JAHRESBERICHT 2006

Umwelt
Bundes
Amt
Für Mensch und Umwelt

Impressum

Herausgeber: Umweltbundesamt (UBA)
Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau
Telefon: (0340) 21 03-0
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Redaktion: Fotini Mavromati
Dr. Claudia Golz (Mitarbeit)
Hinter den einzelnen Beiträgen steht die federführende Arbeitseinheit im Umweltbundesamt.

Gestaltung und Druck: KOMAG mbH, Berlin

Titelbild und Cover: Linnart Unger, Stefan Berndt

Auflage: 6 000 Exemplare

Der Jahresbericht 2006 des Umweltbundesamtes ist als Druckfassung bei GVP Gemeinnützige Werkstätten Bonn, In den Wiesen 1-3, 53227 Bonn, Telefon 01888/305-33 55 (zum Ortstarif), Fax 01888/305-33 56, E-Mail: uba@broschuerenversand.de kostenlos erhältlich.

Der Bericht steht auch im Internet als PDF-Dokument unter www.umweltbundesamt.de, Rubrik „Presse" oder „Publikationen", zum Herunterladen bereit.

INHALT

Vorwort 2

Schwerpunktthemen 4

Gesund leben in lebenswerter Umwelt 4
Integrierter Umweltschutz: Grundlage für den Erhalt der biologischen Vielfalt 16
Ressourcen nutzen – Ressourcen schonen 29

Ausgewählte Themen 39

Fachbereich I „Umweltplanung und Nachhaltigkeitsstrategien“ 39
Bausteine und Instrumente für eine nachhaltige Ressourcennutzung 39
Umwelt – Innovation – Beschäftigung 43
Energieeffizienz und Lärmminderung im Verkehr 47
Senkung der CO_2-Emissionen um 40 Prozent von 1990 bis 2020 51

Fachbereich II „Gesundheitlicher Umweltschutz, Schutz der Ökosysteme“ 57
Umwelteinflüsse auf die Gesundheit messen und beobachten 57
Alles endet im Meer – was ist zu tun? 61
Gesundes Trinkwasser – auch durch das richtige Installationsmaterial 65
Worauf wir stehen: Bodenzustand in Deutschland 68
Nationale Emissionshöchstmengen als Instrument der Luftreinhaltepolitik 75

Fachbereich III „Umweltverträgliche Technik – Verfahren und Produkte“ 78
Mehr Lebensqualität mit emissionsarmen Produkten 79
Auf dem Weg zur nachhaltigen Produktion: die IVU-Richtlinie 83
Energie aus biogenen Abfällen – ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz 87

Fachbereich IV „Chemikalien- und biologische Sicherheit“ 91
Biozide zu Lande, zu Wasser, in der Luft ... und im Kühlschrank 91
Informationstechnik: Innovationsfaktor für das Chemikalienrecht 95

Fachbereich E „Emissionshandel. Deutsche Emissionshandelsstelle“ 99
Mit bilateralen Projekten in den Klimaschutz investieren 99
Emissionshandel: CO_2-Emissionen des Jahres 2005 103

Zentralabteilung 107

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit 111

Anhang 115

Veröffentlichungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter 115
Register 124

Liebe Leserin, lieber Leser,

„Für Mensch und Umwelt“ – so steht es im Logo des Umweltbundesamtes, kurz UBA. Dafür arbeiten seit nunmehr 33 Jahren mittlerweile rund 1 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in ganz Deutschland. An der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik liefert das Amt Anstöße und Fakten, macht Vorschläge, wie sich Umwelt und Gesundheit wirksam vor negativen Einflüssen schützen lassen.

Das UBA hat den gesetzlichen Auftrag und den Anspruch, die Politik mit seiner wissenschaftlichen Expertise und praktikablen Vorschlägen bei ihren Entscheidungen zu beraten. Dazu gehört auch, dass das Amt als ein früher Warner drohende Belastungen für Mensch und Umwelt erkennt. Heute die Probleme von morgen identifizieren – dies ist Ziel vorausschauender Forschung des UBA. Beispiele, wo dies gelang, gibt es eine ganze Reihe. Ich denke an die – vom UBA mit angestoßenen – Diskussionen über die Schädlichkeit des Dieselruß oder über die Umweltwirkungen von Arzneimitteln.

Für die wissenschaftlichen Leistungen des UBA war 2006 ein wichtiges Jahr. Der Wissenschaftsrat evaluierte im Auftrag der Bundesregierung auch das Amt. Dem UBA bescheinigt der Wissenschaftsrat eine insgesamt gute Arbeit zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen, wobei die Gutachterinnen und Gutachter den anspruchsvollen transdisziplinären Ansatz bei der Wahrnehmung der Aufgaben, das breite Themenprofil sowie die hohe Identifikation und Motivation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern hervorheben. In einigen Themengebieten, wie der Innenraumlufthygiene oder beim Trinkwasser, attestiert der Wissenschaftsrat dem UBA eine Art Alleinstellungsmerkmal in Deutschland. Bei allem Positiven schrieb der Wissenschaftsrat dem UBA auch ins Stammbuch: Die Qualität der wissenschaftlichen Arbeiten zu halten und auszubauen, bedürfe einer ständigen Prüfung und Verbesserung. Wir arbeiten daran.

Für das UBA war die Evaluation in doppelter Hinsicht von Bedeutung. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unterzogen das eigene Forschungsverständnis einer kritischen Prüfung und diskutierten die Bewertungsmaßstäbe wissenschaftlicher Politikberatung. Das Ziel: die wissenschaftlichen Leistungen des Amtes noch besser machen. Im Mittelpunkt steht dabei die strategische Planung der Forschung. Sie soll helfen, die begrenzten Forschungsbudgets und tendenziell sinkenden Personalkapazitäten zielgenauer und noch effektiver einzusetzen. Zudem wird sich das UBA noch enger mit der nationalen und internationalen Wissenschaftsgemeinde vernetzen und die wissenschaftliche Qualifikation seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weiter fördern.

Foto: Bernd Vogel

Neben der „rein“ wissenschaftlichen Arbeit ist der Vollzug der Umweltgesetze, wie das Chemikalien-, Pflanzenschutz-, Infektionsschutz-, Biozid- und Arzneimittelgesetz, ein Schwerpunkt unserer täglichen Arbeit. Eines ist dabei klar: Vollzug und Wissenschaft sind die beiden Seiten derselben Medaille. Der Vollzug lebt von der wissenschaftlichen Kompetenz der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und gibt seinerseits immer wieder Impulse für neue Forschungsthemen. Außerdem ist der Vollzug der Umweltgesetze von heute zu einem Gutteil Ergebnis unserer wissenschaftlichen Arbeit in der Vergangenheit.

Auch die Vollzugsarbeit wird internationaler. Die Richtlinien zur Bewertung von Stoffen etwa haben heute europäische Wurzeln. Sie spiegeln den Stand der internationalen wissenschaftlichen Erkenntnis wider und werden ständig erweitert und angepasst. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des UBA bringen in die einschlägigen Gremien ihre Erfahrungen und wissenschaftliche Kompetenz sehr wirksam ein. Viele *Guidelines* – also Richtlinien für den Vollzug –, die heute gültig sind, tragen die Handschrift des UBA und helfen, dem hohen Schutzniveau Deutschlands auch in Europa Geltung zu verschaffen. Besonders gilt dies für die Umweltbewertung der Arzneimittel, deren fachliche Grundlagen das UBA legte,

und für die technischen Leitfäden, die für das neue europäische Chemikalienregime REACH (Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals) zu entwickeln waren.

Mit REACH, das am 1. Juni 2007 in Kraft trat, erhält die europäische Chemikalienpolitik ihre neuen Grundlagen. Hersteller und Importeure müssen für all ihre Produkte Daten bereitstellen und diese selbstverantwortlich bewerten. Besonders gefährliche Chemikalien dürfen nur nach Zulassung verwendet werden; die Anwender der Stoffe übernehmen neue Pflichten. Damit stellen sich zahlreiche fachliche Fragen, Kompromisse sind zu schließen, damit die Bestimmungen für die Unternehmen handhabbar und zumutbar bleiben. Nur auf diese Weise kann es gelingen, dass REACH die Hoffnungen erfüllt, die viele mit ihm verbinden: Umwelt sowie Verbraucherinnen und Verbraucher vor schädlichen Einflüssen von Chemikalien schützen.

REACH fordert nicht nur den fachlich-wissenschaftlichen Beitrag des UBA, sondern gibt umgekehrt Impulse für wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn: Die zahlreichen öffentlich zugänglichen Daten über das Verhalten und die Wirkungen vieler Stoffe in der Umwelt werden neue Ergebnisse über Struktur-Wirkungs-Beziehungen und Wirkmechanismen zutage fördern. Schätzverfahren zur Vorhersage der stofflichen Umweltkonzentrationen und Verfahren zur Zusammenfassung mehrerer Stoffe zu Gruppen sind andere Beispiele, wie REACH neue wissenschaftliche Fragestellungen anstößt.

REACH stellt auch das UBA vor neue Herausforderungen. Nicht mehr die vertiefte, umfassende Bewertung einzelner Umweltchemikalien steht im Vordergrund, sondern die Frage, wie der Staat eine wirksame Erfolgskontrolle organisiert, überlässt er die Sicherheit der Chemikalien doch weitgehend der Selbstverantwortung der Unternehmen. Das UBA stellt seine Erfahrungen und sein Fachwissen bereit und berät die Unternehmen, damit sie dieser Verantwortung besser als bislang gerecht werden können. Auch diese Dienstleistung ist Bestandteil des Gesetzesvollzugs.

„Umwelt“ ist all das, was den Menschen sein Leben lang umgibt – in der Wohnung, bei der Arbeit oder in der Freizeit. Der Schutz der Bevölkerung vor Gesundheitsgefahren durch Luftschadstoffe, Chemikalien, Lärm und andere schädigende Einflüsse ist ein Bestandteil der Umwelt- und Gesundheitspolitik, der seit einigen Jahren wachsende Aufmerksamkeit erfährt. Folgerichtig ist das Thema „Umwelt und Gesundheit“ eines der drei Schwerpunktkapitel dieses Jahresberichtes.

Die Bedürfnisse einer wachsenden Weltbevölkerung gefährden einen schonenden Umgang mit der natürlichen Ressource Biodiversität – der Vielfalt der Tiere, Pflanzen, Mikroorganismen und der Ökosysteme. Wir sind dabei, diese biologische Pluralität erheblich einzuschränken und ihre Dynamik zu schwächen, bevor wir sie hinreichend verstanden haben. Weltweit drohen aus dem riesigen Netz des Lebens Tausende Tier- und Pflanzenarten unwiederbringlich zu verschwinden. Klimawandel, Entwaldung, ausufernde Flächenbeanspruchung durch uns Menschen und die Schadstoffbelastung terrestrischer und aquatischer Ökosysteme tragen dazu bei. Deutschland hat das UN-Übereinkommen zur biologischen Vielfalt unterzeichnet. Wir sollten die biologische Vielfalt nicht nur schützen, weil wir wissen, was sie uns konkret heute und morgen nutzt, sondern vor allen Dingen deshalb, weil wir nicht wissen, was sie unseren Nachfahren übermorgen nutzen könnte.

Seit dem Weltgipfel in Rio de Janeiro 1992 ist die Nachhaltige Entwicklung das umwelt- und entwicklungspolitische Leitbild des 21. Jahrhunderts. Das bedeutet unter anderem, allen Menschen der Erde mindestens so viel Zugang zu natürlichen Ressourcen zu ermöglichen, wie sie zur Befriedigung ihrer Grundbedürfnisse brauchen. Die sparsame, effizientere Nutzung und die nachhaltige Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen sind daher heute und zukünftig zentrale Herausforderungen. Gemäß der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung soll sich die Rohstoffproduktivität bis 2020 in Deutschland im Vergleich zu 1994 verdoppeln. Unter dem Titel „Ressourcen nutzen – Ressourcen schonen“ beschreiben wir in diesem Jahresbericht verschiedene Strategien; dazu gehören der Export innovativer Effizienztechniken – vor allem in schnell wachsende Volkswirtschaften wie in China –, die Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe sowie Effizienzzentren, die Unternehmen sowie Verbraucherinnen und Verbraucher beraten, wie sie Energie und Rohstoffe besser nutzen können. Der weitsichtige Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen sollte selbstverständlich für unser tägliches Denken und Handeln sein. Damit es unseren Nachkommen nicht schlechter geht als uns – und in vielen Gegenden der Welt sogar hoffentlich deutlich besser.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre.

Andreas Troge

Prof. Dr. Andreas Troge
Präsident des Umweltbundesamtes

Foto: Clemens Höller

GESUND LEBEN IN LEBENSWERTER UMWELT

„Umwelt“ ist all das, was den Menschen sein Leben lang umgibt – in der Wohnung, auf dem Weg zum Einkaufen, bei der Arbeit oder in der Freizeit. Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen hängen in erheblichem Umfang von der Qualität dieser Umwelt ab. Der Schutz der Bevölkerung vor Gesundheitsgefahren durch Luftschadstoffe, Chemikalien, Lärm, Strahlung und andere schädigende Einflüsse ist daher ein wichtiger Bestandteil der Umwelt- und Gesundheitspolitik sowie ein wesentliches Element zur Sicherung der Lebensqualität: Umweltschutz ist nachhaltige Gesundheitsvorsorge.

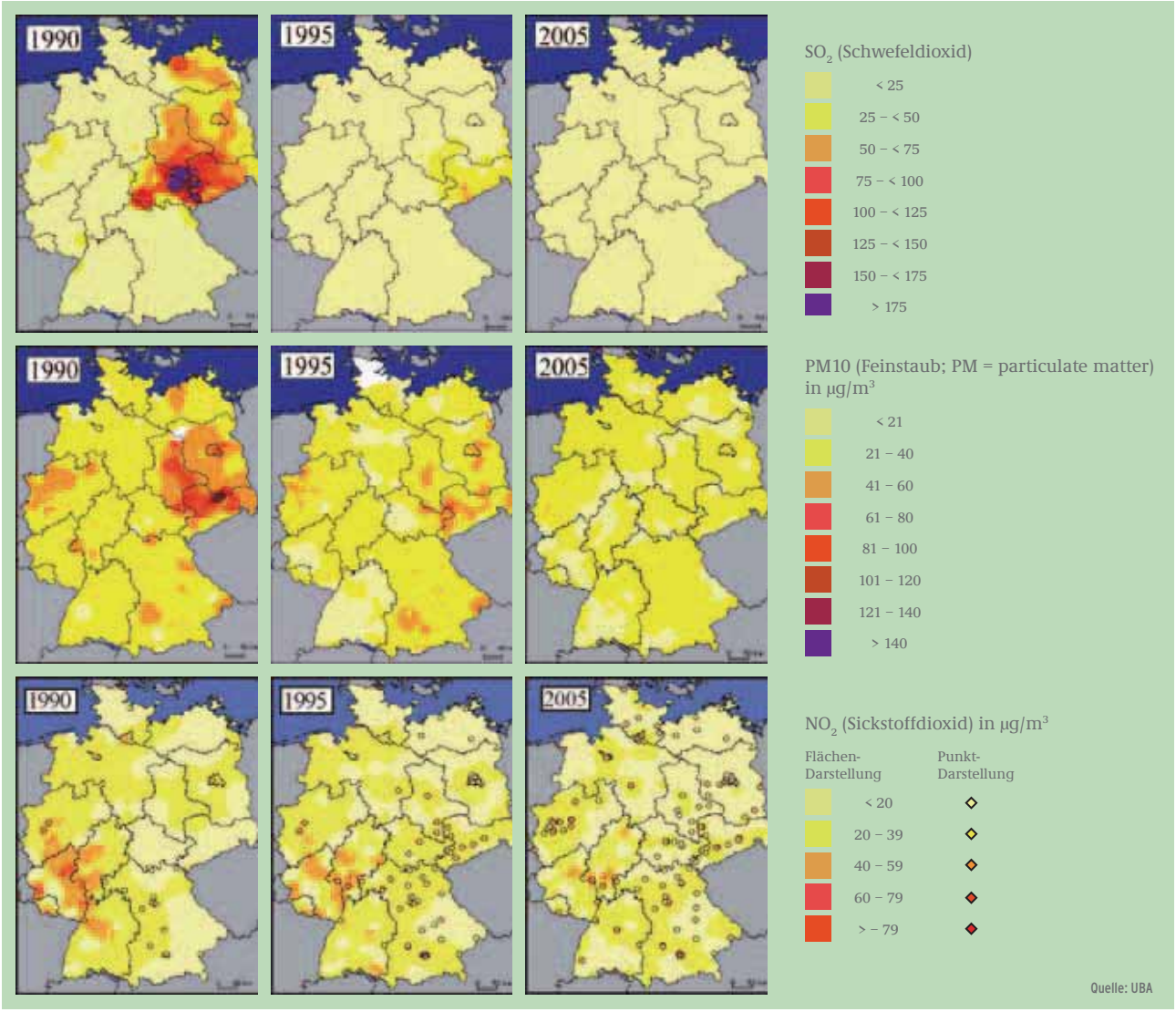
Das Umweltbundesamt (UBA) engagiert sich seit langem für das Thema Umwelt und Gesundheit und arbeitet hierbei auch mit anderen deutschen Behörden und internationalen Organisationen – etwa mit der Europäischen Union und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) – zusammen. Eine wichtige Plattform für diese behördenübergreifende Arbeit ist das „Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit“ (APUG) mit seiner Geschäftsstelle im UBA. Ziel der gemeinsamen Anstrengungen in verschiedenen Politikbereichen ist es, Erkrankungen, die durch Umweltbelastungen mit verursacht oder verstärkt werden, zu vermeiden oder in ihrer Häufigkeit zu verringern, um so eine nachhaltige Entwicklung zu unterstützen [1].

Reinhaltung der Luft – eine Erfolgsstory oder „Ende offen“?

Fast vierzig Jahre ist es nunmehr her, dass der Wintersmog als eines der ersten Umweltthemen die breite Öffentlichkeit beschäftigte. Hohe Schwefeldioxid- und Staubkonzentrationen in der Luft führten während austauscharmer Wetterlagen zu Atemwegs- und Kreislauferkrankungen. Fahrverbote und Produktionseinschränkungen waren notwendig, um den Wintersmog zu bekämpfen. Seitdem hat sich die Luftqualität wesentlich verbessert (Abbildung S. 5). Beispielsweise sank die Luftbelastung mit Schwefeldioxid gegenüber 1985 von 50 bis 75 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft ($\mu g/m^3$) im Jahr 2005 auf unter 25 $\mu g/m^3$. Auch die Stickstoffdioxid-Belastung ist seitdem um mehr als die Hälfte zurückgegangen, weil Rechtsvorschriften dazu führten, dass Großkraftwerke zur Strom- und zur Wärmeerzeugung, Industriebetriebe und Müllverbrennungsanlagen eine Abgasreinigung nach dem Stand der Technik erhielten. Auch im Straßenverkehr erfolgten Maßnahmen zur Emissionsminderung.

In den 1980er Jahren rückte die Gesundheitsgefährdung als Folge des Sommersmogs in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit. Vor allem der zunehmende Straßenverkehr führte mit seinen Emissionen an Stickstoffoxiden und flüchtigen Kohlenwasserstoffen unter Sonneneinstrahlung zur vermehrten Ozonbildung. Ozon, die Leitsubstanz des Sommersmogs, hat in erhöhten Konzentrationen Atemwegsbe-

Abbildung 1: Entwicklung der Luftqualität von 1990 bis 2005 in Deutschland



schwerden und Augenreizungen zur Folge. Die Einführung des geregelten Katalysators bewirkte eine wesentliche Verbesserung der Luftqualität. Waren noch Anfang der 1990er Jahre häufig Ozonkonzentrationen oberhalb der Alarmschwelle von mehr als 240 µg/m³ pro Stunde zu beobachten, lagen an allen Messstationen im außergewöhnlich heißen Sommer 2006 lediglich fünf Messungen über diesem Wert.

Unsere Luft ist in den vergangenen Jahrzehnten wesentlich sauberer geworden – die Gesundheitsgefährdung nahm dadurch merklich ab. Allerdings ist zu beobachten, dass diese positive Entwicklung für viele Schadstoffe seit 2000 stagniert. Hinzu kommt, dass die auf der Grundlage neuer Erkenntnisse der Wirkungsforschung festgesetzten Grenzwerte für Feinstaub und Stickstoffdioxid vor allem in Ballungsräumen und an stark befahrenen Straßen erheblich überschritten werden. Die deutsche Luftqualität entspricht auch bisher nicht den EU-weit geltenden Zielwerten für Ozon.

Somit gibt es trotz der Erfolge in der Luftreinhaltung keinen Anlass zu allgemeiner Zufriedenheit, zumal

Tabelle 1: EU-Luftqualitätswerte und WHO-Empfehlungen

	PM 10-Grenzwert ab 2005 (Tagesmittel)	NO_2-Grenzwert ab 2010 (Jahresmittel)	Ozon-Zielwert ab 2010 (8h-Mittel)
EU-Luftqualitätswert	50 µg/m³ an maximal 35 Tagen	40 µg/m³	120 µg/m³ an maximal 25 Tagen
WHO-Empfehlung	50 µg/m³ an maximal 3 Tagen	40 µg/m³	100 µg/m³ ohne Ausnahme

die geltenden Grenzwerte durchaus nicht jedes Risiko ausschließen. Weitere Verbesserungen sind eine große Herausforderung: Die technischen Möglichkeiten zur weiteren Emissionsminderung sind in einigen Bereichen weitgehend ausgeschöpft, Verbesserungen oft nur noch durch viele „kleine Schritte“ zu erzielen. Bei der Grenzwertsetzung wägt der Gesetzgeber die Kosten emissionsmindernder Maßnahmen gegen deren Nutzen ab. Von der WHO empfohlene Werte (Tabelle 1) sind Langzeitziele, zu deren Erreichen auch nicht-technische Maßnahmen beitragen, wie die Aufklärung der Verbraucher und Betriebe über den rationellen Umgang mit Energie oder umweltgerechte Konzepte zur Mobilität.

Kleine Ursache – große Wirkung

Die Grenzwerte für Feinstaub in der Luft gelten seit Anfang 2005, werden aber noch nicht überall eingehalten. Dies ist deshalb ein Problem, weil ein großer Teil der Luftverschmutzung vom Feinstaub ausgeht. Erhöhte Feinstaubkonzentrationen wirken auf die Atemwege. Asthmatiker benötigen mehr Medikamente, die Zahl der Krankenhausaufnahmen steigt, Herz-Kreislauf-Probleme und die Sterblichkeit wegen Atemwegserkrankungen nehmen zu. Die WHO schätzt, dass die Feinstaubbelastung der Umgebungsluft die Lebenserwartung der Bevölkerung in Deutschland durchschnittlich um etwa zehn Monate vermindert [2].

Die Ergebnisse epidemiologischer Studien zeigen eine annähernd lineare Beziehung zwischen Feinstaubkonzentration und nachteiliger Wirkung auf das Herz-Kreislauf- und das Bronchialsystem [3]. Das bedeutet, dass nicht nur Konzentrationsspitzen, sondern auch geringere Konzentrationen zu den Wirkungen beitragen und sogar – wegen ihres häufigeren Auftretens – den überwiegenden Beitrag zur Gesamtwirkung leisten. Deswegen ist es nötig, die Spitzenbelastungen und vor allem die durchschnittliche Belastung zu mindern. Dem Jahresmittelwert kommt daher unter gesundheitlichen Gesichtspunkten eine größere Bedeutung zu als dem Tagesmittelwert.

Partikel können dort, wo sie sich ablagern, das Gewebe reizen. Das kann zu entzündlichen Veränderungen in den Atemwegen führen, die wegen des engen funktionellen Zusammenhangs zwischen Atmung und Blutkreislauf meist beide Systeme beeinträchtigen. Je kleiner die Partikel sind, desto weiter können sie in die Atemwege vordringen. Partikel über 10 Mikrometer (µm = ein Millionstel Meter) Teilchengröße können kaum den Kehlkopf passieren. Kleinere Partikel erreichen die kleineren Bronchien und die Lungenbläschen. Ultrafeine Partikel (unter 0,1 µm) können sogar über die Lungenbläschen in die Blutbahn vordringen und sich dann im Körper verteilen. Für konkrete quantitative Angaben zur gesundheitlich nachteiligen Wirkung ultrafeiner Partikel ist die Datenlage derzeit allerdings noch unvollständig. Noch weniger ist über die Wirkung der ebenso kleinen Nanopartikel bekannt, die gezielt mit bestimmten technischen Eigenschaften hergestellt und etwa in der Automobilindustrie, der Chemie, der Bio- und Umwelttechnik verwendet werden. Mit zunehmendem Einsatz können diese Nanopartikel auch in die Umwelt gelangen. Ob dadurch gesundheitliche Risiken entstehen, ist noch weitgehend unklar. Die Zusammensetzung des Staubes in Hinblick auf Größe, stoffliche Beschaffenheit und Quelle in der Innenraumluft kann sich von der in der Außenluft deutlich unterscheiden. Deshalb ist die für den Staub in der Außenluft abgeleitete Konzentrations-Wirkungs-Kurve nicht einfach auf den Innenraum übertragbar.

Dicke Luft daheim

In unseren Breiten verbringen wir etwa 20 Stunden des Tages in geschlossenen Räumen, die meiste Zeit davon zu Hause und am Arbeitsplatz. Zum Wohlbefinden gehört auch eine saubere Luft. Das ist leider keine Selbstverständlichkeit, denn in der Wohnung und im Büro ist eine Reihe von Schadstoffen zu finden, die zum Beispiel aus Bauprodukten, Einrichtungsgegenständen (siehe auch S. 80) oder aus Kosmetika und Reinigungsmitteln in die Raumluft gelangen.

Beispiel Bauprodukte: Eine Quelle für „dicke Luft“ in Innenräumen sind Bauprodukte, die flüchtige und schwerflüchtige organische Verbindungen (VOC und SVOC) ausgasen. Diese Verbindungen beinträchtigen nicht nur die Qualität der Raumluft, sondern können auch die Gesundheit und das Wohlbefinden nachteilig beeinflussen. Wichtig ist daher, bereits bei der Herstellung der Produkte gesundheitsbedenkliche Substanzen zu begrenzen. Der Ausschuss für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten (AgBB), dessen Geschäftsstelle im UBA angesiedelt ist, erarbeitete ein Prüfschema für die Emissionsbegrenzung, das mittlerweile Eingang in die Zulassung verschiedener Bauprodukte beim Deutschen Institut für Bautechnik (DiBt) fand. Das DiBt ist ein gemeinsames Institut der Bundesländer und in Deutschland für die Zulassung von Bauprodukten zuständig. Neue Bodenbeläge müssen für die Zulassung bereits jetzt die AgBB-Kriterien einhalten. Weitere Produktgruppen sollen folgen. Die Bundesregierung – unterstützt durch das UBA – strebt an, das deutsche Prüfprogramm auch in Europa zu etablieren.

Beispiel Schimmelpilze: Neben chemischen können auch mikrobiologische Verunreinigungen in Innenräumen auftreten. Die Zahl der Beschwerden über Schimmelbefall in Wohnungen und Büros nimmt seit Jahren zu. Geringerer Luftaustausch in wärmeisolierten und luftdichten Wohnungen sowie das gestiegene Bewusstsein der Bürger über die Schädlichkeit von Schimmelbefall in der Wohnung sind wahrscheinlich die Hauptgründe hierfür.

Schimmelpilze können bei empfindlichen Personen Allergien und Asthma auslösen. Der Kinder-Umwelt-Survey, den das UBA in enger Kooperation mit dem Kinder- und Jugendgesundheitssurvey des Robert Koch-Instituts zwischen 2003 bis 2006 durchführte, ergab unter anderem, dass gut sechs Prozent der untersuchten Kinder im Alter von drei bis 14 Jahren (Fallzahl n=1 538) gegenüber mindestens einer der vier, in der Studie untersuchten, im Innenraum vorkommenden Schimmelpilzarten sensibilisiert sind (Abbildung 2 und 3). Gegenüber Alternaria, einem für die Außenluft typischen Schimmelpilz, gilt dieses für knapp fünf Prozent. Die Sensibilisierung nimmt mit dem Alter der Kinder zu [4]. Das UBA untersucht derzeit, welche Bedeutung – neben dem Gebäudezustand und Nutzerverhalten – der Luftdichtheit der Gebäude beim Auftreten von Schimmelbefall zukommt.

Energiesparen kontra Raumluftqualität

Mit Inkrafttreten der Energieeinsparverordnung 2002, die 2007 novelliert wird, sind die Anforderungen an Wärmeschutz sowie Heiztechnik für Neubauten und für den Gebäudebestand gestiegen. Ziel ist es, den Energiebedarf eines Hauses um etwa ein Drittel zu reduzieren. Auf diese Weise soll nicht nur der Verbrauch endlicher natürlicher Ressourcen – etwa Erdöl und Erdgas – verringert, sondern auch der Ausstoß klimaschädlicher Gase (zum Beispiel Kohlendioxid) beim Heizen der Gebäude gesenkt werden. Das ist gut für die Umwelt und den Menschen.

Die Kehrseite der Medaille ist, dass eine luftdichte Gebäudehülle – nur so ist die geforderte Energieeinsparung zu erreichen – zur Anreicherung freigesetzter Stoffe im Innenraum führt. Es kommt zu Geruchsbelästigungen und, falls der Wasserdampf nicht ausreichend mit aktivem Lüften entfernt wird, zu Schimmelbefall an kalten beziehungsweise als Nährstoff geeigneten Oberflächen. Abhilfe lässt sich bereits bei der Errichtung oder Sanierung eines Gebäudes schaffen, indem man Produkte verwendet, die kaum oder gar keine schädlichen Emissionen an die Raumluft abgeben. Ferner ist eine Aufklärung der Bewohnerinnen und Bewohner erforderlich, wie in luftdichten Gebäuden sachgerecht zu lüften ist. In seiner Stellungnahme „Energiesparen in Gebäuden und Gesundheitsschutz sind kein Widerspruch“ machte das UBA auf dieses Thema aufmerksam und gab Empfehlungen für Wohnen und Arbeiten ohne Gesundheitsprobleme in modernen, luftdichten Gebäuden [5–7].

Wenn Babys rauchen

Rauchen schadet der Gesundheit. Dass dies auch für das Passivrauchen gilt, gelangt mehr und mehr in das Bewusstsein der Bevölkerung. Zu wenig Beachtung findet aber, dass schon Ungeborene und Babys unter den Schadstoffen des Tabakrauchs leiden; zu einem, weil die Mutter während der Schwangerschaft und Stillzeit raucht, zum anderen durch Passivrauch nach der Geburt. Das Aktivrauchen der Mutter während der Schwangerschaft führt zu niedrigerem Geburtsgewicht, geringerer Geburtsgröße und einer höheren Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Früh- und Fehlgeburten. Auch berichten Publikationen über eine erhöhte Säuglingssterblichkeit. Bei Exposition des Säuglings

Abbildung 2: Anteil sensibilisierter Kinder nach Schimmelpilzart

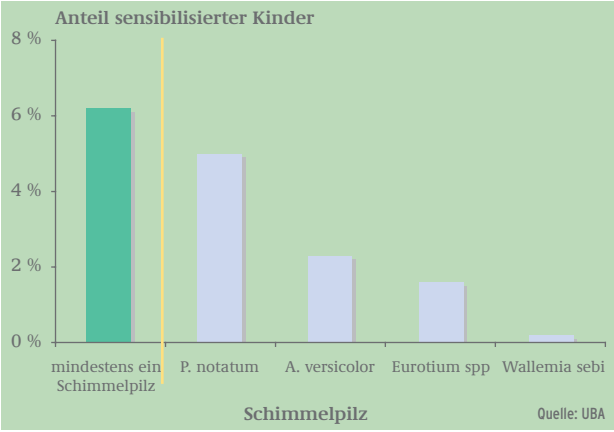
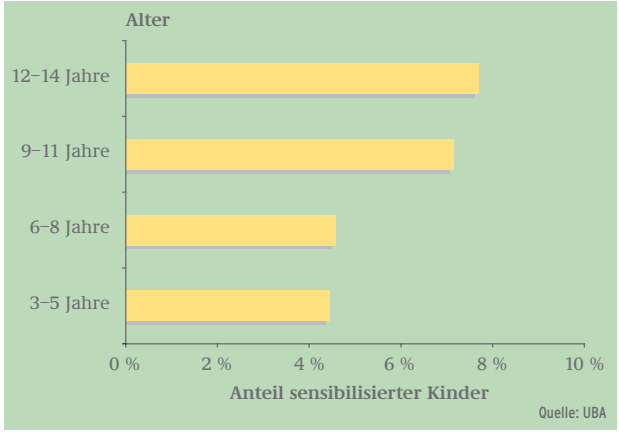


Abbildung 3: Anteil sensibilisierter Kinder nach Alter



gegenüber Tabakrauch steigt das Risiko des plötzlichen Kindstodes sowie des Vorkommens bronchialer Überempfindlichkeit, Bronchitis und Lungenentzündung. Ein bestehendes Asthma bei älteren Kindern kann sich verschlimmern, die Rate an Mittelohrentzündungen und notwendigen operativen Entfernungen von Gaumen- und Rachenmandeln steigt. Außerdem scheint es Zusammenhänge mit dem Auftreten geistiger Entwicklungsverzögerungen zu geben. Zudem steigert Passivrauchen das Krebsrisiko im späteren Leben.

Untersuchungen des Kinder-Umwelt-Survey ergaben, dass immer noch etwa 50 Prozent der Kinder in Haushalten mit mindestens einer rauchenden Person leben. Raucht die Mutter, sind die Kinder höher durch Passivrauchen belastet als wenn der Vater rauchen würde. In knapp der Hälfte der Haushalte, in denen Kinder leben und in denen täglich geraucht wird, ist der Benzol-Gehalt in der Innenraumluft so hoch, dass der zukünftige EU-Grenzwert für Benzol in der Außenluft überschritten wird. Je häufiger Kinder unter der Einwirkung von Tabakrauch leben müssen, desto höher ist der im Urin nachweisbare Gehalt an polyzyklischen aromatischen Verbindungen (PAK). Ein wichtiger Vertreter dieser Verbindungen ist das krebserregende Benzo(a)pyren. Trotz Kenntnis der Gefahren des aktiven und passiven Rauchens setzen Erwachsene Kinder dem Tabakrauch und damit vielfältigen krebserzeugenden Stoffen aus. Der Schutz der Kinder vor Tabakrauch bleibt daher eine wichtige umwelt- und gesundheitspolitische Aufgabe in Deutschland.

Foto: BMU / Rupert Oberhäuser

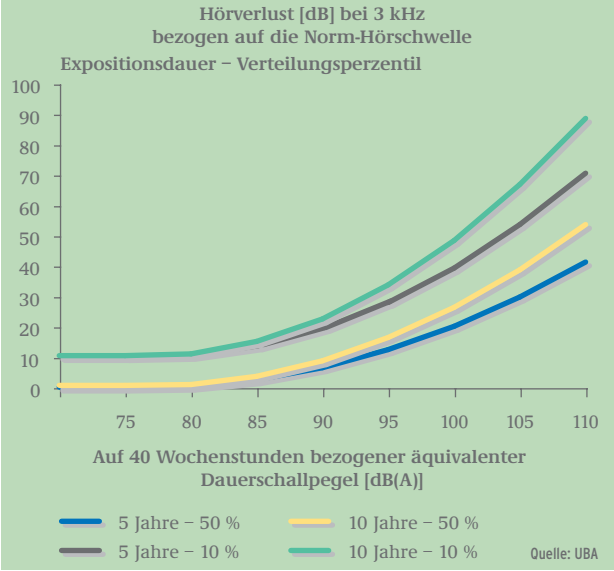
Pop macht taub

Ein Übermaß an Schall kann das Hörvermögen bis zur Schwerhörigkeit schädigen. Ebenso können vorübergehend oder auch dauerhaft Ohrgeräusche (Tinnitus) auftreten. Dies kann sowohl Folge regelmäßiger, hoher Dauerschallpegel als auch kurzzeitiger, sehr hoher Schallspitzen sein. Solche hohen Schalldruckpegel treten nicht nur im Arbeitsleben auf, sondern auch in der Freizeit, beispielsweise bei lauter Musik über Kopfhörer, in Konzerten und Diskotheken, beim Zünden von Feuerwerkskörpern oder beim Nutzen lauter Geräte – auch Spielzeug. Lärmbedingte Hörverluste lassen sich im Hörtest (Audiogramm) vornehmlich bei hohen Tönen im Frequenzbereich 4 000 bis 6 000 Hertz erkennen. Epidemiologische Untersuchungen zeigen, dass der Anteil Jugendlicher mit lärmbedingten Hörverlusten über die Jahre hinweg steigt oder auf hohem Niveau stagniert [8, 9]. Da hier berufsbedingter Lärm nicht anzunehmen ist, kommt Freizeitlärm als Ursache in Frage. Im Rahmen des bundesweiten Kinder-Umwelt-Surveys unterzogen sich Kinder im Alter von acht bis 14 Jahren verschiedenen Hörtests. 13 Prozent von ihnen wiesen einen Hörverlust von mehr als 20 dB(A) bei einer der getesteten Frequenzen auf.

Hörschäden bilden sich nicht zurück. Der Hörverlust verschlimmert sich, wenn weitere Lärmbelastungen hinzukommen. In Deutschland existieren bislang zu Freizeitlärm keine befriedigenden Regelungen. Bereits ein Disko-Besuch pro Woche über einen längeren Zeitraum hinweg kann das Gehör nachhaltig schädigen. Die Gesundheitsminister der Länder sehen hier die Notwendigkeit zu handeln. Eine ressortübergreifende Arbeitsgruppe unter Beteiligung des UBA empfiehlt, die Musikschallpegel in Diskotheken und bei Konzerten an dem lautesten für Besucherinnen und Besucher zugänglichen Ort auf Werte unter 100 dB(A) zu senken. Gegenüber der gegenwärtigen Situation wäre das eine deutliche Verminderung des Gefahrenpotenzials. Zwar wäre dies für Vielhörer noch kein „sicherer“ Schallpegel, aber für alle anderen ein akzeptabler Kompromiss zwischen Gesundheitsschutz und Freizeitvergnügen.

Der Entwurf der überarbeiteten Norm DIN 15905 Teil 5 „Maßnahmen zum Vermeiden einer Gehörgefährdung des Publikums durch hohe Schallemissionen elektroakustischer Beschallungstechnik“ unterstützt dieses Anliegen. Aufklärungsveranstaltungen für Diskjockeys („DJ-Führerschein“), die das Bundesumweltministerium, die Bundesländer und die Techniker Krankenkasse fördern und die der Bundesverband deutscher Diskotheken und Tanzbetriebe e. V. organisiert, flankieren diese Bestrebungen.

Abbildung 4: Schätzung des zu erwartenden Hörverlusts bei Jugendlichen nach ISO 1999

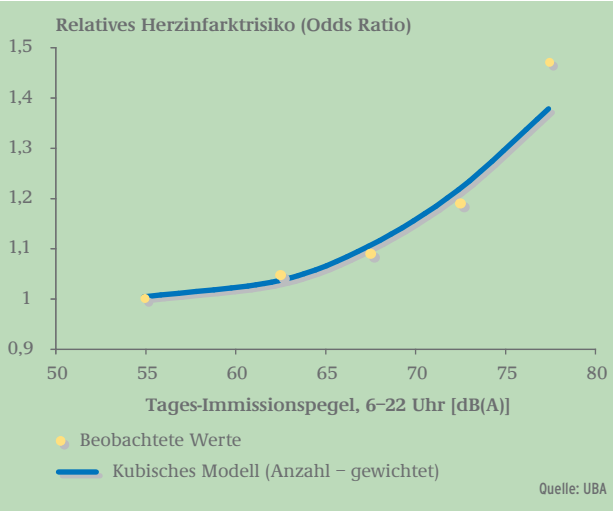


So laut, dass das Herz stehen bleibt

Lärm wirkt auf den ganzen Organismus. Dabei unterscheidet man zwischen Lärmwirkungen, die das Gehör betreffen (aurale Wirkungen) und solchen, die außerhalb des Gehörs auftreten (extra-aurale Wirkungen). Die wichtigsten extra-auralen Wirkungen sind Belästigungen, Schlafstörungen, Lern- und Konzentrationsstörungen (vornehmlich bei Kindern untersucht) und stressvermittelte Stoffwechsel- und Funktionsstörungen. Lärm als psychosozialer Stressfaktor aktiviert das autonome Nerven- und das hormonelle System. Tierexperimente und kurzzeitige Beschallungsexperimente beim Menschen zeigten eine schallabhängige Verstärkung der Ausschüttung von Stresshormonen, Durchblutung, Blutdruck, Herzfrequenz und Pumpeigenschaften des Herzens. Blutdruck, Blutfette, der Blutzuckerspiegel und die Fließeigenschaften des Blutes verändern sich ungünstig bei Personen, die am Arbeitsplatz oder in ihrer Wohnung immer wieder Lärm ausgesetzt sind. Soweit diese biologischen Risikofaktoren durch Regulationsstörungen dauerhaft verändert sind, steigt das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie Bluthochdruck (Hypertonie) und ischämische (durch Sauerstoffmangel hervorgerufene) Herzkrankheiten, einschließlich des Herzinfarkts. Das autonome Nervensystem vermittelt weitgehend unbewusst die Kreislauf- und Stoffwechselregulierung. Die autonomen Reaktionen treten deshalb auch im Schlaf und bei Personen auf, die meinen, sich an den Lärm gewöhnt zu haben [10].

Der Straßenverkehr ist die dominierende Geräuschquelle. 60 Prozent der deutschen Bevölkerung fühlen sich durch Straßenverkehrslärm gestört. Ab Immissionsschallpegeln von 45 dB(A) nachts außerhalb der Wohnungen ist mit einer Zunahme von Schlafstörungen zu rechnen. Untersuchungen zeigen, dass bei außen vor den Fenstern gemessenen Schallpegeln von mehr als 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts erhöhte Risiken für Bluthochdruck und Herzinfarkt bestehen. Etwa 15 Prozent der deutschen Bevölkerung wohnen an solchen lauten Straßen [11]. In einer zusammenfassenden Analyse stellte das UBA den aktuellen Sachstand zum Thema Verkehrslärm und Herz-Kreislauf-Risiko zusammen und leitete eine Dosis-Wirkungs-Kurve ab, die sich für eine quantitative Risikobewertung *(risk assessment)* heranziehen läßt [12]. Der Sachstandsbericht fand Eingang in verschiedene WHO-Aktivitäten zu den Themen „Nachtfluglärm“ und „umweltbedingte Krankheiten“.

Abbildung 5: Dosis-Wirkungs-Kurve zum Zusammenhang zwischen Straßenverkehrslärm und Herzinfarktrisiko

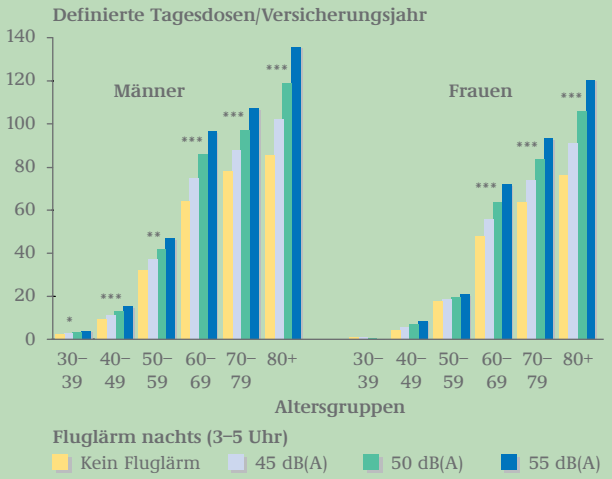


Fluglärm ist für die Betroffenen eine besondere Belastung, denn – im Unterschied zum Straßen- und Schienenverkehr – gibt es keine den Lärmquellen abgewandten Gebäudeseiten. Gemeinsam mit anderen europäischen Forschungseinrichtungen untersucht das UBA derzeit an sechs Flughäfen den Einfluss des Flug- und des Straßenverkehrslärms auf den Blutdruck der Anwohnerinnen und Anwohner [13]. Die Europäische Union fördert dieses Projekt, das 2007 mit der Veröffentlichung der Ergebnisse abgeschlossen wird.

Nächtlicher Fluglärm führt dazu, dass die Betroffenen häufiger den Arzt aufsuchen und ihnen mehr Medikamente verschrieben werden. Dies ist das Ergebnis einer epidemiologischen Studie im Auftrag des UBA, in deren Verlauf Wissenschaftler die Verordnungsdaten gesetzlicher Krankenkassen auswerteten [14]. Patientinnen und Patienten, die nächtli-

chem Fluglärm ausgesetzt waren, wiesen deutlich höhere Verordnungsraten und Verordnungsmengen auf als solche aus ruhigen Wohngebieten. Dies betraf Arzneimittel mit blutdrucksenkender Wirkung, zur Behandlung von Herz- und Kreislauferkrankungen, zur Beruhigung (Tranquillizer) sowie zur Behandlung von Depressionen (Antidepressiva). Die gravierendsten Befunde für Wirkungen von Fluglärm finden sich in der zweiten Nachthälfte und bei Frauen ausgeprägter als bei Männern. Obwohl die Studie keine Ursachenanalyse darstellt, stützt sie die Ergebnisse anderer Untersuchungen, die ebenfalls darauf hinweisen, dass Fluglärm psychische Störungen und Herz- und Kreislauf-Erkrankungen hervorrufen kann. Die gesetzlichen Krankenkassen verfügen über Gesundheitsdaten hoher Qualität, die unter Wahrung des Datenschutzes für epidemiologische Forschungen eine wesentliche Datenquelle sind.

Abbildung 6: Nächtlicher Fluglärm führt zu steigender Arzneimittelverordnung



Verordnungsmenge von Arzneimitteln zur Behandlung von Herz- und Kreislaufkrankheiten. Die Werte sind für verschieden starke Belastungen durch nächtlichen Fluglärm zwischen 3.00 und 5.00 Uhr berechnet worden. Signifikanz des Fluglärm-Parameters der multiplen Regressionsfunktion: * = < 0.05, ** = < 0.01, *** = < 0.001.

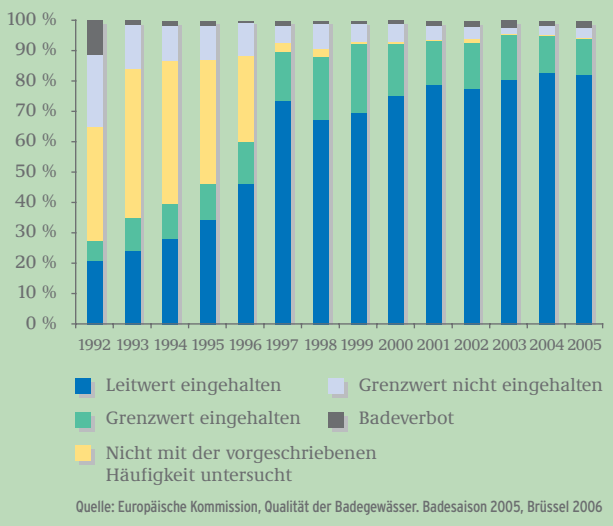
Quelle: UBA

Sauber baden gehen

Bereits 1976 erließ die Europäische Union zum Schutz der Badenden eine Badegewässerrichtlinie für die Überwachung der Badegewässer. Sie stellt Anforderungen an die chemisch-physikalische und mikrobiologische Qualität des Wassers. Die Qualität der Badegewässer hat sich in Deutschland seither kontinuierlich verbessert (Abb. 7 und Abb. 8). In der Badesaison 2005 erreichten 95 Prozent der Badegewässer die in der Richtlinie geforderte Qualität.

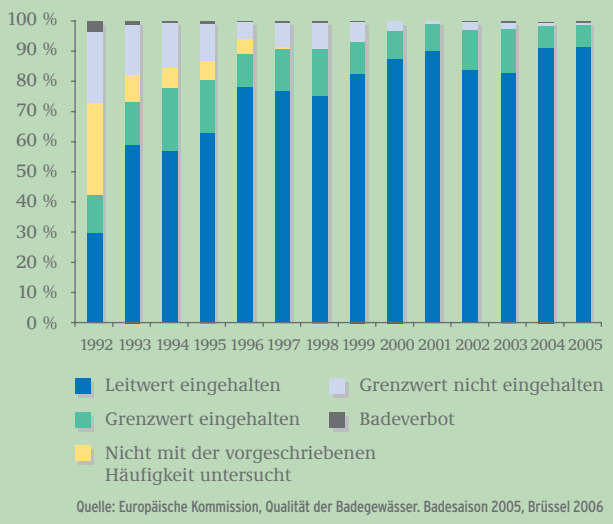
Unter Berücksichtigung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse novellierte die Europäische Kommission

Abbildung 7: Badegewässerqualität an den Binnengewässern Deutschlands 1992 bis 2005



Quelle: Europäische Kommission, Qualität der Badegewässer. Badesaison 2005, Brüssel 2006

Abbildung 8: Badegewässerqualität an den Küsten Deutschlands 1992 bis 2005



Quelle: Europäische Kommission, Qualität der Badegewässer. Badesaison 2005, Brüssel 2006

die Badegewässerrichtlinie. Sie trat am 24. März 2006 in Kraft und muss nun innerhalb zweier Jahre in deutsches Recht umgesetzt werden. Das UBA wirkte aktiv – unter anderem mit einem Forschungsprojekt zum Erkrankungsrisiko beim Baden – an der Neugestaltung der Richtlinie mit. Diese enthält viele positive Neuerungen, wie die Reduktion der Überwachungsparameter auf hygienisch relevante Indikatoren, eine Vereinheitlichung der mikrobiologischen Nachweisverfahren, die Verpflichtungen zur Ermittlung potenzieller Verschmutzungsquellen und zu einer aktiven Steuerung der Qualität der Badegewässer sowie eine Verschärfung der Grenzwerte für Küstengewässer. Außerdem verlangt die Richtlinie umfassende Information der Öffentlichkeit über die Qualität der Badegewässer und über die Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität.

Die überarbeitete Richtlinie fördert ein Umdenken vom passiven Überwachen zur aktiven Steuerung der Qualität der Badegewässer. Ziel dabei ist es, die Gesundheit der Badenden besser zu schützen. Die zuständigen Landesbehörden müssen für jedes Badegewässer ein so genanntes Badegewässerprofil erstellen, das neben physikalischen, geographischen und hydrologischen Eigenschaften auch Informationen zu Verschmutzungsursachen enthält. Ursachen für die Verschmutzung der Badegewässer sind: Abwasser- und Regenwassereinleitungen sowie landwirtschaftliche Abschwemmungen nach Regen, die zu einer fäkalen Verunreinigung und damit zu einer gesundheitlichen Gefährdung der Badenden führen können. In die Badegewässerprofile geht außerdem eine Bewertung der Gefahr einer Massenvermehrung von Cyanobakterien oder Algen ein. Das UBA und die Länder erarbeiteten Empfehlungen zum Schutz der Badenden vor Cyanobakterientoxinen (Blaualgengiften). Diese erwiesen sich in der Praxis als gut handhabbares Instrument bei der Überwachung der Badegewässer durch die zuständigen Behörden der Länder. Das neu gegründete CyanoCenter am UBA berät und unterstützt bei der Analyse und gesundheitlichen Bewertung des Vorkommens möglicherweise toxischer Cyanobakterien sowie bei der Entwicklung und Optimierung situationsangepasster Überwachungsprogramme und Strategien [15].

Trinkwasser: Flüssig, klar und gesund

In Deutschland steht nahezu überall und ganztägig einwandfreies Trinkwasser in scheinbar beliebiger Menge aus dem Wasserhahn zur Verfügung. Mehr als 99 Prozent der Bevölkerung sind an das öffentliche Trinkwassernetz angeschlossen; über 5 200 Wasserversorgungsunternehmen geben jährlich 4 800 Millionen m^3 Trinkwasser an Haushalte und Kleingewerbe ab. Im Durchschnitt entnimmt jede/r Bundesbürger/in täglich 129 Liter aus öffentlicher Versorgung.

Unabhängig davon, ob es zum Trinken, Kochen oder Waschen verwendet wird: Trinkwasser muss immer eine einwandfreie Qualität aufweisen. In Deutschland normiert die Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) diese Qualitätsanforderungen. Danach muss Trinkwasser rein und genusstauglich, also appetitlich sein und darf keine Krankheitserreger und Stoffe in gesundheitsschädigenden Konzentrationen enthalten. Die geltende TrinkwV definiert die Wasserbeschaffenheit mit 49 Parametern und schreibt für diese Grenzwerte und weitere Anforderungen (zum Beispiel für Aussehen, Geruch und Geschmack) fest. Technische Regeln der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW), des Deutschen Instituts für Normung (DIN) oder des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) ergänzen die TrinkwV, indem sie die allgemein anerkannten Regeln der Technik beschreiben, die neben den Grenzwerten einzuhalten sind.

Weil Störungen in der Trinkwasserversorgung nicht völlig auszuschließen sind, schreibt die Trinkwasserverordnung eine regelmäßige Überwachung vor. Aus den Überwachungsdaten der letzten Jahre lässt sich eine gute bis sehr gute Trinkwasserbeschaffenheit in Deutschland ablesen. Über 99 Prozent aller untersuchten Trinkwasserproben erfüllen alle gesetzlichen Anforderungen. Unser hoher Anspruch an die Trinkwasserqualität erfordert, die vielfältigen Barrieren, die das Trinkwasser vor Verunreinigung schützen, fortwährend aufrechtzuerhalten. Der konsequente Schutz des Rohwassers, die Entfernung möglicher Verunreinigungen in der Aufbereitung und eine sichere Verteilung des Wassers auch in der Hausinstallation sind der Schlüssel für die Bereitstellung einwandfreien Trinkwassers.

Häusliche Anlagen haben einen großen Einfluss auf die Qualität des Trinkwassers. Nicht selten führen nicht fachgerecht errichtete oder betriebene Trinkwasser-Installationen zu gesundheitlichen Gefahren

Trinkwasser in Deutschland: sauber, in genügender Menge, zu vertretbaren Kosten und zu jeder Zeit vorhanden

– zum Beispiel Legionellosen oder einen erhöhten Metallgehalt des Trinkwassers „am Zapfhahn“ (siehe auch S. 66). Der Kinder-Umwelt-Survey bestätigt, dass Stagnationsproben im Mittel erhöhte Gehalte an Blei, Cadmium, Kupfer und Nickel wegen längerer Standzeiten des Trinkwassers in der Installation aufweisen können. Deshalb empfiehlt das UBA, für Lebensmittelzwecke kein Wasser zu benutzen, das stundenlang – zum Beispiel über Nacht – in der Leitung gestanden hat. Vor allem Säuglingsnahrung sollten Eltern immer nur mit frisch abgelaufenem Wasser zubereiten.

Ist das gerecht?

Wie verteilen sich Umweltbelastungen auf verschiedene Bevölkerungsgruppen in Deutschland? Sind Menschen mit geringem Einkommen möglicherweise höher durch Umweltschadstoffe in Wohnung und Wohnumgebung belastet als Einkommensstärkere? Diese Fragen werden in der internationalen Diskussion unter dem Begriff „Environmental Justice“ – in der Regel mit „Umweltgerechtigkeit“ oder „Ökologische Gerechtigkeit“ übersetzt – behandelt. Auch in Deutschland gibt es Hinweise darauf, dass Belastungen als Folge der Umweltprobleme in der Bevölkerung ungleich verteilt sind. Ärmere Menschen leben beispielsweise häufiger in kostengünstigeren, aber unattraktiven Wohngegenden – etwa an stark befahrenen Durchgangsstraßen. Lärm und Abgase schädigen die Gesundheit der Anwohnerinnen und Anwohner. Das UBA beschäftigt sich zunehmend mit der sozialen Ungleich-Verteilung der Umweltnutzen und Umweltbelastungen sowie deren gesundheitlichen Folgen.

Die Datenlage, ob und in welchem Maß Umweltbelastungen und die Anfälligkeit für umweltbedingte Erkrankungen von sozialen Faktoren (etwa Ausbildung, Einkommen und beruflicher Stellung) abhängen, ist in Deutschland noch unzureichend [16]. Empirische Daten liegen vor allem im Hinblick auf verkehrsbedingte Luftschadstoffbelastungen, Lärm- und Innenraumbelastungen sowie die innere Schadstoffbelastung des Menschen vor. Die Forschungsergebnisse lassen durchaus Zusammenhänge zwischen sozialen Faktoren und umweltbedingten Schadstoffbelastungen erkennen [17]. Mehrere Studien zur Luftschadstoffexposition – gemessen über die subjektive Schätzung der Belastungssituation oder Angaben zur Verkehrssituation in der Wohnumgebung – zeigten beispielsweise konsistent höhere Belastungen bei Menschen mit niedrigem sozialen Status [18].

Erste repräsentative Ergebnisse aus dem Kinder-Umwelt-Survey lassen ebenfalls eine unterschiedliche Schadstoffbelastung in Abhängigkeit vom Sozialstatus erkennen[1]. Die untersuchten Kinder mit einem niedrigen Sozialstatus haben eine höhere Bleikonzentration im Blut als Kinder mit mittlerem und hohem Sozialstatus (Abbildung 9). Die Belastung mit polychlorierten Biphenylen (PCB) ist dagegen bei Kindern mit hohem Sozialstatus deutlich höher als bei Kindern mit mittlerem und niedrigem Sozialstatus (Abbildung 10).

Abbildung 9: Blei im Blut (3- bis 14-Jährige) nach Sozialstatus

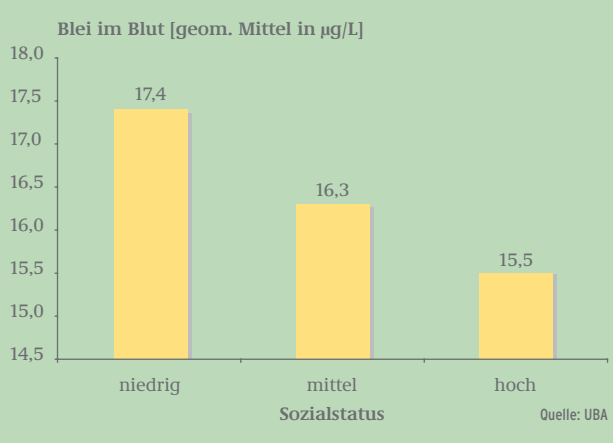
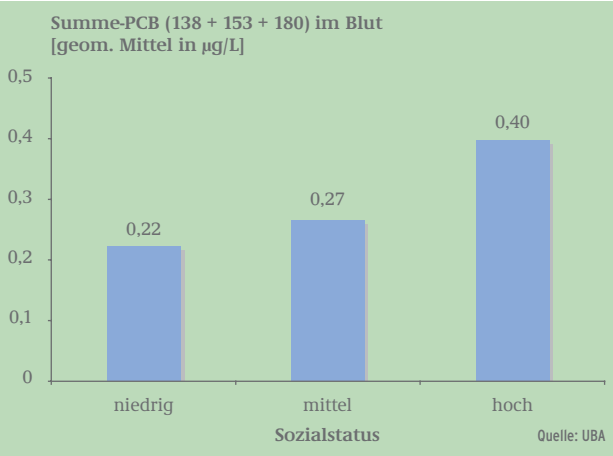


Abbildung 10: Summe-PCB (138 + 153 + 180) im Blut (7- bis 14-Jährige) nach Sozialstatus



Studien zu umweltbedingten Erkrankungen deuten ebenfalls auf soziale Unterschiede hin. Nach den Ergebnissen des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (2003–2006) sind beispielsweise Mädchen und Jungen mit hohem Sozialstatus (18,9 Prozent) häufiger von Allergien betroffen als

[1] Der Sozialstatus wird über den 3-stufigen Winkler-Index (Ober-, Mittel- und Unterschicht) ermittelt, der sich aus den Indikatoren „Bildung“, „Einkommen“ und „berufliche Stellung des Hauptverdieners in der Familie“ zusammensetzt.

Kinder mit mittlerem (17,8 Prozent) und niedrigem Sozialstatus (13,6 Prozent) [19].

Obwohl die Ursachen für diese Ergebnisse noch nicht bekannt sind, wird deutlich, dass man Umwelteinflüsse nicht losgelöst von sozialen Fragen beurteilen sollte. Das Prinzip der Umweltgerechtigkeit ist das Recht jeder Person auf eine gesunde Umwelt. Für die Verwirklichung eines gesundheitsbezogenen Umweltschutzes für alle Bevölkerungsgruppen ist Umweltgerechtigkeit daher essentiell. Das UBA wird sich in Zukunft verstärkt diesem Thema zuwenden.

Gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung

Die breite Palette gesundheitsschädlicher Umwelteinflüsse erfordert eine regelmäßige, systematische Beobachtung und Beurteilung der Belastung der Bevölkerung. Die Methode der Wahl ist die gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung, die die Belastung der Bevölkerung mit Schadstoffen ermittelt und zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen in Beziehung setzt (siehe auch S. 58). Das UBA setzt hierzu zwei Instrumente ein:

1. Im Kinder-Umwelt-Survey untersuchte das Amt von 2003 bis 2006 bundesweit die Umweltbelastungen von 1 790 Kindern. Der Survey liefert erstmals repräsentative Daten über die potenzielle Risikogruppe Kinder, die für die Ableitung und Begründung von Umweltstandards dienen können. Da es nicht möglich ist, alle Belastungen der Bevölkerung vollständig und exakt zu erfassen, sind oft Schätzungen mit Hilfe mathematischer Modelle nötig. Oft liefert erst die Kombination aus Beobachtung (Messung) und Schätzung ein realistisches Bild der Belastungssituation. Die Umweltsurveys des UBA sind eine wichtige Datengrundlage für diese Schätzungen.

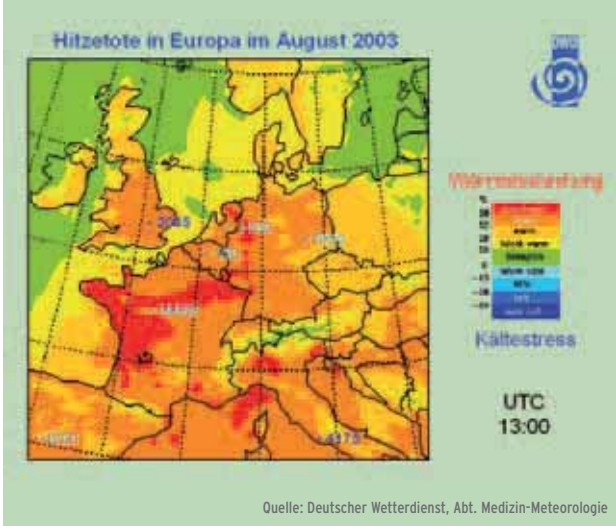
2. Die Humanprobenbank, die ein Bestandteil der Umweltprobenbank des Bundes ist, archiviert menschliche Probenmaterialien, die zuvor auf ihre Schadstoffgehalte untersucht wurden. Das Archiv ermöglicht einen zeitlich weit zurückreichenden Überblick über Umwelteinflüsse. Auf dieser Grundlage läßt sich die Entwicklung stofflicher Belastungen nachweisen, deren Ursachen lange zurückliegen.

Der aktuelle Erkenntnisstand und umweltpolitische Ziele erfordern es, die gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung weiter zu entwickeln.

Wärmer, feuchter, extremer – der Klimawandel und seine Folgen

Seit einiger Zeit nehmen in Europa – auch in Deutschland – Stürme, Überflutungen und Erdrutsche infolge von Stark- und Dauerniederschlägen sowie Extremtemperatur-Episoden zu. Diese haben zerstörerische Wirkung auf Siedlungen, Bau- und Schutzwerke sowie die Natur selbst. Die Folgen für die Gesundheit des Menschen zeigen sich entweder unmittelbar in Gestalt von Verletzungen und Todesfällen oder mittelbar in Form bestimmter Krankheiten als Folge einer vermehrten Verbreitung von Krankheitserregern oder Hitze. Hierzu zeigt eine Studie aus Baden-Württemberg, dass etwa 2 000 zusätzliche Todesfälle (bundesweit etwa 7 000) dem Hitzesommer 2003 zuzurechnen sind [20].

Abbildung 11: Über dem Erwartungswert liegende Zahl von Todesfällen in Europa im August 2003



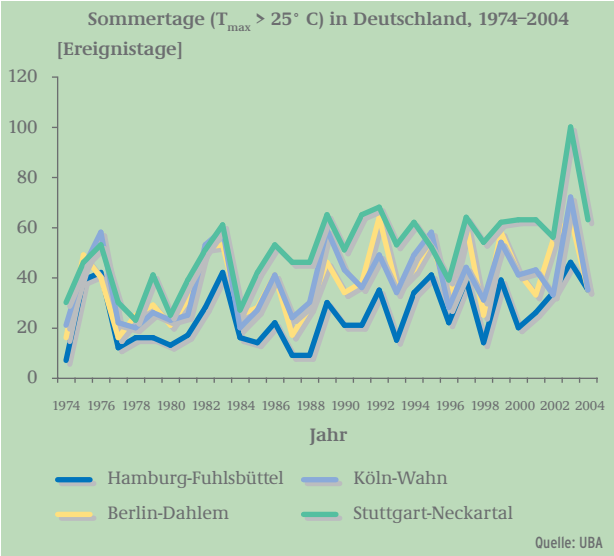
Quelle: Deutscher Wetterdienst, Abt. Medizin-Meteorologie

Die Klimaänderung kann darüber hinaus nachteilig auf die Umweltbedingungen und somit indirekt auf die Gesundheit wirken. Hierzu gehört beispielsweise die Kombination lokaler Luftverschmutzungen mit warmem Wetter, die ein deutlicher Risikofaktor für zunehmend mit Luftverunreinigungen assoziierte (allergische) Neuerkrankungen sein kann. Hierbei handelt es sich vorwiegend um chronische Atemwegserkrankungen mit Husten und Atemproblemen. Die Umweltbedingungen können sich verschlechtern, weil häufigere Waldbrände mehr Partikel freisetzen, mehr bodennahes Ozon als Folge erhöhter Sonneneinstrahlung entsteht und mehr allergen wirkende Pollen bei verlängerter Pollensaison in der Luft sind.

Mit steigender Temperatur, wie sich zum Beispiel anhand der Entwicklung der Sommertage in

Deutschland zeigt (Abbildung 12), verbessern sich die Ausbreitungs- und Übertragungsbedingungen von Krankheitsüberträgern wie Insekten, Zecken oder Nagern. Obwohl Hinweise darauf deuten, dass sich die potenzielle Verbreitungszone der Malaria auch in Deutschland vergrößert, schätzt das UBA das Risiko einer Malariaausbreitung hierzulande allerdings aufgrund der hygienischen Bedingungen und des hohen Niveaus der Gesundheitsversorgung als sehr gering ein.

Abbildung 12: Sommertage in Deutschland 1974–2004



Verantwortlich für den Text:

Dr. Andreas Gies, Leiter der Abteilung II 1 „Umwelthygiene“
Kontakt: andreas.gies@uba.de

Ansprechpartner:

Dr. Hedi Schreiber, Leiterin des Fachgebiets II 1.1 „Umwelthygiene und Umweltmedizin, gesundheitliche Bewertung“ und Leiterin der Geschäftsstelle zum „Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG)“
Kontakt: apug@uba.de

Marion Wichmann-Fiebig, Leiterin der Abteilung II 5 „Luft“
Kontakt: marion.wichmann-fiebig@uba.de

Dr. Norbert Englert, Leiter des Fachgebiets II 1.1 „Umwelthygiene und Umweltmedizin, gesundheitliche Bewertung“
Kontakt: norbert.englert@uba.de

Dr. Heinz-Jörn Moriske, Leiter des Fachgebiets II 1.3 „Gesundheitsbezogene Exposition, Innenraumhygiene“
Kontakt: heinz-joern.moriske@uba.de

Dr. Wolfgang Babisch, Fachgebiet II 1.1, „Umwelthygiene und Umweltmedizin, gesundheitliche Bewertung“
Kontakt: wolfgang.babisch@uba.de

Dr. Regine Szewzyk, Leiterin des Fachgebiets II 1.4 „Mikrobiologie, Parasitologie“
Kontakt: regine.szewzyk@uba.de

Oliver Schmoll, Leiter des Fachgebiets II 3.1 „Übergreifende Angelegenheiten der Trinkwasserhygiene“
Kontakt: oliver.schmoll@uba.de

Dr. Marike Kolossa-Gehring, Leiterin des Fachgebiets II 1.2 „Toxikologie, gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung“
Kontakt: marike.kolossa@uba.de

Dr. Hans-Guido Mücke, WHO-Zentrum zur Überwachung der Luftqualität und Bekämpfung der Luftverschmutzung im Fachgebiet II 1.1
Kontakt: hans-guido.muecke@uba.de

Quellen:

[1] Weitere Informationen und Bestellmöglichkeiten für Veröffentlichungen: www.apug.de

[2] WHO: Eine geringere Luftverschmutzung würde viele Menschenleben retten und in der Europäischen Union jährlich bis zu 161 Mia. € Kosten sparen. Pressemitteilung EURO/04/05, Berlin, Kopenhagen, Rom, 14. April 2005, im Internet abrufbar unter: www.euro.who.int/mediacentre/PR/2005/20050414_1?language=German

[3] WHO (2000): WHO Air Quality Guidelines for Europe. Copenhagen, World Health Organization, Regional Office for Europe

[4] Kolossa-Gehring, M., Babisch, W., Szewzyk, R., Ullrich, D.: Kinder-Umwelt-Survey (KUS). In: Kurth, B.-M.: Symposium zur Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, Band 49, Heft 10 (2006), S. 1056–1057

[5] Der „Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen“ ist im Internet abrufbar unter: www.umweltbundesamt.org/f/pdf-I/2199.pdf

[6] Die Broschüre „Hilfe! Schimmel im Haus gemeinsam mit Attacke des schwarzen Staubes!“ steht im Internet abrufbar unter: www.umweltbundesamt.org/f/pdf-I/2227.pdf

[7] Die Stellungnahme der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes „Energiesparen in Gebäuden und Gesundheitsschutz sind kein Widerspruch“ ist im Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, Band 49, Heft 3 (2006), veröffentlicht.

[8] Streppel, M., et al.: Hörstörungen und Tinnitus, Gesundheitsberichterstattung des Bundes. 2006, Berlin, Robert Koch-Institut

[9] Babisch, W.: Schallpegel in Diskotheken und bei Musikveranstaltungen. Teil I: Gesundheitliche Aspekte. WaBoLu-Hefte 03/2000, Umweltbundesamt, im Internet abrufbar unter: http://www.apug.de/archiv/pdf/DISKO_1.pdf

[10] WHO Regional Office for Europe, Noise and health: http://www.euro.who.int/Noise

[11] Umweltbundesamt: Daten zur Umwelt. Der Zustand der Umwelt in Deutschland, Ausgabe 2005. Erich Schmidt Verlag Berlin

[12] Babisch, W.: Transportation noise and cardiovascular risk. Review and synthesis of epidemiological studies, Dose-effect curve and risk estimation. WaBuLu-Hefte 01/06, Umweltbundesamt, im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennummer&Suchwort=2997

[13] Jarup, L., et al., Hypertension and exposure to noise near airports (HYENA): study design and noise exposure assessment. Environmental Health Perspectives, 2005, 113(11): p. 1473–1478

[14] Eberhard Greiser; Katrin Janhsen; Claudia Greiser: Beeinträchtigung durch Fluglärm. Arzneimittelverbrauch als Indikator für gesundheitliche Beeinträchtigungen. Umweltbundesamt, im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennummer&Suchwort=3153

[15] Weitere Informationen über das CyanoCenter am Umweltbundesamt unter: http://www.umweltbundesamt.de/wasser-und-gewaesserschutz/cyanocenter.htm

[16] Bolte, G. (2006): Environmental Justice – Umweltgerechtigkeit. In: Umweltmedizinische Forschung und Praxis 11 (3), S. 161–172

[17] Mielck, A., Heinrich, J. (2002): Soziale Ungleichheit und die Verteilung umweltbezogener Expositionen (Environmental Justice). Gesundheitswesen, 64, S. 405–416

[18] Bolte, G. (2006): Soziale Lage und umweltbezogene Gesundheit: Umweltgerechtigkeit aus umweltepidemiologischer Sicht. In: umwelt-medizin-gesellschaft, 19, 3, S. 181–186

[19] Kurth, B. M. (2006): Symposium zur Studie Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. In: Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 49, 10, 1050–1058

[20] Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg im Auftrag des Sozialministeriums Baden-Württemberg (2003): Auswirkung der Hitzewelle im August 2003. Ergebnisse einer Umfrage des Sozialministeriums Baden-Württemberg. Sozialministerium Baden-Württemberg, Stuttgart

Foto: creativ collection Verlag

INTEGRIERTER UMWELTSCHUTZ: GRUNDLAGE FÜR DEN ERHALT DER BIOLOGISCHEN VIELFALT

Die biologische Vielfalt (Biodiversität) umfasst die Vielfalt der Lebensräume, der Arten, die sie bewohnen, und der genetischen Information, die die Arten in sich tragen. Der Mensch ist Teil der biologischen Vielfalt und von dieser abhängig. Sie versorgt ihn unter anderem mit Nahrung, Medizin und Rohstoffen. Pro Jahr stellen globale Ökosysteme für den Menschen wichtige Leistungen im Wert von 26 Trillionen Euro bereit [21]. Das ist weit mehr als der Wert (Weltsozialprodukt), den der Mensch jährlich global produziert. Wir schützen die biologische Vielfalt jedoch nicht nur, weil wir wissen, was sie uns heute konkret nutzt, sondern vor allem, weil wir nicht wissen, was sie dem Menschen nutzen wird. Schutz und nachhaltige Nutzung der Biodiversität stärken die Stabilität von Ökosystemen und halten Optionen für zukünftige Nutzungen offen.

Die steigenden Bedürfnisse einer wachsenden Weltbevölkerung gefährden einen schonenden Umgang mit der natürlichen Ressource Biodiversität. Integrierter Umweltschutz muss diesem Risiko entgegensteuern und Voraussetzungen dafür schaffen, dass Arten sich weiterhin vielfältig und in hoher genetischer Mannigfaltigkeit in intakten Lebensräumen entwickeln können. Biodiversität ist daher als zentrales Schutzgut bei der Formulierung umweltpolitischer Ziele und Regelwerke zu berücksichtigen, zum Beispiel zum Schutz der Wasser-, Boden- und Luftqualität sowie zur Landnutzung.

Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (*Convention on Biological Diversity*, CBD), das 1992 während der Konferenz zur Nachhaltigen Entwicklung in Rio de Janeiro verabschiedet wurde, schreibt den Schutz der Biodiversität vor, regelt die nachhaltige Gestaltung ihrer Nutzung und den gerechten Vorteilsausgleich aus dieser [22]. Mit Unterzeichnung des Übereinkommens übernahmen 188 Staaten, unter ihnen auch Deutschland, sowie die Europäische Union (EU) als Staatengemeinschaft ihren Teil der globalen Verantwortung für die Bewahrung der biologischen Vielfalt. Die EU hat sich das zentrale Ziel gesetzt, den Verlust an biologischer Vielfalt bis zum Jahr 2010 zu stoppen [23].

Das Ausmaß der Verluste und die Folgen

Weltweit ist der Rückgang der biologischen Vielfalt dramatisch. Die Europäische Kommission veröffentlichte in Zusammenhang mit der 7. Vertragsstaatenkonferenz der CBD (COP7) im Jahr 2004 folgende Zahlen [21]:

- Die Geschwindigkeit des Artensterbens übersteigt dessen natürliche Rate um das 1 000- bis 10 000-fache.
- 80 Prozent der Wälder, die noch vor 8 000 Jahren die Erde bedeckten, sind abgeholzt, geschädigt oder räumlich zerschnitten.

- Bis zu einem Drittel der weltweiten Korallenriffe ist bereits geschädigt und ein weiteres Drittel bedroht.
- Mehr als 25 Prozent der Landoberfläche und über 900 Millionen Menschen sind weltweit von fortschreitender Wüstenbildung und ihren Folgen betroffen [24].

Lebensgemeinschaften bilden ein kompliziertes Netz gegenseitiger Abhängigkeiten, das heute in seinen einzelnen Funktionszusammenhängen erst in Ansätzen bekannt ist. Es ist unzureichend erforscht, wie der Verlust von Arten auf einzelne Ökosystemfunktionen und deren Dienstleistungen für den Menschen wirkt. Oft liegt zwischen schädlicher Einwirkung und erkennbaren Schäden ein längeres Zeitintervall. So zeigen die Bodenwerte des Waldmonitorings in Europa Veränderungen als Folge des Eintrags von Luftschadstoffen bereits an, aber im Waldökosystem sieht nur der Kenner erste Symptome, etwa das Auftreten untypischer Pflanzen sowie Blatt- oder Nadelverluste.

Weshalb die biologische Vielfalt schwindet

Indem der Mensch sich seine Lebensgrundlagen schafft, ändert er die natürlichen Lebensbedingungen für Pflanzen und Tiere. Veränderungen der Lebensräume führen zu solchen der Lebensgemeinschaften. Solange die Eingriffe nur geringfügig sind oder ausreichend Ausweichmöglichkeiten und Anpassungszeiträume für die Lebensgemeinschaften bestehen, stellen sie kein gravierendes Problem dar. Spätestens seit der Industrialisierung verändert der Mensch mit seinen vielfältigen Aktivitäten die globalen biogeochemischen Stoffkreisläufe (zum Beispiel diejenigen von Kohlen- und Stickstoff) jedoch so massiv, dass das natürliche Gleichgewicht global und besonders in belasteten Regionen empfindlich gestört ist. Ökosysteme puffern diese Schädigungen zunächst ab und können sich auch erholen. Anfangs für den Menschen nicht sichtbar, führen sie aber bei fortbestehender oder zunehmender Störung langfristig zu Veränderungen (zum Beispiel Versauerung, Klimaänderung) und Einengung der Lebensbedingungen und damit der lebensraumtypischen Artenzusammensetzung. Hauptursachen für den weltweiten Verlust der Biodiversität sind:

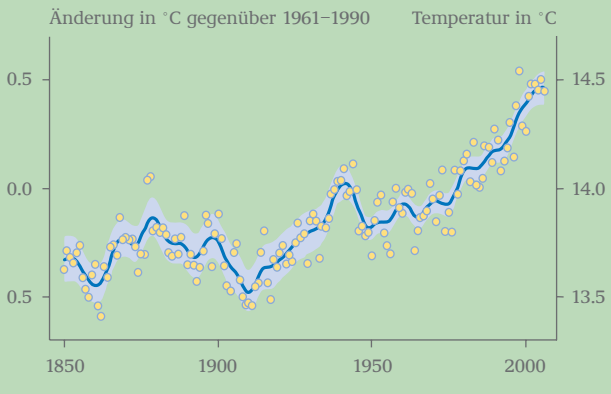
- Klimaänderungen infolge der Freisetzung von Treibhausgasen durch Verbrennen fossiler Brennstoffe, industrieller Produktion und Landwirtschaft sowie durch großräumige Landnutzungsänderungen (Entwaldung, Umwandlung von Mooren und Wiesen in Ackerflächen);
- Landnutzungswandel, Flächenversiegelung und Landschaftszerschneidung sowie Veränderungen natürlicher Gewässerstrukturen (Flussbegradigungen und Wehre);
- Nähr- und Schadstoffbelastung terrestrischer und aquatischer Ökosysteme aus den Sektoren Landwirtschaft, Industrie und Verkehr.

Diese Belastungen (Stressoren) bilden die Schwerpunktthemen, mit denen sich das UBA an der „Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt“ unter Leitung des Bundesumweltministeriums gemeinsam mit dem Bundesamt für Naturschutz beteiligt [25]. Die Strategie formuliert Qualitäts- und Handlungsziele zur nationalen Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt und spricht alle Handlungsoptionen und -akteure an. Sie enthält Umweltschutzziele, die das Schutzgut biologische Vielfalt einschließen. Die Stressoren sind eng miteinander verzahnt und wirken rückgekoppelt. So können hohe Stickstoffeinträge den durch Klimaänderungen verursachten Wassermangel in Wäldern weiter verschärfen. Maßnahmen wirken deshalb nur medien- und branchenübergreifend.

Klimawandel – unter Palmen in Deutschland?

Das Klima hat – gemeinsam mit Standortfaktoren wie Bodenart, Wasserhaushalt, Exposition, chemische Randbedingungen und Grad der Störung durch den Menschen – wesentlichen Einfluss auf alle Aspekte der Biodiversität (Ebene der Gene, der Organismen, der Arten, der Populationen und der Ökosysteme). Die Abbildung 13 macht die Temperaturentwicklung seit 1840 deutlich. Demnach ist in den letzten Jahrzehnten eine Erwärmung um wenige Zehntel Grad, von

Abbildung 13: Globale Temperaturentwicklung seit 1840



Beobachtete Änderung der mittleren globalen Oberflächentemperatur. Änderungen der Temperatur (linke Achse, Linie und T-Bereich) sind bezogen auf das Temperaturmittel im Zeitraum von 1961–1990. Die geglättete Kurve gibt das 10-Jahres-Mittel, gelbe Punkte (rechte Achse) geben Jahresmittel wieder.

Quelle: IPCC

1900 bis 2000 global etwa um 0,74 Grad Celsius, zu beobachten. Die in den nächsten zwei Jahrzehnten prognostizierte Erwärmung um 0,4 Grad Celsius bietet Teilen der Flora und Fauna nicht genügend Zeit für Anpassungen und dürfte bei vielen Ökosystemen zu schweren Schädigungen und Verlusten führen [26].

Vom Klimawandel begünstigt, breiten sich gebietsfremde Arten aus, die das Artenspektrum in unterschiedlichen Lebensräumen zum Teil erheblich verändern. Eine Massenvermehrung von wärmeliebenden Arten wird in Kombination mit Trockenheit zu weiteren Schäden in Waldökosystemen führen. Obwohl sich mancher von uns vielleicht mediterranes Klima in Deutschland und Palmen an der Ostsee als touristischen Gewinn vorstellt, kann dies auch den Verlust von Tier- und Pflanzenarten bedeuten, die heute Bestandteil eines stabilen Nahrungsnetzes sind. Die Stabilität von Ökosystemen, die für den Menschen wichtige Dienstleistungen wie Kulturarten und Heilpflanzen sichert, ist gefährdet. Die mit dem Klimawandel einhergehenden Abnahmen der Niederschläge (vor allem trockene Sommer) gefährden insbesondere Landökosysteme (eingeschlossen Agrarökosysteme), die von der Höhe des Grundwasserspiegels abhängig sind, zum Beispiel Auwälder und Feuchtwiesen.

Die in unseren Wäldern heute vorzufindenden Baumarten wie Fichte und Buche sind wenig widerstandsfähig gegenüber dem mit dem Klimawandel einhergehenden Trockenstress. Angepasstes Landmanagement, wie zum Beispiel Wald- und Ackerbau, kann lindern. An der Minderung des Energieverbrauchs und dem Einsatz erneuerbarer Energien, um den Ausstoß der klimarelevanten Gase zu reduzieren, führt kein Weg vorbei. Während der deutschen EU-Ratspräsidentschaft gelang es, weitere Reduktionen nach 2012 für die EU zu beschließen. Deutschland hat demnach bis 2020 Zeit, seine Treibhausgas-Emissionen um 30 Prozent gegenüber 1990 zu senken (siehe auch S. 51).

Aufforstungen binden Kohlendioxid in erheblichem Maße. Das Kyoto-Protokoll lässt daher auch die Berücksichtigung von Aufforstungen als Maßnahmen zur Erhöhung der Nettokohlenstoffaufnahme durch die Biosphäre zu [27]. Allerdings ist dabei zu beachten, dass Treibhausgase auch direkte nachteilige Wirkungen auf tierische und pflanzliche Organismen entfalten können. Kohlendioxid bewirkt beispielsweise bereits heute partiell eine Versauerung der Meere, unter anderem mit der Folge von Schädigungen kalkbildender Arten wie Korallen.

Das UBA engagiert sich – abgesehen von der Senkung des Treibhausgasausstoßes – für Anpassungsstrategien an den Klimawandel, soweit dessen Wirkungen heute nicht mehr vermeidbar sind. Eine Studie fasste für Deutschland den Wissensstand zu den bereits bekannten Anpassungsmaßnahmen für die biologische Vielfalt zusammen, zum Beispiel Wasserhaushaltskonzepte für bedrohte Feuchtgebiete oder auch umweltverträgliche Nutzungskonzepte in der Land- und Forstwirtschaft, um Raum für die in den Ökosystemen ablaufenden Prozesse zu lassen [28]. Ein weiteres Projekt untersucht die Wirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt systematisch auf europäischer Ebene [29]. Ergebnisse aus dem Vorhaben sind unmittelbar in die Vorbereitung des Symposiums „Time to Adapt! Climate Change and the European Water Dimension“ eingeflossen, das das Bundesumweltministerium gemeinsam mit der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission während der deutschen EU-Ratspräsidentschaft durchführte und bei dem die Anpassungen in verschiedenen Sektoren (Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Binnenschifffahrt, Elektrizitätswirtschaft, Tourismus) an die Wirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt im Mittelpunkt standen. Als Ergebnis des UBA-Workshops „Klimaänderungen – Herausforderungen für den Bodenschutz“ im Jahr 2006 initiierte das UBA ein Forschungsprojekt, das die Klimaänderungen und deren Wirkungen auf die Bodenqualität und -funktionen zusammenfasst sowie geeignete Anpassungsstrategien vorschlägt [30].

Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel zum Erhalt der biologischen Vielfalt werden auch Bestandteil der von der Bundesregierung unter Federführung des Bundesumweltministeriums bis zum Jahr 2008 zu erarbeitenden „Deutschen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“ sein. Das UBA richtete ein Kompetenzzentrum für Klimafolgen und Anpassung (KomPass) ein, das systematisch alle relevanten Informationen aufbereitet und den Entscheidungsträgern zur Verfügung stellt [31].

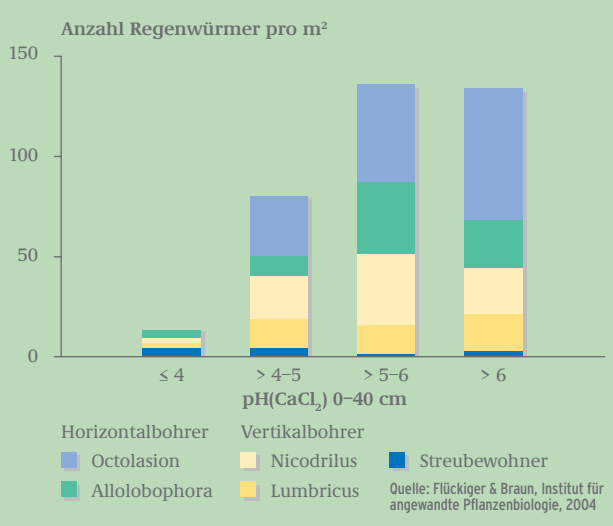
Schutz der Ökosysteme durch grenzüberschreitende Luftreinhaltung

Fischsterben in skandinavischen Seen und Waldschäden in Europa zeigten schon in den 1970er Jahren die Wirkungen weiträumig transportierter Luftschadstoffe auf die biologische Vielfalt aquatischer und terrestrischer Ökosysteme. Die Ursachen waren versauernd und eutrophierend wirkende Schwefel- und Stickstoffverbindungen aus Industrie, Verkehr und Landwirtschaft.

Die Einträge an Stickstoff und Schwefel führen im Boden zur Versauerung, zum Austrag basisch reagierender Nährstoffe (Magnesium, Kalzium, Kali-

um), zur Einengung der bodenchemischen Verhältnisse und letztlich zu einer nachteiligen Veränderung der Bodendiversität. Die meisten Bodenorganismen sind an bestimmte Säurebereiche (pH-Bereiche) gebunden, in denen sie ihre Nährstoffansprüche erfüllen können. Gerade tiefgrabende Regenwürmer können unterhalb eines pH-Wertes von 4 nicht mehr existieren, da Böden dann toxisches Aluminium freisetzen. Für Regenwürmer gibt es keinen „ökologischen Ersatz". Ohne ihre bodendurchmischende und zersetzende Tätigkeit kommen viele humusbildende Prozesse zum Erliegen. Die Abbildung 14 zeigt die Zahl der für die Bodenprozesse wichtigen Regenwürmer in Abhängigkeit vom Säuregrad an. Die Säuregrenze für die tiefgrabenden Regenwürmer entspricht etwa dem Schwellenwert für toxische Wirkungen auf Baumwurzeln. Diese liegen den so genannten *Critical Loads* für Säure zu Grunde.

Abbildung 14: Zahl Regenwürmer in Abhängigkeit von der Bodensäure



Critical Loads sind dauerhaft tolerierbare Stoffeintragsraten und richten sich nach den standorttypischen Eigenschaften (Klima, Bodenparameter, Vegetation) des betrachteten Ökosystems. Werden sie langfristig unterschritten, so treten nach bisherigem Wissen keine schädlichen Wirkungen auf Struktur und Funktion der betrachteten Ökosysteme auf. Werden sie jedoch für längere Zeit überschritten, so ist dies ein Indikator für schädliche Wirkungen auf das Ökosystem. Es kann jedoch Jahrzehnte dauern, bis Ökosysteme auf Überschreitungen von Critical Loads für uns erkennbar reagieren. Auch bei späterer Unterschreitung dauerhaft tolerierbarer Eintragsraten kann es Jahrhunderte dauern, bis sich die Zustandswerte des betroffenen Ökosystems wieder auf das ursprüngliche Niveau einpendeln. Die europäische Luftreinhalte- und Biodiversitätspolitik verwendet Critical Loads als Umweltqualitätsziele.

Die durch Landwirtschaft, Viehhaltung, Verkehr und Industrie verursachte erhöhte Stickstoffverfügbarkeit gehört zu den stärksten Treibern des Verlustes an Biodiversität. Unter natürlichen Umständen begrenzt das Stickstoffangebot das Pflanzenwachstum. Langanhaltende, erhöhte Stickstoffeinträge über die Luft verändern die Gleichgewichte zwischen Stickstoff und anderen Nährstoffen (wie Magnesium, Phosphor und Kalium) im Boden und damit auch ihre ausgewogene Aufnahme durch die Pflanzen. Dieser unausgewogene Ernährungsstatus im Ökosystem führt zu geringerer Toleranz gegenüber kurzzeitigen Störungen oder Stress (Frost, Trockenheit, Schädlinge). In Pflanzengesellschaften wie Wäldern können einzelne Arten, die ein erhöhtes Stickstoffangebot schneller in Wachstum umsetzen, diejenigen verdrängen, die an nährstoffärmere Bedingungen angepasst sind.

Nicht standorttypische Verschiebungen im Artenspektrum führen zu Funktionsstörungen im Ökosystem. So kann die massenhafte Ausbreitung von Gräsern und Sträuchern als Folge des Stickstoffüberangebots in Wäldern dazu führen, dass dem Baumbestand nicht mehr genügend Wasser zur Verfügung steht. Dies verstärkt in ohnehin niederschlagsarmen Gebieten (zum Beispiel in Nordostdeutschland) die Folgen des Klimawandels für die Wasserversorgung der Bestände und die Grundwasserneubildung.

Die Emissionsminderung erfolgt wegen des grenzüberschreitenden Ferntransports der relevanten Luftschadstoffe im internationalen Rahmen. Hier ist insbesondere die Genfer Luftreinhaltekonvention *(Convention on Long-range Transboundary Air Pollution)* zu nennen [32]. Die Konvention verfolgt eine wirkungsbasierte Luftreinhaltepolitik und nutzt Critical Loads als ökosystem- und stoffbezogene Umweltqualitätsziele für die Ableitung nationaler Emissionshöchstmengen. Das UBA nimmt den Vorsitz der internationalen Arbeitsgruppe wahr, die Critical Loads und ihre Anwendung methodisch abstimmt, die Daten erhebt und für die Luftreinhaltepolitik aufbereitet [33]. Die für die Implementierung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt in der EU zuständigen Gremien schlugen vor, die Überschreitung der Critical Loads als spezifischen Indikator für den Verlust von Biodiversität zu übernehmen [34].

Mit Maßnahmen der nationalen und internationalen Luftreinhaltepolitik der vergangenen Jahrzehnte ließen sich die Schwefeleinträge erheblich ver-

Kiefernbestand in Nordostdeutschland – ohne erkennbare Merkmale einer Stickstoffbelastung

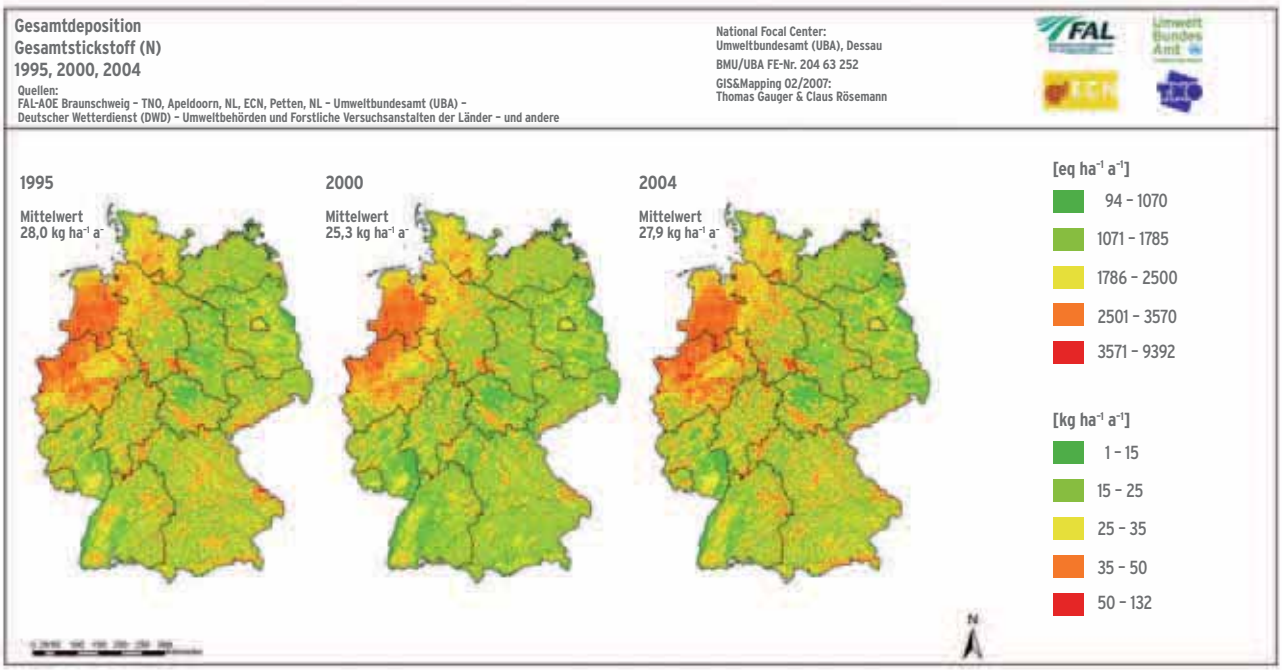
Dichter Unterwuchs von Holunder und anderen Pflanzen als Folge erhöhter Stickstoffeinträge

ringern. Dieses gilt nicht für die Reduktion der Stickstoffeinträge – insbesondere aus der Tierhaltung. Diese Belastung nahm in den letzten Jahren nur unwesentlich ab [35]. Die kritischen Eintragsraten von Stickstoffverbindungen sind nach wie vor fast flächendeckend überschritten, zum Großteil wegen der Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung. Maßnahmen wie die Verringerung der Viehhaltung sowie technische Maßnahmen zur Reduktion der Ammoniakemissionen aus dem Stall, aus der Lagerung und bei der Ausbringung sind durchzusetzen.

Kluges Flächenmanagement: der Ausweg aus Beton und Asphalt

Deutschland geht mit seiner Ressource „Fläche“ großzügig um. Dabei geht es nicht nur um die Fläche als Standort für Bauten. Unter jedem Quadratmeter Fläche, der für Siedlungs- und Verkehrszwecke genutzt wird, lebt ein Kubikmeter Boden mit all seinen Organismen und seiner natürlichen Fruchtbarkeit. Jede Flächeninanspruchnahme für Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen zerstört naturnahe Lebensräume und Wanderwege von Populatio-

Abbildung 15: Gesamtdeposition von Stickstoff in den Jahren 1995, 2000 und 2004



nen, gefährdet oder vernichtet wichtige natürliche Bodenfunktionen sowie die Vielfalt der Böden. Der seit langem anhaltende Trend, Bauflächen im Außenbereich der Städte zu erschließen, erhöht zudem die Umweltbelastung durch Verkehr, zum Beispiel Lärm und Schadstoffe.

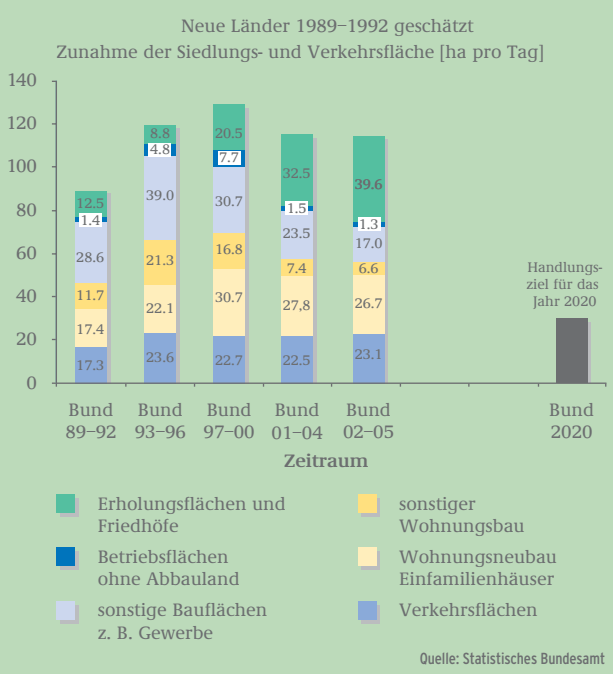
Eine erhebliche Beeinträchtigung der biologischen Vielfalt resultiert aus der Zerschneidung (Fragmentierung) des Naturraumes durch Verkehrswege (siehe Abbildung 16). Mit fortschreitender Zerschneidung und Verinselung der Landschaft geht der notwendige Raum für Populationen, Lebensgemeinschaften, Arten und die genetische Vielfalt sowie für den genetischen Austausch innerhalb der Arten verloren. Besonders Tierarten mit großem Raumbedarf – wie Greifvögel, Marder, Wildkatze, Fischotter und Rotwild – sind auf unzerschnittene, verkehrsarme Gebiete angewiesen.

Satellitenfoto zur Zerschneidung im Raum Frankfurt am Main

Das Statistische Bundesamt veröffentlichte im November 2006 [36] Zahlen zur Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung: Von 2002 bis 2005 betrug hier der Zuwachs im Durchschnitt 114 Hektar (ha) pro Tag, was rund 160 Fußballfeldern entspricht – dies meist zu Lasten landwirtschaftlicher Flächen. Gegenüber den Vierjahresdurchschnittswerten von 2001 bis 2004 von 115 ha/Tag und 1997 bis 2000 von 129 ha/Tag verlangsamte sich die Zunahme der Flächenneuinanspruchnahme nur geringfügig. Ein Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist die Reduzierung der Flächenneuinanspruchnahme in Deutschland auf 30 ha pro Tag bis zum Jahr 2020. Noch ist Deutschland weit davon entfernt.

Für eine grundlegende Trendwende sind die raumplanerischen, rechtlichen und ökonomischen Instrumente konsequent weiter zu entwickeln und zielführende Maßnahmen in die Praxis umzusetzen.

Abbildung 16: Tägliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche – Ursachen und Verursacher



Zum Flächensparen, zur Schonung des Bodens und zur Begrenzung der Versiegelung und der Landschaftszerschneidung entwickelt das UBA geeignete Strategien, Maßnahmen und Instrumente (siehe Kasten). Um die biologische Vielfalt auch in den Verdichtungsräumen und im Umland der Städte zu sichern, empfiehlt das UBA, neben großen unzerschnittenen Räumen über 100 km² auch die Zahl der kleineren unzerschnittenen Räume (über 64 km²) zu erhalten und in der Gesamtbetrachtung Deutschlands die mittlere Landschaftszerschneidung zu begrenzen.

Initiativen zu klugem Flächenmanagement, die das UBA 2006 ergriff oder mit Fachbeiträgen unterstützte:

- Veröffentlichung und Vermittlung von Daten und Fakten zur Siedlungsflächenentwicklung: http://www.env-it.de/umweltdaten/public/theme.do;jsessionid=3B426894C2504B1A778EA9BB5AE0DEFD?nodeIdent=2479
- Weiterentwicklung und Anwendung von Indikatoren zur Landschaftszerschneidung [37],

insbesondere des Indikators „effektive Maschenweite“ [38] als Maß für die mittlere Landschaftszerschneidung auf Bundes- und Landesebene zur besseren quantitativen Erfassung von Entwicklungstrends

- Vorschläge für Kommunen und Regionen zur städtebaulichen Innenentwicklung:
  Andreas Troge: Die Schätze der Städte sichten und bewerten; in: „Diskurs kommunal 2006: Der Stadt Bestes finden – Wer rettet unsere Städte jetzt?“. Konrad-Adenauer-Stiftung – Politik und Beratung, Seite 83:
  http://www.kas.de/db_files/dokumente/7_dokument_dok_pdf_8571_1.pdf
  Thomas Holzmann: „Demographischer Wandel und Umweltwirkungen“. Vortrag vom 8. November 2006 auf der Konferenz „Älter, weniger, weiter weg – Demographischer Wandel als Gestaltungsaufgabe für den Umweltschutz“ in Berlin:
  http://www.nachhaltigkeits-check.de/cms/upload/061108-VortragHolzmann(UBA).pdf
- Streichung der Eigenheimzulage, Kürzung der Entfernungspauschale: “Wie viel Erde braucht der Mensch – wie viel Ressourcen darf der Mensch in Anspruch nehmen?“ Rede des Präsidenten des Umweltbundesamtes vom 11. Juli 2006 in Dresden:
  http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/reden/ressourcen.htm
- Beiträge für die Berücksichtigung von Bodenschutzzielen in Planungs- und Zulassungsverfahren. Positionspapier gemeinsam mit dem deutschen Bauernverband:
  http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3066.pdf

Integrierter Bodenschutz: Nicht nur Land gewinnen, sondern Boden gut machen

„Ein Gramm Boden enthält Milliarden von Mikroorganismen, also Bakterien, Pilze, Algen und Einzeller. Unter einem Quadratmeter Boden leben Hunderttausende bis Millionen Bodentiere – wie Fadenwürmer, Regenwürmer, Milben, Asseln, Springschwänze und Insektenlarven (siehe Abbildung 17 S. 23). Hochgerechnet auf einen Hektar ergibt das ca. 15 Tonnen Lebendgewicht, was etwa 20 Kühen entspricht. Es leben also wesentlich mehr Organismen in als auf dem Boden!“ [39]. Alle Böden haben charakteristische Ausprägungen, die mannigfaltige Pflanzengesellschaften und Tiere sowie Bodenmikroorganismen beherbergen. Die Vielfalt der Böden ist deshalb ein wesentlicher Faktor der biologischen Vielfalt.

Durch Bodenbelastungen – zum Beispiel Stoffeinträge, Erosion, Bodenverdichtung – verlieren Böden an organischer Substanz. „Ein Gramm Boden in gutem Zustand kann bis zu 600 Millionen Bakterien aus 15 000 bis 20 000 verschiedenen Arten enthalten. In Wüstenböden sinken diese Zahlen auf eine Million Bakterien und 5 000 bis 8 000 Arten“ [40].

Auch das Klima hat maßgeblichen Einfluss auf die standorttypische Zusammensetzung und Menge der organischen Substanz im Boden. Eine standorttypische Bodenflora und -fauna sorgt für stabile Bodenfunktionen und -strukturen. Bodenorganismen bilden durch Stoffwechselprodukte Bodenaggregate, die einen lebendigen Boden erst ausmachen. Neben den lebenden Organismen bilden organisches Material – etwa Wurzelreste, Blätter und Exkremente sowie Humus – die Bestandteile der organischen Substanz im Boden. Humus entsteht als Ergebnis der Zersetzung organischer Stoffe im Boden durch den Stoffwechsel der Bodenorganismen. Diese tragen somit direkt oder indirekt zum Erhalt der Bodenqualität und zur Sicherung der Pflanzenproduktion bei. Der Erhalt standort- und bewirtschaftungstypischer Humusgehalte ist ein wesentliches Ziel der guten landwirtschaftlichen Praxis, wie sie das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) regelt [41].

Intensive Landwirtschaft birgt Risiken für die biologische Vielfalt

Mit einem Flächenanteil von 53 Prozent (18 932 000 Hektar) der Gesamtfläche Deutschlands wirkt die Landwirtschaft großflächig auf den Naturhaushalt [42]. Hatte der traditionelle Landbau einst eine wichtige Funktion bei der Herausbildung und Erhaltung der Artenvielfalt, birgt die intensive Landwirtschaft heute Risiken für die biologische Vielfalt wegen

- erhöhter Stoffeinträge als Folge des Einsatzes von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, Kompost und Klärschlamm;
- Beeinträchtigungen der Böden durch Erosion und Verdichtung;
- Einschränkung der Fruchtfolgen auf wenige Kulturarten oder ausgedehnte Monokulturen;
- Nutzung langjähriger Brachen oder Saumbiotope, Offenlandflächen oder Ödland für den Anbau nachwachsender Rohstoffe.

Die Erzeugung nachwachsender Rohstoffe und das Spektrum ihrer Anwendungsbereiche weitet sich immer mehr aus. Ihre Anbaufläche stieg von unter

Abbildung 17: Fauna über 2 mm Körpergröße, die an 1 Tag 1 m² Fläche überquert

a) Aktivitätsdichte der Fauna der Bodenoberfläche auf Wintergetreidefeldern – Lehmboden 1. Juli 1950/51. Ort: Umgebung Kiel.

b) Aktivitätsdichte der Fauna der Bodenoberfläche auf Wintergetreidefeldern – Lehmboden 1. Juli 1985 – 1995. Ort: Umgebung Kiel.

Material, Zusammenstellung und Foto: Prof. Dr. B. Heydemann, 19258 Nieklietz

300 000 Hektar Anfang der 1990er Jahre auf rund 1,56 Millionen Hektar im Jahr 2006. Das sind etwa 13 Prozent der Ackerfläche Deutschlands. Bislang werden vornehmlich Raps und Mais angebaut. Vom Maisanbau geht ein erhöhtes Risiko für die Bodenerosion aus, da die Pflanzen erst im Frühjahr gesät werden und damit spät ein den Boden schützendes Blätterdach bilden. Ein ausreichender Schutz vor Erosion fehlt oft, falls nicht Vorsorge getroffen wird – zum Beispiel durch Mulchen oder Untersaaten (Gräser) zwischen den Reihen.

Die Flächenpotenziale für nachwachsende Rohstoffe liegen in Deutschland bei schätzungsweise zwei Millionen Hektar (mittelfristig) bis vier Millionen Hektar (langfristig). Wegen der Förderung erneuerbarer Energien zugunsten des Klimaschutzes besteht das Risiko, dass Landwirtschaftsbetriebe in den kommenden Jahren vermehrt von der Nahrungs- und Futtermittelproduktion auf die Energiepflanzenproduktion umsteigen und diese auch auf bisher stillgelegte oder naturnahe Flächen ausweiten. Dieser Trend könnte negative Wirkungen auf die lokale Flora und Fauna zur Folge haben.

Allerdings bietet die energetische und stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe reale Chancen zur Minderung der Treibhausgas-Emissionen und für die Schonung endlicher, fossiler Ressourcen. Als wesentlicher Teil im Mix der erneuerbaren Energien können nachwachsende Rohstoffe einen wichtigen Beitrag bei der Bekämpfung des Klimawandels und des dadurch ausgelösten Verlustes an biologischer Vielfalt leisten. Dieser Zielkonflikt erfordert allerdings integrierte Umweltschutzlösungen. Das UBA arbeitet deshalb an einer Strategie zur nachhaltigen Biomasseproduktion und -nutzung. Es unterstützt mit Forschungs- und Verbändeprojekten die Entwicklung internationaler Nachhaltigkeitskriterien für gehandelte Biomasse, die die Wirkungen des Anbaus nachwachsender Rohstoffe auf die Biodiversität im Boden mit einschließen.

Die EU berücksichtigt das Schutzgut biologische Vielfalt in der gemeinsamen Agrarpolitik. Seit den letzten Reformbeschlüssen ist der Erhalt von Direktzahlungen an die Einhaltung unter anderem der guten fachlichen Praxis gebunden *(Cross Compliance)*. Darüber hinaus gehende spezielle Ziele, insbesondere die Sicherstellung der Biodiversität in der Agrarlandschaft, können die Mitgliedstaaten mit Hilfe der Agrarumweltprogramme verfolgen. Diese werden aus dem europäischen Landwirtschaftsfond für die Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER) finanziert und im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) von Bund und Ländern kofinanziert.

2001 verabschiedete die Europäische Kommission den Aktionsplan für die Erhaltung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft, um die Ursachen für den deutlichen Rückgang oder Verlust der biologischen Vielfalt zu ermitteln, zu vermeiden oder auszuschalten [43]. Der Aktionsplan steht in Zusammenhang mit anderen internationalen Anstrengungen, insbesondere mit dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt. Er legt großes Gewicht auf Agrarumweltmaßnahmen, die umweltschonende landwirtschaftliche Praktiken unterstützen, um damit die Umwelt und den ländlichen Lebensraum zu erhalten und das ländliche Erbe Europas zu bewahren.

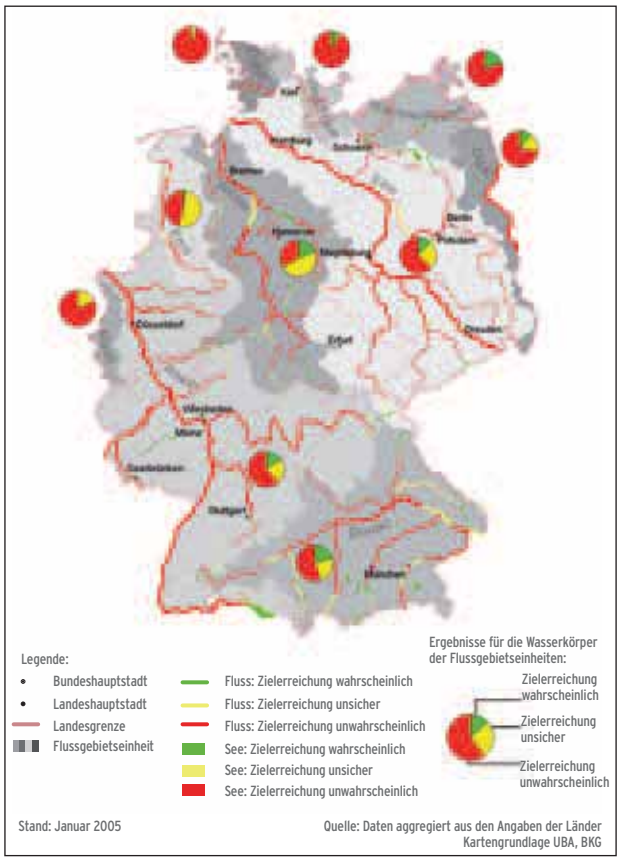
Guter ökologischer Zustand der Gewässer: Garant für biologische Vielfalt

Mehr als 60 000 Wehre zerschneiden im Durchschnitt alle zwei Kilometer Deutschlands Flüsse und Bäche. Dies hat zur Folge, dass zahlreiche Fische nicht mehr wandern und laichen können. Die Fische finden auch nicht mehr die natürliche Vielfalt aus Kies, Sand und Schlamm sowie die dafür typischen Wasserpflanzen, Insekten und Muscheln vor, weil die Gewässer eingeengt, begradigt und vertieft sind, damit bis an die Ufer gesiedelt und gewirtschaftet werden kann und Schiffe ausreichende Wassertiefe haben. Und noch etwas macht den Gewässern zu schaffen: Zu hohe Nährstoffgehalte, die vor allem aus der Landwirtschaft stammen, lassen Algen übermäßig wachsen, wodurch Seen rasant verlanden und Küstengewässer veröden. Die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) aus dem Jahr 2000 fordert, alle diese Probleme aufzugreifen und bis 2015 einen guten Zustand für die Gewässer zu erreichen. Mit der WRRL wurden erstmalig biologische Bewertungsmaßstäbe für aquatische Ökosysteme eingeführt.

Die Ende 2004 durchgeführte erste Bestandsaufnahme zur WRRL belegt große Fortschritte bei der Reinhaltung der Gewässer im chemischen Zustand, zeigt aber auch Defizite und deren Ursachen beim ökologischen Zustand (siehe Abbildung 18). Ein guter Zustand wäre ohne weitere Maßnahmen für 62 Prozent der Flüsse in Deutschland nicht zu erreichen und für weitere 26 Prozent unsicher. Die Gründe liegen vor allem in den hydromorphologischen Belastungen. Bei den Seen fällt das Ergebnis etwas besser aus: Für 38 Prozent der Seen sind weitere Maßnahmen unbedingt, für weitere 24 Prozent eventuell erforderlich. Der Zustand der Übergangs- und Küstengewässer ist wesentlich schlechter: 91 Prozent benötigen weitere Maßnahmen. Nährstoffe sind in diesen Gewässern der maßgebliche Belastungsfaktor [44, 45].

Die WRRL führte für Flüsse und Seen einen an Biodiversität und Natürlichkeit orientierten neuen Bewertungsmaßstab ein: den ökologischen Zustand. Seine Klassifikation erläutert eine EU-Leitlinie, die eine Gruppe der Gemeinsamen Umsetzungsstrategie zur WRRL unter Leitung von Deutschland (UBA) und Großbritannien erarbeitete [46]. Vergleichsmaßstab für die Bewertung in Deutschland ist hiernach der potenziell natürliche Zustand. Er umfasst zwar irreversible Veränderungen aus der Vergangenheit – wie die Entstehung von Auelehmböden – nicht aber zum Beispiel durch Bauwerke entstandene Veränderungen. Geringfügige Abweichungen vom guten Zustand sind zugelassen (siehe Abbildung 19, S. 25). In Deutschland sind 51 aquatische Lebensraumtypen

Abbildung 18: Ergebnisse der Bewertung für die Eingruppierung nach ökologischen Zustand der Flüsse und Seen in Deutschland



definiert. 2006 entwickelte das Umweltbüro Essen im Auftrag der Länder und des UBA so genannte „Steckbriefe“ für die 25 Fließgewässertypen mit ihren spezifischen abiotischen (zum Beispiel Substrat) und biologischen (zum Beispiel Wirbellosenfauna) Charakteristika [47]. Heute liegen Bewertungsverfahren für fast alle von der WRRL geforderten biologischen Komponenten (siehe Abbildung 20, S. 25) vor. Die Entwicklung des Verfahrens für Wirbellose in Fließgewässern wurde 2006 im Auftrag des UBA von der Universität Essen abgeschlossen [48].

Im Grundwasserschutz sind biologische Kriterien noch nicht verankert. Er konzentriert sich bisher auf chemische und mengenmäßige Parameter (zum Beispiel Nitrat- und Pflanzenschutzmittel-Konzentrationen) sowie die Wasserbilanz. Um Kriterien für die Beurteilung und den Schutz der Grundwasserökosysteme zu entwickeln, ist noch weitere Forschung erforderlich. Dies formuliert auch die Ende 2006 verabschiedete so genannte Grundwasser-Tochterrichtlinie (2006/118/EG). 2006 organisierte das UBA ein Fachgespräch zur biologischen Bewertung von Grundwasserökosystemen und begann ein Forschungsprojekt zur Ableitung von Referenzbedingungen [49].

Abbildung 19: Klassifizierung des ökologischen Zustandes der Gewässer nach WRRL

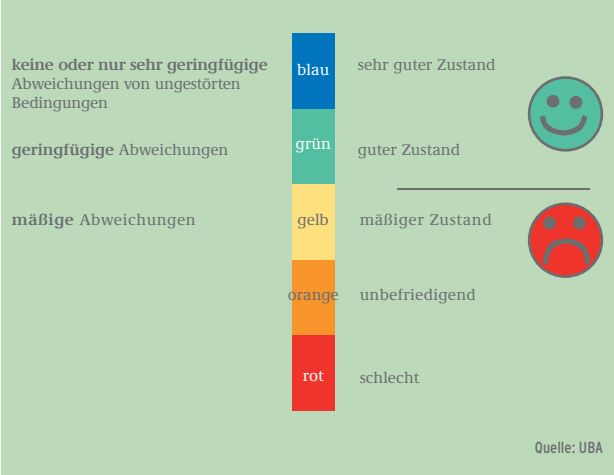
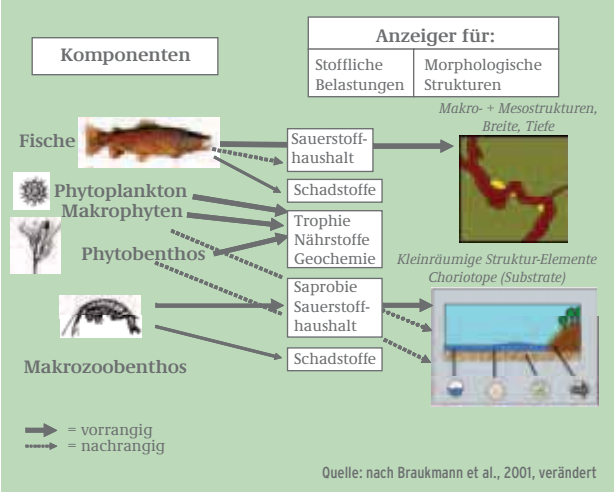


Abbildung 20: Biologische Komponenten des ökologischen Zustandes und welche Belastungen sie anzeigen



In Flüssen und Seen wurde die Nährstoffanreicherung (Eutrophierung) bisher vor allem anhand der Nährstoffgehalte, in Meeren zusätzlich anhand der Wirkungen auf das Ökosystem (Algenpopulationen, Sauerstoffgehalte und höhere Organismen) bewertet. Das UBA wirkte bei der Erstellung einer EU-Leitlinie mit, die nun die Vorgehensweise bei den EG-Richtlinien zu Nitrat und Kommunalabwasser und den Meeresschutzkonventionen OSPAR und HELCOM auf der Basis der WRRL vereinheitlicht [50].

Um die Ziele der WRRL zu erreichen, müssen die zuständigen Behörden wirksame und kostengünstige Maßnahmen auswählen. Das UBA gab 2004 hierzu ein Handbuch heraus [51]. Neuere Arbeiten des Amtes ergänzen es:

- EU-Leitlinien beschreiben politische und technische Möglichkeiten zur Verbesserung der Hydromorphologie im Einklang mit Wasserkraft, Schifffahrt und Hochwasserschutz [52]. Deutschland (UBA) leitete die Arbeiten gemeinsam mit Großbritannien und der EU-Kommission.
- Die Broschüre „Landbewirtschaftung und Gewässerschutz“ zeigt effektive, kostengünstige, zum Teil sogar gewinnbringende Möglichkeiten [53]. Die Wirksamkeit politischer und technischer Maßnahmen in der Landwirtschaft untersuchten im Auftrag des UBA das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie mit dem Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft und die Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie [54].
- Ein Konsortium unter der Leitung der Universität Karlsruhe erarbeitet im Auftrag des UBA bis Ende 2007 ein Managementwerkzeug zur Berechnung von Nährstoffeinträgen in Oberflächengewässer und entwickelt Szenarien für Maßnahmen [55].
- Das UBA erarbeitete Konzepte und Maßnahmen zur Reduktion der Schadstoffeinträge in die Oberflächengewässer, insbesondere für die prioritären Stoffe der WRRL [56].

Einen besseren Schutz der Meere verfolgt die Europäische Kommission mit der Meeresstrategie. Zentraler Bestandteil der Strategie ist der Ökosystemansatz: Alle relevanten biologischen Qualitätselemente der marinen Nahrungsnetze sollen beobachtet und mit Hilfe ökologischer Qualitätsziele bewertet werden. Neu an der Meeresstrategie ist die Integration des Schutzes mit der Nutzung des Ökosystems Meer. Dazu ist es notwendig, die bisher isoliert betrachteten Bereiche – zum Beispiel Schifffahrt, Fischerei, Offshore-Energie, Meeresschutz und Entwicklung der Küstenregionen – zusammenhängend in einen Nutzungs- und Schutzzusammenhang zu stellen (siehe auch S. 62).

Biologische Vielfalt in der Stoffpolitik

Rund 100 000 Chemikalien befinden sich auf dem Markt. Nur ein Viertel von ihnen wurde bisher auf ihre Toxizität gegenüber Tieren und Pflanzen untersucht. Ein geringer Teil, beispielsweise die Pflanzenschutzmittel (PSM), wird zielgerichtet und offen in die Umwelt ausgebracht. Für den größten Teil ist der Eintrag in die Umwelt jedoch unerwünschter Nebeneffekt bei der Herstellung, Anwendung oder Entsorgung. Aufgrund dieser Unterschiede sind für die einzelnen Stoffgruppen jeweils eigene, den Besonderheiten angepasste gesetzliche Regelungen erforderlich, um die Risiken für die Umwelt durch Einträge von Chemikalien auf ein vertretbares Maß einzuschränken. In der Umwelt beobachtete Wirkungen von Polychlorierten Biphenylen (PCB) oder Or-

ganozinn-Verbindungen auf Wassertiere zeigen allerdings, dass dies nicht immer ausreichend gelingt und weitere Anstrengungen erforderlich sind. Der folgende Abschnitt zeigt am Beispiel der PSM auf, wie das UBA als zuständige Bewertungsbehörde die biologische Vielfalt schützt und welche zusätzlichen Fragen sich für die Risikobewertung ergeben.

PSM erfordern eine umfassende Bewertung des Umweltrisikos, da ihre schädigenden Wirkungen nicht allein auf bestimmte Zielarten beschränkt sind und ihr Einsatz in der Landwirtschaft sehr großflächig und intensiv erfolgt. Das UBA verweigert sein Einvernehmen oder spricht Anwendungsauflagen aus, falls bei der Anwendung eines Präparates unvertretbare Wirkungen auf den Naturhaushalt nicht mit hinreichender Sicherheit auszuschließen sein sollten. Dies schließt implizit die biologische Vielfalt ein, da diese als integraler Bestandteil der im Pflanzenschutzgesetz festgeschriebenen Umweltschutzziele zu begreifen ist. Das UBA setzt sich dafür ein, die biologische Vielfalt als Schutzgut, als festen Begriff im Pflanzenschutzgesetz zu verankern. Dies würde die Kommunikation dieses übergreifenden Themas in der Öffentlichkeit erleichten.

Die ökotoxikologische Bewertung gemäß Pflanzenschutzgesetz folgt dem so genannten Stellvertreterprinzip, dass heißt die Wirkungen von Stoffen werden nur an einigen wenigen, im Labor gehaltenen Standardarten oder Modell-Lebensgemeinschaften beurteilt. „Unsicherheitsfaktoren“ sind daher erforderlich, um verbleibende Unsicherheiten zur Repräsentativität der Testarten und die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die Verhältnisse im Freiland angemessen zu berücksichtigen. Ergebnisse von Untersuchungen in der Fließ- und Stillgewässer-Simulationsanlage des UBA bestätigen, dass Unsicherheitsfaktoren für die Risikobewertung von Stoffen unerlässlich sind [57].

Im Prinzip stellt das etablierte Bewertungssystem durch den Schutz aller Populationen von Nichtzielarten auch den Schutz der Biodiversität sicher. Trotz kontinuierlicher Weiterentwicklung der Bewertungsverfahren durch das UBA bestehen jedoch auch noch einige Defizite. So finden indirekte oder kumulative Wirkungen von PSM auf die biologische Vielfalt keine ausreichende Berücksichtigung in den derzeitigen Bewertungskonzepten. Indirekte Wirkungen ergeben sich zum Beispiel durch die übermäßige Beseitigung der Ackerbegleitflora mit so genannten Breitband-Herbiziden, denn für eine Vielzahl von Tieren entlang der Nahrungskette (zum Beispiel Goldammer oder Rebhuhn) bedeutet dies einen weitgehenden Entzug der Nahrung und somit auch der Lebensgrundlage. Das Auftreten nachteiliger indirekter Effekte über die Nahrungskette ist auch für den intensiven Einsatz von Insektiziden bekannt. Die Bewertung von Wirkungen auf die biologische Vielfalt erfordert daher eine integrierte Sichtweise.

35 000 Tonnen PSM-Wirkstoffe kommen pro Jahr in Deutschland im Acker-, Obst oder Gemüseanbau zum Einsatz

Soweit freilebende Tiere und Pflanzen übermäßig belastet würden, gibt das UBA sein Einvernehmen zur Zulassung eines Pflanzenschutzmittels nur in Verbindung mit Auflagen zu dessen Anwendung. Ein übliches Mittel zum Schutz der Nachbarflächen vor Verdriftung oder Abschwemmung sind Abstandsauflagen zu Gewässern und Saumbiotopen. Die Möglichkeit der Verringerung der Abstandsauflagen besteht, wenn die Landwirte abdriftarme Spritzgeräte benutzen. Die Anwender empfinden die Auflagen oft als zu weitgehend und zu kompliziert, und die Einhaltung ist zudem schlecht kontrollierbar. Ein vor kurzem abgeschlossenes Projekt des UBA stützt das Ergebnis früherer Beobachtungen, wonach Landwirte Abstandauflagen in der Praxis oft nur unzureichend einhalten. Auch aktuelle Kontrolldaten aus dem bundesweiten Pflanzenschutz-Kontrollprogramm der Länder zeigen, dass die mangelhafte Einhaltung von Gewässerabständen kein Einzelfall ist [57a].

Derzeit arbeitet das Amt zusammen mit anderen Behörden an einem neuen Bewertungsansatz, der es ermöglicht, mittels Landschaftsanalysen besonders gefährdete Gebiete zu identifizieren. Lokale Maßnahmen, wie die Anlage von Schutzstrukturen (zum Beispiel Hecken) oder Randstreifen zu Gewässern, verringern das Risiko an diesen sensiblen Standorten und können im Gegenzug eine Absenkung der

bundesweit geltenden Anwendungsauflagen ermöglichen. Das UBA lässt momentan die Tauglichkeit solcher Ansätze für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in mehreren Studien prüfen.

Auch für andere Bereiche der Chemikaliengesetzgebung wie den Bioziden oder den Arzneimitteln trägt das UBA als zuständige Bewertungsbehörde die maßgebliche Verantwortung für den Schutz der Leistungs- und Funktionsfähigkeit der Ökosysteme und der biologischen Vielfalt vor unvertretbaren Einträgen von Chemikalien. Mit der Umsetzung der neuen Verordnung REACH ist erstmals auch eine standardmäßige Prüfung der Umwelteigenschaften für zahlreiche gebräuchliche Industriechemikalien verknüpft. Die Behebung des eklatanten Informationsmangels zu den Umwelteigenschaften dieser Stoffe verbessert die Möglichkeit der frühzeitigen Erkennung und somit auch Regulierung von besonders umweltgefährlichen Stoffen. Prominente Beispiele wie das Bekanntwerden ökologischer Risiken von bestimmten Antifouling-Anstrichen oder von hormonell aktiven Chemikalien zeigen, dass für alle Chemikalienbereiche eine integrierte und vorsorgeorientierte Stoffbewertung nötig ist, um ökologische Schäden und somit auch Schäden an der Biodiversität zu verhindern.

Strategien und Programme

Die Beispiele zeigen, dass der Schutz der Biodiversität nur dann erfolgreich ist, wenn die Instrumente des klassischen Naturschutzes, das heißt Artenschutz, Ausweisung und Vernetzung von Schutzgebieten, durch solche des integrierten Umweltschutzes ergänzt werden. So wirken Luftschadstoffe auch auf Naturschutzgebiete. Zudem befinden sich die meisten biologischen Ressourcen außerhalb dieser Gebiete und sind daher vielen Instrumenten des klassischen Naturschutzes nicht zugänglich.

Die in diesem Kapitel beschriebenen Beispiele zeigen, dass weitere Anstrengungen erforderlich sind, um

- das Schutzgut Biodiversität noch stärker dort in der Umweltgesetzgebung zu verankern, wo es bisher unzureichend Berücksichtigung fand,
- das öffentliche Bewusstsein zu schärfen, dass jede natürliche Ressource – auch die biologische Vielfalt – endlich ist und daher zu schonen ist.

Die Bundesregierung machte den Schutz und Erhalt der biologischen Vielfalt für diese Legislaturperiode und in ihrer EU-Ratspräsidentschaft im ersten Halbjahr 2007 zu einem Schwerpunkt und verwirklicht mit der „Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt“ Ziele des Übereinkommens. Die Strategie greift Umweltqualitäts- und -handlungsziele zum Schutz der Biodiversität auf, die bereits in der Umweltgesetzgebung etabliert oder vorgeschlagen sind. Das UBA begrüßt ausdrücklich, dass die Strategie den Wirkungen von Nähr- und Schadstoffen auf den Verlust von biologischer Vielfalt – neben Klimawandel und Flächenverbrauch – einen großen Stellenwert einräumt. Zum Beispiel schreibt sie das Nachhaltigkeitsziel für den Stickstoff-Gesamtüberschuss für die deutsche Landwirtschaft fort und schlägt für 2020 50 kg pro Hektar und Jahr als Ziel für den Stickstoffüberschuss auf Ackerflächen vor. An der Erarbeitung der Strategie zur biologischen Vielfalt beteiligte sich das UBA gemeinsam mit dem Bundesamt für Naturschutz. Um die Ziele zu erreichen, ist die Integration anderer Politikbereiche und Akteure – wie Planungsbehörden und Unternehmen – erforderlich.

Deutschland ist Gastgeber der 9. Vertragsstaatenkonferenz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt vom 14. bis 30. Mai 2008 in Bonn. Eine besondere Herausforderung wird es sein, zu zeigen, wie sich Industriestaaten mit heute hohem Verbrauch natürlicher Ressourcen um eine nachhaltige Nutzung natürlicher Lebensgrundlagen bemühen, um das Ziel des Übereinkommens zu erreichen, bis 2010 den Verlust an biologischer Vielfalt zu stoppen. Eines der Hauptthemen des Übereinkommens ist der weltweite Schutz der Waldökosysteme und der gerechte Vorteilsausgleich aus deren Nutzung. Dabei stehen die weniger entwickelten Länder in der Verantwortung, die Abholzung des Tropenwaldes zu stoppen, beherbergt doch der Wald die Hälfte aller vorkommenden Arten. Gleichzeitig produzieren die reichen Industrieländer etwa 60 Prozent der globalen Treibhausgas-Emissionen. Das UBA bringt sich mit den hier beschriebenen Themenfeldern auch in die öffentliche Diskussion zum Schutz der biologischen Vielfalt ein und wird sich an der 9. Vertragsstaatenkonferenz im kommenden Jahr in Bonn beteiligen.

Verantwortlich für den Text:

Birgit Mohaupt-Jahr, Fachgebiet II 4.3 „Wirkungen von Luftverunreinigungen auf terrestrische Ökosysteme“
Kontakt: birgit.mohaupt@uba.de

Ansprechpartner:

Dr. Guido Knoche, Fachgebiet II 4.1 „Klimaschutz“
Kontakt: guido.knoche@uba.de

Dr. Till Spranger, Leiter des Fachgebiets II 4.3 „Wirkungen von Luftverunreinigungen auf terrestrische Ökosysteme“
Kontakt: till.spranger@uba.de

Gertrude Penn-Bressel, Leiterin des Fachgebiets I 2.3 „Raumbezogene Umweltplanung“
Kontakt: gertrude.penn-bressel@uba.de

Dr. Frank Glante, Evelyn Giese, Abteilung II 4 „Boden“
Kontakt: frank.glante@uba.de; evelyn.giese@uba.de

Stefanie Hedtkamp, Abteilung II 4 „Wasser“
Kontakt: stefanie.hedtkamp@uba.de

Steffen Matezki, Fachgebiet IV I.3 „Prüfung, Bewertung und Management des Umweltrisikos von Pflanzenschutzmitteln, EU-Wirkstoffprogramm“ und Joern Wogram, Fachgebiet IV 2.4 „Ökotoxikologische Bewertung von Stoffen“
Kontakt: steffen.matezki@uba.de
Kontakt: joern.wogram@uba.de

Quellen:

[21] Mitteilung der EU MEMO/04/27: Brüssel, 09.02.2004, im Internet abrufbar unter: http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/04/27&format=HTML&aged=1&language=DE&guiLanguage=en

[22] Weitere Informationen: http://www.biodiv.org/default.shtml (in englischer Sprache)

[23] Weitere Informationen: http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/ (in englischer Sprache)

[24] Welt im Wandel – Die Gefährdung der Böden; Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen; Economica Verlag, Bonn 1994; ISBN 3-87081-334-2

[25] „Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt“ – im Entwurf; geplante Veröffentlichung – Sommer 2007, weitere Informationen hierzu gibt es auf den Internetseiten des Bundesumweltministeriums: http://www.bmu.de

[26] Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC 2007; Climate Change 2007, Forth Assessment Report, Working Group I – Summary for policy makers; Paris; weitere Informationen im Internet unter der Adresse: www.ipcc.ch

[27] Weitere Informationen zum Kyoto-Protokoll: http://www.bmu.de/klimaschutz/internationale_klimapolitik/kyoto_protokoll/doc/5802.php

[28] Der Bericht „Klimawandel in Deutschland. Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme“ steht als Download bereit unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2947.pdf

[29] UFOPLAN-Vorhaben 205 21 200 „Wasser und Klima“, laufendes Projekt

[30] Weitere Informationen zum Workshop: http://www.umweltbundesamt.de/fwbs/klima-ws/index.htm

[31] Weitere Informationen zu KomPass: http://www.anpassung.net

[32] Weitere Informationen zur Genfer Luftreinhaltekonvention: http://www.unece.org/env/lrtap/ (in englischer Sprache)

[33] Integrated Cooperative Programme on Modelling and Mapping: www.icpmapping.org und http://www.mnp.nl/cce/publ/SR2005.jsp; (in englischer Sprache)

[34] Streamlining European Biodiversity Indicators for 2010: http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/information/indicator/F1090245995

[35] Gauger Th. et al. (2007): Abschlussbericht UFOPLAN-Vorhaben FKZ: 20463252

[36] Weitere Informationen: http://www.destatis.de/presse/deutsch/pm2006/p4920112.htm

[37] Weiterentwicklung und Anwendung von Indikatoren zur Landschaftszerschneidung: http://www.env-it.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeIdent=2277

[38] Jochen Jaeger et al.: Arbeitsbericht Juni 2002 (Nr. 214) der Akademie der Technikfolgenabschätzung Baden-Württemberg; „Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg“, vorgestellt im Fachgespräch der Länder-Initiative Kern-Umwelt-Indikatoren vom 08./09.07.2004

[39] Deutscher Bundestag: Wege zum vorsorgenden Bodenschutz. Gutachten des Wissenschaftlichen Beirates Bodenschutz beim BMU, Drucksache 14/2834, 25.2.2000, im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/fwbs/kbu/pdf-Dokumente/Vorsorgender_Bodenschutz_2000.pdf

[40] Die Hintergrundinformation „Bodenschutz in der Europäischen Union (EU) voranbringen“ des UBA ist im Internet abrufbar unter: http://www.uba.de/uba-info-presse/hintergrund/bodenschutz-voranbringen.pdf

[41] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz- BBod-SchG) BGBl. I 1998 S. 502, 2001 S. 2331; 09.12.2004, S. 3214

[42] Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe: www.fnr.de

[43] http://europa.eu/scadplus/leg/de/lvb/l28024.htm; siehe ergänzend die Denkschrift “Ohne Boden – bodenlos“, im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/fwbs/publikat/download/Denkschrift.pdf

[44–56] Die Quellen zum Abschnitt „Guter ökologischer Zustand der Gewässer. Garant für Biodiversität“ finden Sie im Internet unter: www.umweltbundesamt.de/wasser/

[57] Mohr et al.: Aquatic Toxicology: http://dx.doi.org/10.1016/j.aquatox.2007.02.001 Weitere Informationen zur Fließ- und Stillgewässer-Simulationsanlage: http://www.umweltbundesamt.de/fsa/htm/fsa.htm

[57a] Den Abschlußbericht „Umsetzung der georeferenzierten probabilistischen Risikobewertung in den Vollzug des PflSchG – Pilotphase – Dauerkulturen“ ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/hintergrund/Anwendung_von_Pflanzenschutzmitteln.pdf

RESSOURCEN NUTZEN – RESSOURCEN SCHONEN

Menschliches Leben und Wirtschaften ist ohne die Entnahme von Ressourcen aus der Natur nicht möglich. Die Gewinnung von Rohstoffen und ihre Nutzung sind immer mit Flächen-, Material- und Energieinanspruchnahme, Bodenzerstörung sowie Schadstoffemissionen verbunden. Seit dem Weltgipfel in Rio de Janeiro 1992 steht fest: Nachhaltige Entwicklung ist weltweit das Leitprinzip des 21. Jahrhunderts. Das bedeutet unter anderem, allen Menschen der Erde mindestens so viel Zugang zu natürlichen Ressourcen (siehe Kasten) zu ermöglichen, wie sie zur Befriedigung ihrer Grundbedürfnisse brauchen, erneuerbare Ressourcen höchstens im Umfang ihrer Regenerationsfähigkeit zu nutzen und nicht erneuerbare Ressourcen weitgehend zu schonen.

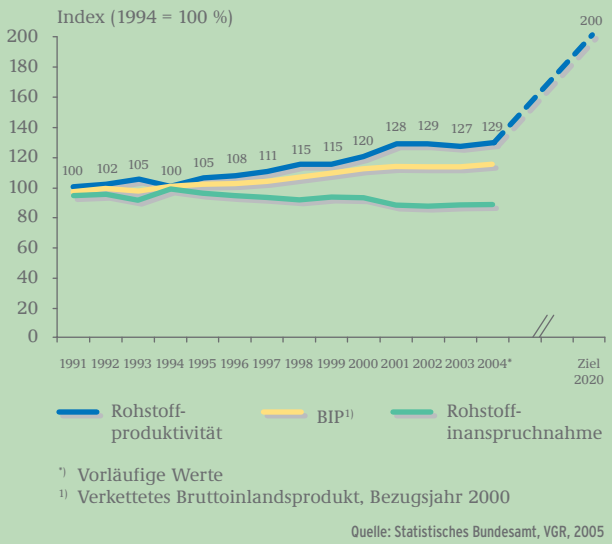
Zu den **natürlichen Ressourcen** zählen die erneuerbaren und nicht erneuerbaren Rohstoffe, der physische Raum (Land), die Umweltmedien sowie die strömenden Ressourcen – wie Windenergie, geothermische Energie, Gezeitenenergie und Sonnenenergie.

Die EU-Kommission stellt in ihrem Beschluss über das sechste Umweltaktionsprogramm fest: „Die Erde kann die zunehmende Nachfrage nach nicht erneuerbaren natürlichen Ressourcen nur in begrenztem Maße befriedigen und sie kann auch nur eine bestimmte Menge der Emissionen und des Abfalls, die mit der Nutzung der Ressourcen anfallen, aufnehmen. Vieles deutet darauf hin, dass die derzeitige Nachfrage in einigen Fällen die Belastbarkeitsgrenze der Umwelt überschreitet“.

Die Bundesregierung sieht in der sparsamen, effizienten Nutzung und der nachhaltigen Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen eine der wesentlichen Zukunftsaufgaben. Ein Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung aus dem Jahr 2002 ist es, die Rohstoffproduktivität bis 2020 im Vergleich zum Bezugsjahr 1994 zu verdoppeln (siehe Abbildung 21, S. 30). In Geldeinheiten ausgedrückt bedeutet dies, dass der Durchschnittswert des volkswirtschaftlichen Nutzens von 1 221 Euro für eine Tonne Rohstoff im Jahr 1994 auf 2 443 Euro pro Tonne im Jahr 2020 gesteigert werden muss.

Trotz der breiten Übereinstimmung der Staatengemeinschaft auf dem Weltgipfel in Rio de Janeiro in der Zielsetzung ist die erforderliche Neuausrichtung der Produktion und des Konsums in den Industrieländern und die Bekämpfung der Armut in vielen weniger entwickelten Ländern in den letzten 15 Jahren kaum vorangekommen. Die Zunahme der Pro-Kopf-Einkommen in den weniger entwickelten Ländern und das anhaltende Bevölkerungswachstum – Schätzungen der Vereinten Nationen zufolge steigt die Weltbevölkerung von derzeit 6,6 Milliarden bis 2025 auf etwa acht Milliarden Menschen – erhöhen zudem den Druck auf die natürlichen Ressourcen.

Abbildung 21: Rohstoffproduktivität



In reiferen Volkswirtschaften sind – als Folge gesteigerter Rohstoffproduktivität und erhöhter Energieeffizienz – in einzelnen Feldern Tendenzen einer Entkoppelung zwischen dem Wachstum der Beanspruchung natürlicher Ressourcen und dem Wirtschaftswachstum zu erkennen. Die meisten weniger entwickelten Länder befinden sich noch vor oder in der Phase der frühen Industrialisierung; hier führt der Aufbau der Infrastrukturen und der Grund- sowie Schwerindustrie zu einer steigenden Nachfrage nach Ressourcen. Staaten wie Indien und China erleben gerade ein rasantes wirtschaftliches Wachstum, andere Länder werden folgen und ihren Anteil am materiellen Wohlstand beanspruchen. Diese Länder passen ihre Konsummuster wahrscheinlich an die der industrialisierten Länder an. Die westlichen Lebensstile sind im weltweiten Maßstab aber nicht mit der Belastungsfähigkeit der Erde verträglich, da bereits jetzt die Umweltbeanspruchung ein nachhaltiges Maß überschreitet.

Die Globalisierung der Weltwirtschaft schreitet voran, ohne dabei die natürlichen Ressourcen zu schonen und auf die gleichen Zugangsmöglichkeiten für arm und reich zu achten. Der Wettbewerb um Rohstoffe ist in den letzten Jahren intensiver geworden und birgt die Gefahr neuer internationaler Konflikte, die zu gewaltsamen Auseinandersetzungen eskalieren können [58]. Fachleute befürchten, dass die zunehmende Nachfrage und die ungleichen Zugangsmöglichkeiten zu den natürlichen Ressourcen – wie Öl, Holz, Diamanten und Metallen – zu bewaffneten Auseinandersetzungen führen. Große Produzentenländer haben bei einigen Rohstoffen (zum Beispiel Titan, Niob, Zinn, Beryllium, Germanium oder Platin) bereits heute Marktanteile erreicht, mit denen sie strategischen Einfluss auf die Preise und damit auf die Versorgung der Weltmärkte nehmen oder die Rohstoffe als politisches Druckmittel einsetzen könnten [59]. Hinzu kommt die zunehmende Gefahr gewaltsamer Konflikte in verschiedenen Staaten, falls der Zugang zu Boden, Wasser oder Wald durch Übernutzung, Umweltzerstörung oder klimatische Veränderungen eingeschränkt wird. In einigen Ländern führen der mangelnde Zugang zu Land und fehlende Eigentumsurkunden bereits jetzt zu gewaltsamen Auseinandersetzungen (siehe auch S. 40).

Coltan ist ein Erz, das Tantal enthält. Tantal wird für Kondensatoren (zum Beispiel in Mobiltelefonen, Computern, Hörgeräten, Herzschrittmachern und der Autoelektronik) gebraucht. Zu den Produzentenländern zählt auch die Demokratische Republik Kongo. Dort nutzten Bürgerkriegsgegner zwischen 1998 und 2004 Erlöse aus dem Abbau des Coltan und aus der Vergabe von Abbaurechten zur Finanzierung der gewaltsamen Auseinandersetzungen. Dies hat den Konflikt verlängert und intensiviert. Die Zahl der Kriegsopfer wird auf 3,9 Millionen Menschen geschätzt [60]. Auf einem vom Umweltbundesamt (UBA) organisierten Workshop „Strategische Metalle“ im November 2006 diskutierten Fachleute Optionen und Instrumente zur Konfliktprävention sowie -eindämmung am Beispiel Coltan. Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe arbeitet an der Entwicklung eines Herkunftsnachweises für Coltan. Er soll dazu beitragen, dass Coltanerze, die aus Krisenregionen stammen, nicht in die Produktion elektronischer Geräte gelangen.

Initiative: Mit weniger gut leben

Betrachten wir den gesamten Stoff- und Energiefluss, den unser Konsum derzeit auslöst, so verbraucht jede und jeder von uns im Jahr im Durchschnitt rund 80 Tonnen feste Stoffe (zum Beispiel Stahl, Steine, Sand und Kies) und etwa 600 Tonnen Wasser. Angesichts dieser Größenordnung ist auch in Deutschland eine Energie- und Ressourcenpolitik notwendig, die auf eine effizientere Nutzung der Rohstoffe und Energieträger über die gesamte Wertschöpfungskette setzt und damit eine weitere Entkopplung zwischen dem Verbrauchsniveau natürlicher Ressourcen und dem Wohlstandsniveau anstrebt.

Das Bundesumweltministerium (BMU) und das UBA setzen sich seit Jahren mit Erfolg – beispielsweise in der Abfallwirtschaft und der Stahlbranche – für die

Die Gewinnung von Rohstoffen ist immer mit Bodenzerstörung, Energieanspruchnahme und Schadstoffemissionen verbunden

nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen ein. In den Industrieländern gibt es in allen Lebensbereichen noch Potenziale, den Verbrauch natürlicher Ressourcen zu senken. BMU und UBA bereiten derzeit eine Initiative für Energie- und Ressourceneffizienz vor. Dabei geht es um die Identifizierung und Nutzung solcher Handlungsmöglichkeiten, die eine absolute Senkung des Verbrauchs und eine deutliche Minderung der Umweltwirkungen der Nutzung natürlicher Ressourcen ermöglichen. Die Initiative konzentriert sich auf konkrete Aktionsfelder. Diese sind: „Stahl“, „Phosphor“, „Bauen, Wohnen, Infrastrukturen“, „Biomasseproduktion und -nutzung“, „Information und Kommunikation“, „ausgewählte metallische Rohstoffe“ sowie „Energieeffizienz“. Wesentliches strategisches Element der Initiative ist, gleichgerichtete Interessen des Umweltschutzes, der Unternehmen und der Bürger an der Effizienzsteigerung der Energienutzung und bei der Verwendung weiterer natürlicher Rohstoffe als Chance zu nutzen. Mit der Initiative streben das BMU und das UBA auch eine höhere Wertschätzung der Gesellschaft für natürliche Ressourcen an.

Auch die EU-Kommission bemüht sich um eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen. Eine Ende 2005 veröffentlichte thematische Strategie soll den Mitgliedstaaten für die nächsten 25 Jahre den Weg weisen, in einer wachsenden Wirtschaft die negativen Umweltfolgen der Nutzung natürlicher Ressourcen zu mindern [61]. Das UBA und weitere vierzehn europäische Umweltämter betrachten den Vorstoß der EU-Kommission als einen notwendigen, aber nicht hinreichenden Schritt, um die natürlichen Lebensgrundlagen zu erhalten [62]. Sie empfehlen EU-weite und länderspezifische Ziele festzulegen sowie Informations- und Kontrollmaßnahmen einzuführen. Auch sollten die Mitgliedstaaten kontinuierlich darüber berichten, ob sie für die natürlichen Ressourcen die Verbrauchsminderungsziele erreicht haben oder nicht.

Doppeleffekt: Ressourcenschonung durch Innovation

Bislang konzentrieren sich die Unternehmen vor allem auf die Erhöhung der Arbeitsproduktivität; im Vergleich stieg die Ressourcenproduktivität deutlich weniger. Dabei sind die Kosten für die Ressourcennutzung bei der Produktion oft erheblich. So beträgt der Anteil der Materialkosten an den gesamten Kosten des verarbeitenden Gewerbes durchschnittlich mehr als 40 Prozent und ist damit etwa doppelt so hoch wie der Anteil der Arbeitskosten [63]. Das macht das erhebliche Einsparpotenzial bei den Materialkosten deutlich.

Die Rohstoffpreise auf den Weltmärkten sind in den letzten Jahren sehr stark gestiegen. Viele Preise, vor allem die für Metalle, haben sich mehr als verdoppelt. In Zukunft müssen sich die Unternehmen viel stärker auf eine Verringerung des Materialeinsatzes konzentrieren. So können sie Kosten senken, und nur dadurch ist es möglich, langfristig auf den Weltmärkten konkurrenzfähige Produkte anzubieten. Eine Schätzung auf Basis einer Potenzialanalyse geht davon aus, dass bis 2015 durch eine erhöhte Materialeffizienz im verarbeitenden Gewerbe ein jährliches Einsparpotenzial von 27 Mrd. Euro besteht. Bei unterstützenden politischen Maßnahmen kann dieses Potenzial noch verdoppelt werden [64]. Eine erhöhte Materialeffizienz hätte einen doppelten Effekt: Neben Umweltentlastungen und weniger Abfall als Folge des geringe-

ren Verbrauchs natürlicher Ressourcen sänken auch deutlich die Kosten der Unternehmen. Dabei ist Ressourceneffizienz kein Thema, das auf die Umwelttechnik-Branche beschränkt bleibt; vielmehr profitierten alle Wirtschaftssektoren davon.

Zur Steigerung der Ressourceneffizienz bedarf es neuer Techniken und Konzepte: Produktionsverfahren sind zu optimieren oder umzustellen (zum Beispiel innovative Formgebungs- und Fügeverfahren, um Material einzusparen), Produkte neu zu konzipieren und zu gestalten (in der verarbeitenden Industrie beispielsweise Verwendung von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen anstelle von Kunststoffen aus Erdöl). Weitere Impulse können von Systeminnovationen ausgehen. So ist zusätzlich die Entwicklung neuer Produktions- und Konsummuster notwendig, bei denen Eigentumsrechte und Verantwortlichkeiten mehr Anreize für Ressourceneffizienz bieten (zum Beispiel Car-Sharing oder Chemikalienleasing). Festzuhalten bleibt: Die Effizienz bei der Nutzung natürlicher Ressourcen zu erhöhen, bedeutet mehr als einfach zu sparen. Innovationen auf verschiedenen Ebenen sind nötig.

Deutsche Unternehmen haben eine gute Ausgangsposition bei innovativen, effizienten Produkten und Techniken und sollten diese ausbauen. Andernfalls drohte der Verlust der Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt (siehe auch S. 44). Der Einsatz des Produktionsfaktors „Natürliche Ressource“ kann durch effizientere Nutzung reduziert und teilweise durch den Faktor Arbeit ersetzt werden. Innovationen mit dem Ziel der Ressourceneffizienz nützen häufig den Unternehmen und fördern gleichzeitig Beschäftigung sowie unseren Wohlstand. Bislang unterbleiben sie jedoch oft auch deshalb, weil es an Anreizen und an Informationen mangelt. Einer Schätzung zufolge kann eine Senkung der Material- und Energiekosten um 20 Prozent innerhalb von zehn Jahren bis zu 760 000 Arbeitsplätze schaffen [65]. Die derzeitige Situation sowie die Chancen einer mit Innovationen gesteigerten Effizienz bei der Nutzung natürlicher Ressourcen für den Umweltschutz und die wirtschaftliche Entwicklung analysiert das UBA in mehreren Forschungsvorhaben [66].

Industrieller Wandel: zukunftsfähige, ressourcenschonende Chemie

Die chemische Industrie zählt zu den wichtigsten und innovativsten Branchen in Europa und der Welt. Wesentliche Stoffströme der Kreislaufwirtschaft nehmen hier ihren Anfang. Allein der Umsatz der deutschen chemischen Industrie betrug im Jahr 2005 152,8 Milliarden Euro. Mit einem Anteil von über zehn Prozent am Gesamtumsatz des verarbeitenden Gewerbes ist die chemische Industrie die viertgrößte Industriebranche in Deutschland [67]. Daher ist Deutschland besonders gefordert, eine nachhaltige Chemieproduktion zu entwickeln und diese im Hinblick auf die globale Verantwortung der Unternehmen auch an allen Standorten zu verwirklichen.

Die folgenschweren Störfälle der siebziger und achtziger Jahre des letzten Jahrhunderts veranlassten die chemische Industrie, den medienübergreifenden Umweltschutz voranzutreiben. Rechtliche Vorgaben – wie die Umsetzung der Richtlinie zur Vermeidung und Verminderung der Umweltbelastung aus Industrieanlagen (IVU-Richtlinie) – und flankierende Maßnahmen der Forschungspolitik tragen zur Entwicklung neuer material- und energieeffizienter Produktionsverfahren bei. Zwischen 1995 und 2002 verringerte sich zwar der spezifische Verbrauch an fossilen Rohstoffen um etwa 13 Prozent; gleichzeitig stieg aber der Produktionsindex für chemische Grundstoffe um 25 Prozent, der Gesamteinsatz fossiler Rohstoffe nahm um weitere drei Millionen Tonnen Öl-Einheiten zu.

Das UBA teilt die Meinung der chemischen Industrie, dass innovative Techniken Chancen für den Umweltschutz und für die Beschäftigung in Deutschland mit sich bringen. Während für die Unternehmen vor allem die Wettbewerbsfähigkeit im Vordergrund steht, ist das UBA bestrebt, die Umweltbelastungen aus der chemischen Produktion und aus chemischen Erzeugnissen zu verringern, um so der weiterhin steigenden Umweltinanspruchnahme entgegenzuwirken. Um die Technikentwicklung im Sinne geringerer Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen und abnehmender Gesundheitsbelastungen zu beeinflussen, bewertet das UBA Techniken sowohl hinsichtlich ihrer Umwelt- und Gesundheitsrisiken als auch ihrer Potenziale zur Entlastung der Umwelt.

Als eine zukunftsweisende Innovation entwickelte sich in den letzten Jahren die Mikroreaktor-/Mikrosystemtechnik. Mit Komponenten und Systemen der Verfahrenstechnik im Mikrometermaßstab lassen sich die Ausbeute und die Vielfalt geeigneter chemischer Produktionsprozesse steigern. Die Steigerung der Rohstoffproduktivität bewirkt eine Verringerung des Rohstoffverbrauchs, der Abfallströme und des Energieeinsatzes. Zusätzlich erhöht sich die Prozesssicherheit und es entstehen – wegen der Minderung der Betriebskosten und der Möglichkeit zur schnelleren Reaktion auf Entwicklungen der Märkte – ökonomische Vorteile. Verfahren zur direkten Herstellung von Propylenoxid und Vinylacetat (Ausgangsstoffe für die Herstellung von Kunststoffen) in Mikroreaktoren befinden sich in der Entwicklung zur technischen Anwendung.

Eine weitere Möglichkeit natürliche Ressourcen zu schonen ist die Substitution fossiler Rohstoffe. So haben beispielsweise Biokunststoffe – wie Polylactide und Polyhydroxyalkanoate – auf der Basis pflanzlicher Rohstoffe das Potenzial, mineralölbasierte Kunststoffe (Polyethylen, Polypropylen) teilweise zu ersetzen. Noch sind Biokunststoffe so genannte Nischenprodukte, doch gehen marktführende Unternehmen davon aus, dass im Jahr 2020 der Anteil der Biokunststoffe an der Weltkunststoffproduktion zehn bis 20 Prozent betragen könnte [68]. Ausschlaggebend ist dabei auch die Preisentwicklung – noch sind die Biokunststoffe erheblich teurer als mineralölbasierte Produkte.

Nachhaltige Chemie befasst sich mit dem gesamten Lebensweg, also nicht nur mit der Herstellung, sondern auch mit der Weiterverarbeitung, Anwendung und Entsorgung von Chemikalien und chemischen Erzeugnissen. Hierzu bieten neue Geschäftsmodelle – zum Beispiel das Chemikalienleasing – die Gelegenheit, wirtschaftliche und Umweltziele zu verbinden. Beim Chemikalienleasing verkaufen die Unternehmen nicht die Chemikalie, sondern deren Anwendung. Im Optimalfall nimmt der Chemikalienhersteller die gesamte Chemikalie nach der Nutzung zurück und bereitet sie anschließend zur erneuten Nutzung auf. Das Ziel dieses Konzeptes ist es, die ökonomischen Interessen aller Beteiligten zu nutzen, um die Menge der eingesetzten Chemikalien zu reduzieren und technische sowie Umweltqualitätskriterien besser zu erreichen.

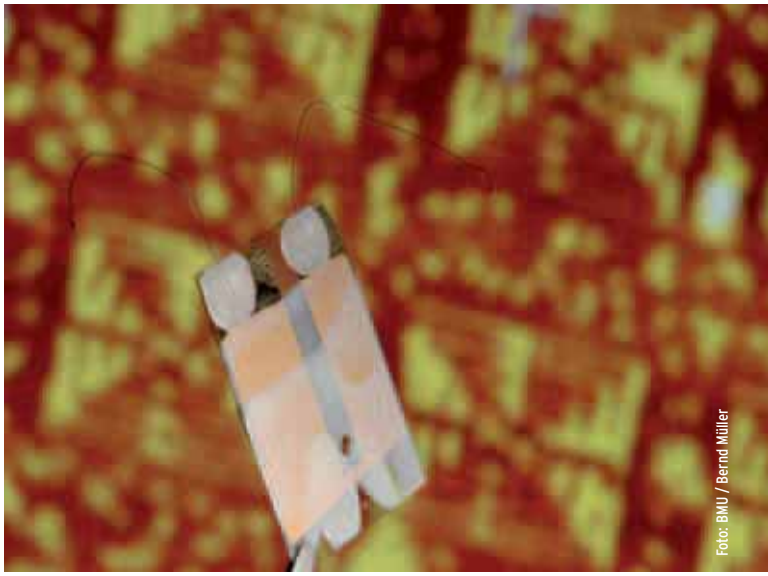
Schongang: Enzymzwerge als Sparriesen

Die industrielle Biotechnik, auch als „weiße Biotechnik“ bezeichnet, steht für den Einsatz biologischer Prozesse in technischen Verfahren der industriellen Produktion. Im Gegensatz zu chemischen Prozessen laufen biotechnische Verfahren unter vergleichsweise milden Bedingungen in wässrigem Milieu, bei niedrigen Temperaturen, Normaldruck und neutralem pH-Wert ab. Industrielle chemische Prozesse können – wegen des Verbrauchs an Energie und sonstigen Rohstoffen sowie der Emission von Schadstoffen – mit erheblichen Belastungen für die Umwelt verbunden sein. Produktionsintegrierte biotechnische Verfahren hingegen entlasten die Umwelt, indem sie

- alternative Rohstoffe erschließen oder fossile Rohstoffe durch regenerative ersetzen,
- den Produktionsprozess ressourcenschonend und energiearm gestalten,
- den Einsatz von für die Gesundheit und für die Umwelt schädlichen Stoffen vermeiden,
- biologisch weiter verwertbare und abbaubare Nebenprodukte produzieren und Emissionen verringern sowie
- Wertstoffe aus Reststoffen herstellen.

Biotechnische Verfahren sind jedoch nicht in allen Fällen weniger umweltbelastend als herkömmliche Verfahren, so dass jedes Verfahren im Einzelfall auf seine Umweltverträglichkeit zu bewerten ist.

Biotechnische Verfahren haben bereits heute in vielen Bereichen die Märkte durchdrungen. Bei der Produktion von Vitaminen (Vitamin B2, Vitamin C), Carbonsäuren (L-Milchsäure, Zitronensäure) oder Aminosäuren liegt der Anteil der biotechnisch hergestellten Produkte bei fast 100 Prozent. Doch Vieles bleibt noch zu tun. Limitierend für die industrielle Biotechnik ist die Verfügbarkeit effizienter Enzyme. Aus der fast unerschöpflichen Vielfalt der Natur werden nur rund 75 Enzyme in industriellen Produktionsverfahren eingesetzt, denn viele Mikroorganismen sind noch unerforscht oder lassen sich nicht kultivieren. Zur Nutzung dieser Vielfalt bedarf es – wie auch in der Hightech-Strategie der Bundesregierung vorgesehen – weiterer Forschungen.



Die Technik erobert die Nanowelt: Chip mit Nanostrukturen

Nanotechnik: Chancen für Umwelt und Wirtschaft

Eine weitere so genannte Schlüsseltechnik ist die Nanotechnik. Unter Nanotechnik versteht das UBA – in Anlehnung an die Definition des Büros für Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages (TAB) – die Herstellung, Untersuchung und Anwendung von Strukturen (zum Beispiel Partikeln, Schichten

oder Röhren) in einer Dimension kleiner als 100 Nanometer (nm), also über 1 000 mal kleiner als der Durchmesser eines Menschenhaares (etwa 100 Mikrometer). Künstlich erzeugte Nanopartikel und nanoskalige Systemkomponenten können neue Eigenschaften besitzen – beispielsweise erhöhte Reaktivität, veränderte Lichtabsorption und dadurch veränderte Farbe –, die für die Entwicklung neuer Produkte und Anwendungen von Bedeutung sind. Diese neuen Material- und Stoffeigenschaften leiten sich aus den besonderen Oberflächeneigenschaften und zum Teil aus der geometrischen Form des Materials ab.

Nanotechnik und nanotechnische Produkte ermöglichen es, Rohstoffe und Energie im Lebensweg eines Produktes effizienter zu nutzen und so den Ausstoß an Schadstoffen sowie den Energieverbrauch zu verringern. Eine Reihe von Anwendungen ist bereits auf dem Markt, zum Beispiel Katalysatoren und Beschichtungen für Antikratz-, Antireflex- und Antihaftoberflächen. Mit dem Einsatz Nanotechnik basierter Leuchtdioden (LED) lässt sich bei der Beleuchtung eine drei- bis fünffach erhöhte Energieeffizienz im Vergleich zu der Beleuchtung mit einer herkömmlichen Energiesparlampe erreichen. Bei rund sechs Gigawatt mittlerem Stromverbrauch für Beleuchtung in Deutschland (Gesamtenergieverbrauch: 53 000 Gigawattstunden pro Jahr) ergibt sich allein durch den Einsatz Nanotechnik basierter Leuchtdioden ein Energieeinsparpotenzial, das der Leistung mehrerer Kraftwerke entspricht.

Nanotechnik wird auch in der Entwicklung einer effektiveren Nutzung regenerativer Energien verwendet, wie bei so genannten organischen Solarzellen und Farbstoffsolarzellen. Organische Solarzellen (photoaktive Schichten aus organischem Material) absorbieren Licht besser als anorganisches Solarzellenmaterial und benötigen deshalb deutlich geringere Schichtstärken. Farbstoffsolarzellen können eine höhere Effizienz des Lichteinfangs durch nanometerfeine Verteilung eines lichtabsorbierenden Farbstoffs erzielen.

Die rasanten verfahrenstechnischen Entwicklungen – einschließlich der mit Nanotechnik hergestellten Produkte – bieten sowohl große wirtschaftliche Chancen als auch solche für Umweltentlastungen. Noch nicht ausreichend geklärt sind aber mögliche Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt. Entscheidend für die Schätzung des zusätzlichen Risikos aus Nanopartikeln ist, in welcher Form diese Materialen mit Mensch und Umwelt in Kontakt kommen. Hier sind noch wichtige Fragen zu beantworten. Diese und den Stand des Wissens stellte das UBA in einem Hintergrundpapier zusammen [69].

Raritäten: Wissen schaffen und Kreisläufe schließen

Es gibt zahlreiche seltene metallische Rohstoffe, die hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen wenig untersucht sind. Mehrere dieser Metalle spielen eine wichtige Rolle in der Elektro- und Elektronikbranche, besonders in der Informations- und Kommunikationstechnik. Einige finden sich in der Medizin und in nanotechnischen Anwendungen. Der Bedarf in den jeweiligen Einsatzfeldern steigt, mögliche Ersatzstoffe erreichen selten vollständig die spezifischen Eigenschaften, und ein Recycling ist vergleichsweise kleinteilig und schwierig.

Obwohl diese Metalle in der Regel nur in kleinen Mengen gewonnen und eingesetzt werden und quantitativ im Vergleich mit anderen metallischen Rohstoffen kaum ins Gewicht fallen, ist in einigen Fällen jedoch bekannt, dass ihre Gewinnung mit außerordentlich hohen Umweltbelastungen einhergeht, in anderen Fällen wird dies von Fachleuten vermutet [70]. Bei vielen Stoffen ist die Datenlage für eine Bewertung der Umweltwirkungen noch zu gering. Das UBA ist dabei, die bisher unbekannten Umweltwirkungen seltener metallischer Rohstoffe zu erforschen. Die Verbesserung der Datenlage und die Analyse der Umweltwirkungen ermöglicht es, den konkreten Handlungsbedarf zu ermitteln, auch vorausschauend im Hinblick auf zukünftige Trends und mögliche Einsatzfelder in neuen Techniken.

Bei einigen seltenen metallischen Rohstoffen sind die großen „ökologischen Rucksäcke“, also der Verbrauch an Primärmaterial bei der Rohstoffgewinnung und die damit verbundene Umweltbelastung, bereits bekannt [71]. Dies trifft besonders auf die Metalle der Platingruppe (PGM) zu: Beispielsweise verursacht die Produktion eines Gramms Platin denselben Beitrag zum Treibhauseffekt (in CO_2-Äquivalenten) wie fünf Kilogramm Kupfer, also die 5 000-fache Menge. Für die Gewässerbelastung (ausgedrückt als Gesamt-Stickstoff) liegt der Faktor bei 1 000.

Die Recyclingraten der PGM aus Konsumgüteranwendungen sind derzeit unbefriedigend. Insbesondere gehen mit dem Export von Gebrauchtwaren (zum Beispiel Autos mit Katalysator) die PGM nach Ende der Gebrauchsphase verloren, soweit in den Zielländern der Exporte notwendige Rahmenbedingungen für ein Recycling fehlen. Als ersten Schritt zur Steigerung des PGM-Recyclings ließ das UBA die Exportströme der Gebrauchtautos sowie Altelektronik- und Altelektrogeräte vom Hamburger Hafen aus ins außereuropäische Ausland analysieren [72]. Während die Datenlage zum Export der Elektrogeräte noch zu verbessern ist, lassen sich aus der Ana-

lyse im Autobereich schon Ansätze für Verbesserungen ableiten, beispielsweise am Export beteiligte Firmen für eine verbesserte internationale Recyclingwirtschaft zu gewinnen.

Mehr als drei Millionen Autos werden jährlich in Deutschland stillgelegt, doch nur jedes sechste wird verwertet

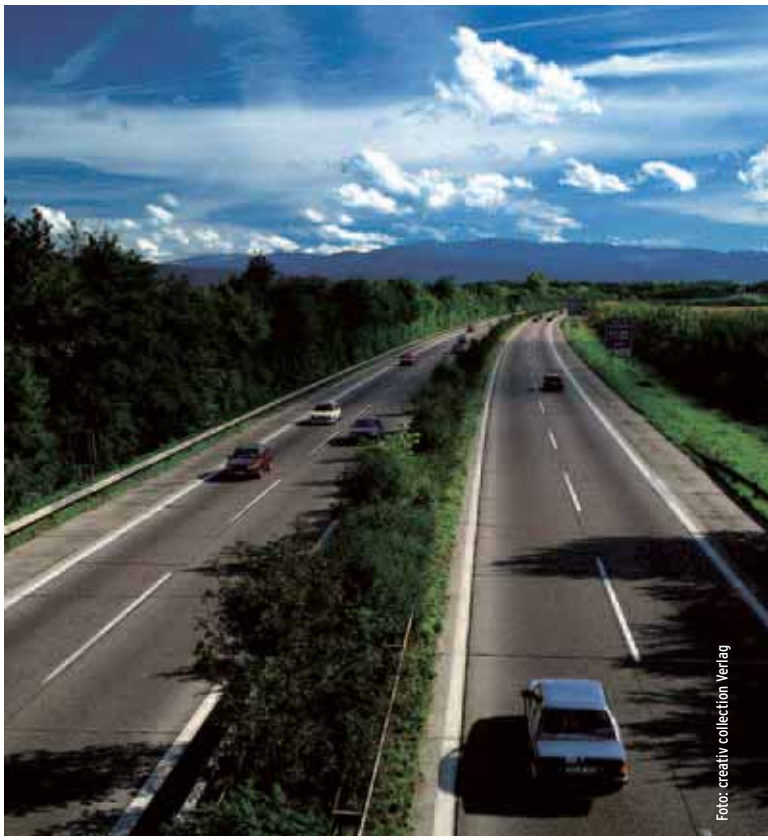
Stilwechsel: Freiräume schaffen statt zersiedeln und versiegeln

Bau, Ausbau, Betrieb, Modernisierung und Instandhaltung der Gebäude und der Infrastruktur sind nicht nur mit einem hohen Material- und Energieaufwand verbunden, sondern momentan auch mit einer stetigen neuen Flächeninanspruchnahme für Siedlungen und Verkehr. Freiräume, die nicht nur für unsere Erholung erforderlich sind, sondern wichtige Lebensräume für Pflanzen und Tiere darstellen, sowie landwirtschaftliche Flächen und fruchtbare Böden werden dabei zerschnitten, besiedelt und zum Teil versiegelt. Das mindert auch die Optionen, diese Flächen für den Anbau von Nahrungs- und Futtermittelpflanzen, nachwachsenden Rohstoffen oder als CO_2-Senke zu nutzen. Als Kohlenstoffsenke (auch Kohlendioxidsenke oder CO_2-Senke) bezeichnet man in den Geowissenschaften ein Reservoir, das zeitweilig oder dauerhaft Kohlenstoff aufnimmt und speichert. Wichtige CO_2-Speicher sind die Wälder und die Ozeane.

Die Zersiedelung erzeugt zusätzliche Gebäudenutzflächen, die im Winter zu heizen und womöglich angesichts des Klimawandels künftig im Sommer zu kühlen sind. Außerdem erzeugt sie zusätzlichen Verkehr, folglich Kraftstoffverbrauch und verkehrsbedingte Umweltbelastungen sowie zusätzlichen Materialverbrauch als Folge der notwendigen Erweiterung und Pflege der Infrastrukturen. So entsteht eine wachsende Hypothek für Umwelt und Wirtschaft, die besonders kommende Generationen belastet. Neben einer geringeren Flächenneuinanspruchnahme sind künftig auch der Material- und Energieeinsatz sowie die Umweltbelastungen im Zusammenhang mit dem Bau, Betrieb und Rückbau von Siedlungen und Infrastrukturen deutlich zu reduzieren. Das UBA formulierte auf der Basis des aktuellen Kenntnisstandes Handlungsziele, Maßnahmen sowie Forschungsfragen für eine Ressourcen schonendere Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung (siehe auch S. 21). Zukünftige Forschungsprojekte sollen Potenziale zur Flächen-, Material- und Energieeinsparung im Bereich Bauen, Wohnen, Infrastruktur ermitteln sowie Wege, Maßnahmen und Instrumente zur Ausschöpfung der Potenziale aufzeigen.

Bodenhaftung: Flächenrecycling statt Flächenverbrauch

Eine wichtige natürliche Ressource sind Böden. Als Teil des Naturhaushaltes erfüllen sie wesentliche Funktionen. Sie sind Lebensraum und Lebensgrundlage für Pflanzen, Tiere und Bodenorganismen, zentraler Bestandteil des Nährstoff- und Wasserkreis-



Keine Trendwende in Sicht: Die Flächeninanspruchnahme für Siedlungen und Verkehr ist immer noch zu hoch

laufs sowie Filter und Puffer für Schadstoffe. Ohne saubere Böden ist sauberes Trinkwasser auf Dauer nicht sicherzustellen, wird die dauerhafte Produktion gesunder landwirtschaftlicher Erzeugnisse kaum möglich sein. Den Boden zu schützen ist seit jeher ein Anliegen der Umweltpolitik. Dabei wird deutlich: Neben dem qualitativen Schutz des Bodens vor Schadstoffeinträgen sind, unter dem Gesichtspunkt der Ressourcenschonung, insbesondere Maßnahmen zum quantitativen Schutz der Fläche vor zunehmender Inanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr von Bedeutung.

Die vom Statistischen Bundesamt im November 2006 veröffentlichten Zahlen (siehe auch S. 21) belegen eindrucksvoll den Handlungsbedarf für Politik, Wirtschaft, Wissenschaft sowie Verbraucherinnen und Verbraucher. Von 2002 bis 2005 betrug der Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsfläche im Durchschnitt 114 Hektar (ha) pro Tag. Dies sind rund 160 Fußballfelder pro Tag. Gleichzeitig gibt es rund 139 000 ha (das sind etwa 195 000 Fußballfelder) an ehemals überwiegend industriell genutzten Brachflächen, die prinzipiell für eine erneute Nutzung für Siedlungs- und Verkehrszwecke verfügbar wären.

Schrittmacher: Abfallwirtschaft im Zukunftstakt

Die abfallwirtschaftlichen Zielsetzungen der Bundesregierung, den Anfall problematischer Abfälle weitgehend zu vermeiden oder zu vermindern, die im Abfall enthaltenen Wertstoffe zu nutzen sowie nicht verwertbare Materialien umweltverträglich zu beseitigen, sind bereits im Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz von 1994 verankert. Seither fanden – sowohl bei der stofflichen als auch bei der energetischen Verwertung verschiedener Produktgruppen und teilweise auch im Siedlungsabfallbereich – weitreichende Optimierungen statt. Immerhin betrug im Jahr 2004 die Rücklaufquote für Altpapier 73 Prozent und die Altölverwertungsquote 100 Prozent. Die zunehmende Verwertung und vor allem die Umsetzung der Abfallablagerungsverordnung aus dem Jahr 2001 und das damit verbundene Verbot der Ablagerung nicht vorbehandelter Abfälle sowie Effizienzsteigerungen der Hausmüllverbrennungsanlagen führten 2005 zu einer Einsparung von etwa 46 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten gegenüber 1990 [73].

Weitere Steigerungen im größeren Maßstab sind aus Einzelmaßnahmen kaum zu erwarten; die „klassische Abfallwirtschaft“ im Sinne einer Entsorgergemeinschaft stößt zunehmend an ihre Grenzen. Nach den bisher ausgeschöpften, umfangreichen Ressourcenschutzpotenzialen der Abfallwirtschaft können nur zahlreiche kleinere Maßnahmen noch weitere Möglichkeiten erschließen. Die Europäische Union positionierte sich im Jahr 2002 mit dem 6. Umweltaktionsprogramm für die nachhaltige Nutzung und Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen und des Abfalls. Das Aktionsprogramm zielt unter anderem auf

- die Verringerung des Gesamtabfallaufkommens;
- eine Erhöhung der Ressourceneffizienz sowie
- die notwendige Entkoppelung zwischen Wirtschaftswachstum und der Zunahme des Abfallaufkommens.

Seit Juni 2005 dürfen nur vorbehandelte Siedlungsabfälle auf Deponien abgelagert werden

Die darauf basierende thematische Strategie für Abfallvermeidung und -recycling führt Ziele und Maßnahmen zur Reduzierung der aus Erzeugung und Bewirtschaftung der Abfälle verursachten Umweltbelastungen auf [74]. So sind beispielsweise Maßnahmen zur Förderung der Abfallvermeidung, des -recyclings und der Wiederverwendung zu ergreifen, die den gesamten Lebensweg eines Produktes oder einer natürlichen Ressource einbeziehen.

Ergebnisse mehrerer Projekte belegen, dass bei einer detaillierten Betrachtung einzelner Reststoffströme unter Einbeziehung vorgelagerter Prozesse (Produktion, Konsum) weitere Optimierungspotenziale zur Wertstoffrückgewinnung und somit zur Substitution primärer Rohstoffe vorhanden sind [75]. Eine Optimierung der Nutzungs- und Verwertungswege der Rest- und Abfallströme biogenen Ursprungs führt – wegen der Minderung relevanter Emissionen – nicht nur zu einem besseren Klimaschutz, sondern auch zur Schonung von Rohstoffen (siehe auch S. 88). Die Anwendung innovativer und ausgereifter Verfahrenstechniken zum Recycling von Phosphor trägt beispielsweise zur Bereitstellung und effizienten Nutzung dieser Ressource bei. Hierdurch könnte Deutschland einen erheblichen Teil seines Phosphatbedarfes selbst decken und aktiv zur Schonung der natürlichen Phosphatlagerstätten in Staaten wie Marokko, Algerien oder Südafrika beitragen.

Ressourcenpolitik: eine globale Aufgabe

Wie in den vorhergehenden Abschnitten erwähnt – es gibt zahlreiche Gründe die natürlichen Ressourcen zu schonen. Sie seien hier zusammengefasst:

- die begrenzte Verfügbarkeit fossiler Vorräte sowie die Besorgnis über sich anbahnende Ressourcenkonflikte;
- der Wunsch einzelner Länder und der Europäischen Union, sich von Importen weniger abhängig zu machen;
- das Bestreben europäischer Staaten, mit Erhöhung der Rohstoffproduktivität ihre Wirtschaftswachstumsziele sicher zu stellen, ohne dabei zusätzliche natürliche Ressourcen zu verbrauchen;
- die steigenden Kosten für Energie und Rohstoffe.

Es gibt bereits zahlreiche Wege, natürliche Ressourcen zu schonen, so zum Beispiel:

- die EU schlägt in ihrer Ressourcenstrategie vor, Umweltwirkungen der Ressourcennutzung in allen Bereichen der öffentlichen Politikgestaltung zu berücksichtigen;
- Deutschland und andere EU-Mitgliedstaaten wollen Ressourcen schonen, indem sie mit dem Export innovativer Effizienztechniken – vor allem in schnell wachsende Volkswirtschaften – zur Steigerung der Ressourceneffizienz beitragen;
- viele deutsche Kommunen bemühen sich bereits um die Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe und nutzen sowie verwerten dabei eigene Ressourcenströme;
- Effizienzzentren beraten Unternehmen sowie Verbraucherinnen und Verbraucher, wie sie Energie und Rohstoffe Ressourcen schonend nutzen können;
- mit dem Aktionsplan „Zivile Krisenprävention, Konfliktlösung und Friedenskonsolidierung“ vom Mai 2004 schuf die Bundesregierung einen nationalen Rahmen für Maßnahmen zum verantwortungsvollen und nachhaltigen Umgang mit potenziell konfliktträchtigen Ressourcen [76].

Diese Maßnahmen reichen jedoch nicht aus, um die natürlichen Lebensgrundlagen weltweit für die nachfolgenden Generationen zu erhalten. Eine nachhaltige Entwicklung – das Leitprinzip des 21. Jahrhunderts – erfordert weiteres Engagement, vor allem im internationalen Rahmen. Dazu ist es notwendig, die EU-Nachhaltigkeitsstrategie stärker international anzulegen [77]. Im Mittelpunkt der Entwicklungszusammenarbeit der EU sollten Armutsbekämpfung und nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen stehen. Die EU sollte darüber hinaus das Ziel der Senkung des absoluten Ressourcenverbrauchs auch in der Lissabon-Strategie verankern.

Nachhaltige Entwicklung ist eine globale Aufgabe. Die EU muss in den kommenden Jahren ihren Ressourcenverbrauch sehr drastisch reduzieren, um einen proportional angemessenen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung der Menschheit insgesamt zu leisten. Dieses Ziel ist nur zu erreichen, indem wir – neben der Realisierung technischer und organisatorischer Effizienzverbesserungen – unsere Lebensweise überdenken und die Idee der Schonung unserer natürlichen Lebensgrundlagen in unser tägliches Denken und Handeln mit einbeziehen.

Verantwortlich für den Text:

Judit Kanthak, Fachgebiet I 1.1 „Grundsatzfragen, Umweltstrategien, Forschungsplanung“
Kontakt: judit.kanthak@uba.de

Dr. Inge Paulini, Leiterin der Abteilung I 1 „Nachhaltigkeitsstrategien und Information“
Kontakt: inge.paulini@uba.de

Ansprechpartner:

Dr. Harry Lehmann, Leiter des Fachbereiches I „Umweltplanung und Nachhaltigkeitsstrategien“

Dr. Michael Angrick, Leiter der Abteilung III 3 „Abfall- und Abwasserwirtschaft“

Gertrude Penn-Bressel, Leiterin des Fachgebietes I 2.3 „Raumbezogene Umweltplanung“

Dr. Silke Karcher, Leiterin des Fachgebietes III 2.2 „Mineral- und Metallindustrie“

Bernd Krause, Leiter des Fachgebietes III 2.3 „Chemische Industrie, Energieerzeugung“

Quellen:

[58] Philippe Le Billon: The Geopolitical Economy of Resource Wars, Geopolitics, vol. 9 (2004), S. 1–28

[59] Eberhard Wettig: Die Welt-Metallmärkte 2004 bis 2006: Versorgungsengpässe und Rekordpreise durch Chinas Rohstoffhunger, Wochenbericht des DIW Berlin, Nr. 4/2007, S. 50

[60] Der Abschlussbericht „Seltene Metalle. Maßnahmen und Konzepte zur Lösung des Problems konfliktverschärfender Rohstoffausbeutung am Beispiel Coltan“, (UBA-Texte 08/2007) ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3182.pdf

[61] Europäische Kommission: Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Thematische Strategie für eine nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen, Brüssel 2005, im Internet abrufbar unter: http://ec.europa.eu/environment/natres/pdf/com_natres_de.pdf

[62] Das Positionspapier mit einer Liste der unterstützenden Agenturen ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/energie/archiv/EPA_resourcespaper_2006.pdf

[63] Statistisches Bundesamt: Statistisches Jahrbuch, Wiesbaden 2006

[64] Arthur D. Little GmbH, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung Fh-ISI, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie: Studie zur Konzeption eines Programms für die Steigerung der Materialeffizienz in mittelständischen Unternehmen, 2005

[65] Roland Berger Strategy Consultants: Umweltpolitische Innovations- und Wachstumsmärkte aus Sicht der Unternehmen (FKZ 206 14 132/4), wird in Kürze als UBA-Publikation erscheinen

[66] Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin), Frauenhofer Institut für System und Innovationsforschung (FhG ISI), Roland Berger Strategy Consultants: Wirtschaftsfaktor Umweltschutz: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3031.pdf

Frauenhofer Institut für System und Innovationsforschung (FhG ISI), Borderstep Institut, VDI Technologiezentrum: Abschlussbericht „ Innovative Umweltpolitik in wichtigen Handlungsfeldern (Zukunftsmärkten)“ (FKZ 206 14 132/5)

[67] Verband der Chemischen Industrie: Responsible-Care-Bericht 2006, im Internet abrufbar unter: http://www.vci.de/Umwelt_Responsible_Care/default2~cmd~shd~docnr~119560~lastDokNr~114664.htm

[68] Das Positionspapier „Weiße Biotechnologie. Chancen in Deutschland“ ist im Internet abrufbar unter: http://wbt.dechema.de/data/wbt_/positionspapier.pdf

[69] Das Hintergrundpapier „Nanotechnik: Chancen und Risiken für Mensch und Umwelt“ ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/hintergrund/nanotechnik.pdf

[70] Weitere Informationen bietet die Datenbank PROBAS: http://www.probas.umweltbundesamt.de/php/index.php

[71] Hagelücken, Buchert, Stahl 2005: Stoffströme der Platingruppenmetalle, GDMB Medienverlag, Clausthal-Zellerfeld 2005

[72] Öko-Institut Darmstadt: „Verbesserung der Edelmetallkreisläufe. Analyse der Exportströme von Gebraucht-PKW und -elektro(nik)geräten am Hamburger Hafen, im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3199.pdf

[73] Umweltbundesamt: Statusbericht zum Beitrag der Abfallwirtschaft zum Klimaschutz und mögliche Potenziale, im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3006.pdf

[74] Europäische Kommission: Mitteilung der Kommission an den Rat, das europäische Parlament, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Weiterentwicklung der nachhaltigen Ressourcennutzung. Eine thematische Strategie für Abfallvermeidung und -recycling, Brüssel 2005, im Internet abrufbar unter: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/eu_kom_weiterentwicklung.pdf

[75] Umweltbundesamt: Stoffstrommanagement von Biomasseabfällen mit dem Ziel der Optimierung der Verwertung organischer Abfälle (UBA-Texte 04/2007) Fortentwicklung der Kreislaufwirtschaft zu einer nachhaltigen Stoffstrom- und Ressourcenpolitik, Teilvorhaben „Ermittlung von relevanten Stoffen bzw. Materialien für eine stoffstromorientierte Ressourcen schonende Abfallwirtschaft“, FKZ 90531411, Ökoinstitut, Ifeu-Institut, Mai 2006
Erdmann, L.; Handke, V.; Klinski, St.; Behrendt, S. & M. Scharp: Nachhaltige Bestandsbewirtschaftung nicht erneuerbarer knapper Ressourcen. IZT, Berlin, 12/2004; Projekt der Volkswagen-Stiftung, FZK II/75 514

[76] Die Bundesregierung: Aktionsplan „Zivile Krisenprävention, Konfliktlösung und Friedenskonsolidierung“, Berlin 2004

[77] Rat der Europäischen Union: Die erneuerte Strategie für nachhaltige Entwicklung, Brüssel 2006

Foto: creativ collection Verlag

FACHBEREICH I „UMWELTPLANUNG UND NACHHALTIGKEITSSTRATEGIEN“

Ohne einen Wandel in den für den Schutz der Umwelt und des Menschen wesentlichen Bereichen – zum Beispiel Energie und Klimaschutz, Verkehr und Lärmbekämpfung, Internationale Umweltfragen und Raumplanung – kann eine nachhaltige Entwicklung nicht gelingen. Nachhaltige Entwicklung sowohl in Deutschland und Europa als auch global gestalten helfen – das ist die Klammer des Fachbereiches I und seiner vier Abteilungen. Er formuliert konzeptionelle und instrumentelle Vorschläge, um die politisch gewünschten oder die vom Umweltbundesamt (UBA) für erforderlich erachteten Ziele für die Qualität der Umwelt einzuhalten. Die Instrumente werden in ihrer Wirksamkeit – unter anderem mit Hilfe verschiedener Szenarien – untersucht und weiterentwickelt. Letztlich kann eine nachhaltige Entwicklung nur in Kooperation mit der internationalen Staatengemeinschaft gelingen. Daher ist im Fachbereich I auch die Koordination der internationalen Zusammenarbeit des UBA angesiedelt.

Die vielfältigen Dienstleistungen des Fachbereiches lassen sich nur durch eine trans- und interdisziplinäre Arbeitsweise verschiedener Fakultäten – wie etwa der Sozial-, der Natur-, der Rechts- sowie der Ingenieurwissenschaften – und mit einer intensiven Zusammenarbeit innerhalb des Hauses und der Einbeziehung externer nationaler und internationaler Partner erbringen. Deshalb ist der Fachbereich I auch für die Produkt- und – hieraus abgeleitet – die Forschungsplanung des gesamten Amtes zuständig.

Die Realisierung einer nationalen Nachhaltigkeitsstrategie hängt stark von der Akzeptanz der darin festgelegten Ziele und Maßnahmen in der Gesellschaft ab. Die gesetzliche Aufgabe „Aufklärung der Öffentlichkeit in Umweltfragen“ ist deshalb ein weiterer Schwerpunkt des Fachbereichs. Seine Zielgruppen sind sowohl die Fach- als auch die breite Öffentlichkeit.

Weitere Informationen zum Fachbereich:
http://www.umweltbundesamt.de/uba-info/d-fach1.htm

ABTEILUNG I 1 „NACHHALTIGKEITSSTRATEGIEN UND INFORMATION“

Bausteine und Instrumente für eine nachhaltige Ressourcennutzung

Die Gestaltung und die Umsetzung der Strategien und Programme zur nachhaltigen Ressourcenschonung erfordern eine Vielzahl von Maßnahmen, die dazu beitragen

- Wissenslücken zu schließen,
- mögliche künftige Entwicklungen zu untersuchen,
- über Probleme und Lösungsansätze zu informieren,

- Verhaltensweisen in Richtung einer ressourceneffizienteren Produktion und eines ressourcenschonenderen Konsums zu ändern und
- ein gemeinsames Handeln der jeweiligen maßgeblichen Akteure zu initiieren und zu unterstützen.

Das Umweltbundesamt (UBA) leistet hierzu wichtige Beiträge.

Mit Szenarien Zusammenhänge erforschen

Szenarien können komplexe Zusammenhänge und Wechselwirkungen veranschaulichen und ihr Verständnis erleichtern. Sie gehen von verschiedenen Annahmen aus und beschreiben mögliche Entwicklungen, um so den Handlungsspielraum umweltpolitischer Akteure und die hierfür entscheidenden Einflussgrößen zu verdeutlichen. Szenarien liefern Antworten auf Fragen wie: „Was müssen wir heute tun, um in x Jahren den gewünschten Zustand y zu haben?“. Auf diese Weise lassen sich die Notwendigkeiten verschiedener Maßnahmen überprüfen und ihre Erfolgswahrscheinlichkeit beurteilen. Sie sind daher ein wichtiger Bestandteil der Politikberatung und der Umweltaufklärung.

Die Berechnung der Szenarien erfolgt auf der Basis von Modellen, die bestimmte Bereiche – zum Beispiel Mobilität, Energie und Klimaschutz, Landschafts- und Raumplanung – abbilden. Für eine bessere Vergleichbarkeit und Verknüpfung der im UBA erstellten Szenarien lässt das Amt derzeitig in einem Forschungsprojekt überprüfen, welche Ansätze sich dazu eignen, das Erstellen von Szenarien methodisch zu systematisieren und die Transparenz zu erhöhen. Ziel der Arbeiten ist es, durch umfassende Nachhaltigkeitsszenarien die Aktivitäten der Bundesregierung zur nachhaltigen Entwicklung noch intensiver wissenschaftlich zu unterstützen.

Mit Indikatoren Fortschritte messbar machen

Indikatoren sind ein weiteres Mittel, um Maßnahmen der Umweltpolitik zu lenken und ihren Erfolg zu überprüfen. Indikatoren erfassen, beschreiben und bewerten komplexe Sachverhalte, wie die Veränderung des Klimas durch Treibhausgasemissionen oder wie sich der zunehmende Flächenverbrauch auf die biologische Vielfalt auswirkt. Indikatoren sind ein transparentes und wichtiges Informationsinstrument, sowohl für die interessierten Bürgerinnen und Bürger als auch für Entscheidungsträger.

Eine Reihe verschiedener Indikatoren zur Beschreibung bestimmter Aspekte der Nutzung und Inanspruchnahme von Ressourcen sind gegenwärtig in der Diskussion. Das UBA gab daher Gutachten in Auftrag, die zu einer Klärung des Begriffs „natürliche Ressourcen“ beitragen und einzelne Indikatoren (zum Beispiel die Rohstoffproduktivität) hinsichtlich ihrer Aussagekraft bewerten sollen. Ein umfangreiches Glossar zur Ressourcenthematik soll die Transparenz der – zunehmend auch in der Öffentlichkeit geführten – Diskussion zur Ressourcenschonung erhöhen.

Indikator „Rohstoffproduktivität“

Der Indikator „Rohstoffproduktivität“ drückt das Verhältnis des Bruttoinlandsproduktes zu der in Deutschland eingesetzten Masse an gewonnenen und importierten abiotischen Rohstoffen (zum Beispiel Metalle) und Gütern aus. Dabei fasst der Indikator die in Anspruch genommenen Massen unabhängig von der Art des Rohstoffes zusammen. Dies führt dazu, dass die mengenmäßig dominierenden mineralischen Rohstoffe (beispielsweise Sand und Kies) den Indikatortrend bestimmen und andere hinsichtlich der Umweltbelastungen ebenfalls relevante Rohstoffe (etwa Kupfer und Platin) kaum eine Rolle spielen. Ziel eines vom UBA initiierten Forschungsprojektes ist es, den bestehenden Indikator zur „Rohstoffproduktivität“ weiter zu entwickeln. Dabei stehen unter anderem folgende Fragen im Blickpunkt:

- Soll der Indikator nur die Rohstoffentnahme oder auch weitere Stufen der Aufbereitung und Nutzung betrachten?
- Mit welchen Umweltbelastungen ist die Gewinnung und Bereitstellung der Rohstoffe verbunden?
- Lässt sich der Indikator oder der Indikatorensatz auch auf erneuerbare Rohstoffe anwenden?

Der weiterentwickelte Indikator soll die unterschiedlichen Umweltwirkungen, die mit der Bereitstellung von Rohstoffen verbunden sind, berücksichtigen und damit die Qualität der nationalen und internationalen Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichterstattung verbessern.

Umweltdaten Deutschland 2007

Ein einzelner Indikator kann nicht die vielfältigen Aspekte der Inanspruchnahme der natürlichen Ressourcen abbilden. Mit der Ausgabe der „Umweltdaten Deutschland 2007“ stellt das UBA unter dem Titel „Nachhaltig wirtschaften – Natürliche Ressourcen und Umwelt schonen“ ein Kompendium bereit, das einen breiten Überblick über die Gewinnung und

den Import wirtschaftlich bedeutender Ressourcen sowie deren Nutzung für die Produktion und den Konsum in Deutschland bietet [78].

Die Broschüre beschreibt für die Ressourcenkategorien Rohstoffe, Energie, Wasser und Fläche die mit deren Nutzung unmittelbar ausgelösten Umweltwirkungen sowie gesellschaftliche Anstrengungen zur Entlastung der Umwelt – zum Beispiel umweltpolitische Gesetze sowie wirtschaftliche und technische Maßnahmen zur schonenden Nutzung der Ressourcen. Kennzahlen und Trends zeigen, an welcher Stelle in der Bereitstellung, der Produktion und des Konsums sich Effizienzgewinne abzeichnen. Ebenso machen sie deutlich, wo eine Erhöhung der Ressourceneffizienz erforderlich ist. Die Kennzahlen und Indikatoren sind quantifizierte Anhaltspunkte, an denen sich Deutschland beim Einsatz von Maßnahmen und Instrumenten orientieren kann, um die Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen von der wirtschaftlichen Entwicklung weiter zu entkoppeln.

KIS – ein neues Internetangebot zur Umweltinformation

Die breite Öffentlichkeit allgemeinverständlich über den Zustand der Umwelt, die Ursachen von Umweltbelastungen sowie die praktischen Möglichkeiten zur Lösung von Umweltproblemen zu informieren, ist eine der Kernaufgaben des UBA. Dazu hat das UBA das Umwelt-Kernindikatorensystem (KIS) entwickelt, das einen kompakten Blick auf die Entwicklungen im Umweltschutz ermöglicht [79]. Von „Treibhausgasen“ über „Erneuerbare Energien“ bis „Blei im Blut“ reicht die Liste der mehr als 50 Indikatoren. Im Internetangebot des UBA illustriert jeder Indikator anschaulich, wie sich die jeweilige Kenngröße in den vergangenen Jahren entwickelte und wie die Umwelttrends zu bewerten sind. Die Nutzerinnen und Nutzer können sich über eine Vielzahl verschiedener Aspekte informieren: die Methodik der Indikatorenbildung, die themenbezogenen Bewertungs- und Rechtsgrundlagen sowie die Maßnahmen und Instrumente, mit denen umweltpolitische Ziele erreicht werden sollen.

Umwelt zwischen Konflikt und Kooperation

Foto: UBA / Volkhard Möcker

Umweltzerstörung und die Verknappung natürlicher Ressourcen rücken zunehmend ins Blickfeld als mögliche Ursachen für internationale Krisen und Konflikte. Der Zugang zu natürlichen Ressourcen ist für viele Menschen in den weniger entwickelten Ländern überlebenswichtig. Die ungleichmäßige Verteilung und Nutzung natürlicher Ressourcen – wie Öl, Holz, Gold, Diamanten oder Mineralien – kann Spannungen zwischen Bevölkerungsgruppen oder Regierung und Bevölkerung verstärken. Wertvolle Bodenschätze werden in einigen Konfliktregionen zur Finanzierung von Kriegen eingesetzt. Die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen und der gemeinsame Schutz von Umweltgütern können jedoch einen Beitrag zur Konfliktprävention und Friedenssicherung leisten. Warum der Raubbau an der Natur die menschliche Sicherheit bedroht und wie sich Konflikte über natürliche Ressourcen vermeiden und bewältigen lassen, zeigte eine Wanderausstellung vom 18. Oktober bis 17. November 2006 im UBA in Dessau [80].

Neue Nutzungsstrategien für einen ressourcenschonenden Konsum

Auf dem Weg zu einer ressourcenschonenderen Wirtschaft spielen auch die Bürgerinnen und Bürger eine entscheidende Rolle. Sie können sich zum Beispiel bei ihren Kaufentscheidungen für umweltschonendere Produkte entscheiden oder Produkte durch so genannte neue Nutzungsstrategien ressourceneffizienter verwenden. Neue Nutzungsstrategien bedeutet nichts anderes als die Lebensdauerverlängerung der Produkte – zum Beispiel durch Wieder- und Weiterverwendung sowie die Nutzungsintensivierung, beispielsweise durch Gemeinschaftsnutzung von Produkten.

Das UBA koordinierte und wertete hierzu Forschungsprojekte des Bundesministeriums für Bildung und Forschung aus, die verschiedene Ansätze zur Wiederverwendung und Aufarbeitung erprobten und Netzwerke zur Unterstützung dieser Strategien aufbauten [81]. Wie die Ergebnisse zeigen, haben neue Nutzungsstrategien positive Effekte im Umweltschutz und schaffen Arbeitsplätze. Aus einem der Projekte entstand zum Beispiel ein Unternehmen zur Aufarbeitung von Altmöbeln mit mehreren Arbeitsplätzen. Die Verwirklichung neuer Nutzungsstrategien ist besonders viel versprechend in Kooperationen, in denen sich ergänzende Interessen als Motivallianzen miteinander verbinden. Zum Beispiel erfüllt die Gemeinschaftsnutzung im Wohnumfeld sowohl soziale als auch ökologische Interessen.

Den neuen Nutzungsformen stehen auch Hemmnisse entgegen, besonders soweit sie erhebliche Umstellungen bestehender Einstellungen und Verhaltensweisen erfordern, wie bei der gemeinschaftlichen Nutzung von Produkten. Auch ökonomische Rahmenbedingungen, wie niedrige Preise in bestimmten Marktsegmenten (zum Beispiel Computer), oder politische Rahmenbedingungen (zum Beispiel die unattraktive steuerliche Bewertung von Fahrgemeinschaften) können die Verbreitung neuer Nutzungsstrategien hemmen. Weitere Forschung ist daher notwendig, um Lösungen für die Überwindung dieser Hemmnisse zu finden und die nachhaltigen Nutzungsweisen in der Breite zu verankern.

Internationale Zusammenarbeit im Ressourcenschutz

Das UBA setzt sich auch auf internationaler Ebene für eine stärkere Schonung der natürlichen Ressourcen ein. So veröffentlichte auf einem Treffen des Netzwerkes der europäischen Umweltschutzagenturen *(Network Environmental Protection Agencies)* in Dessau im September 2006 eine aus Mitgliedern des Netzwerks bestehende Gruppe ein Positionspapier mit Vorschlägen zur Ausgestaltung der europäischen Ressourcenstrategie [82]. Die EPA-Arbeitsgruppe „Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen“ hatte das Papier unter Vorsitz des UBA erarbeitet. Sie schlägt unter anderem einen besseren Wissens- und Techniktransfer in sich entwickelnde Länder und in die neuen Mitgliedstaaten der EU vor, um zum Beispiel fortschrittliche Umwelttechnik zu verbreiten und die Ressourceneffizienz der Volkswirtschaften zu verbessern.

Ein praktischer Ansatz hierzu ist das Beratungshilfeprogramm des Bundesumweltministeriums. Das UBA ist im Auftrag des Ministeriums für die fachliche Betreuung und die verwaltungstechnische Abwicklung der im Rahmen dieses Programms umgesetzten Projekte zuständig. Das Programm trägt dazu bei, die Potenziale für einen schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen in den mittel- und osteuropäischen Staaten besser zu nutzen. Zum Beispiel überarbeiteten Verkehrsexperten aus Bremen und Riga mit fachlicher Unterstützung des UBA das Verkehrskonzept der lettischen Hauptstadt, um vor allem den öffentlichen Personennahverkehr wieder attraktiver zu machen. Als Ergebnis des Projekts entstanden Konzepte und spezielle Empfehlungen – beispielsweise zur Neuorganisation der Buslinien und zur Einrichtung von Park and Ride-Angeboten –, die die Verkehrsbetriebe unmittelbar verwirklichen können und die dem bisherigen Trend – weg vom öffentlichen Personennahverkehr, hin zum Individualverkehr – und seinen negativen Umweltfolgen entgegenwirken.

Verantwortlich für den Text:

Matthias Koller, Fachgebiet I 1.1 „Grundsatzfragen, Umweltstrategien, Forschungsplanung“
Kontakt: matthias.koller@uba.de

Ansprechpartner:

Dr. Jacqueline Burkhardt (KIS, Umweltberichterstattung), Fachgebietsleiterin I 1.5 „Nationale und Internationale Umweltberichterstattung“
Kontakt: jacqueline.burkhardt@uba.de

Dr. Julia Dose (Szenarien), Fachgebiet I 1.1 „Grundsatzfragen, Umweltstrategien, Forschungsplanung“
Kontakt: julia.dose@uba.de

Anneliese Looß (Zusammenarbeit Mittel- und Osteuropa), Fachgebietsleiterin I 1.2 L „Internationaler Umweltschutz, Internationale Nachhaltigkeitsstrategien, Anlaufstelle EUA“
Kontakt: anneliese.looss@uba.de

Vera Rabelt (Nachhaltige Nutzungsstrategien), Fachgebiet I 1.1 „Grundsatzfragen, Umweltstrategien, Forschungsplanung“
Kontakt: vera.rabelt@uba.de

Mark Vallenthin (Indikator Rohstoffproduktivität), Fachgebiet III 2.2 „Mineral- und Metallindustrie“
Kontakt: mark.vallenthin@uba.de

Quellen:

[78] Die Broschüre „Umweltdaten Deutschland. Nachhaltig wirtschaften – Natürliche Ressourcen und Umwelt schonen“ ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennummer&Suchwort=3244

[79] Weitere Informationen: http://www.env-it.de/umweltdaten/open.do

[80] Weitere Informationen über die Ausstellung „Umwelt zwischen Konflikt und Kooperation“: http://www.ecc-exhibition.org/de/

[81] Rabelt, V.;Simon, K.H.;Weller, I.;Heimerl, A. (Hrsg): Nachhaltiger Nutzen. Möglichkeiten und Grenzen neuer Nutzungsstrategien, München 2007

[82] Das Positionspapier mit einer Liste der unterstützenden Agenturen ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/energie/archiv/EPA_resourcespaper_2006.pdf

ABTEILUNG I 2 „UMWELTSCHUTZINSTRUMENTE“

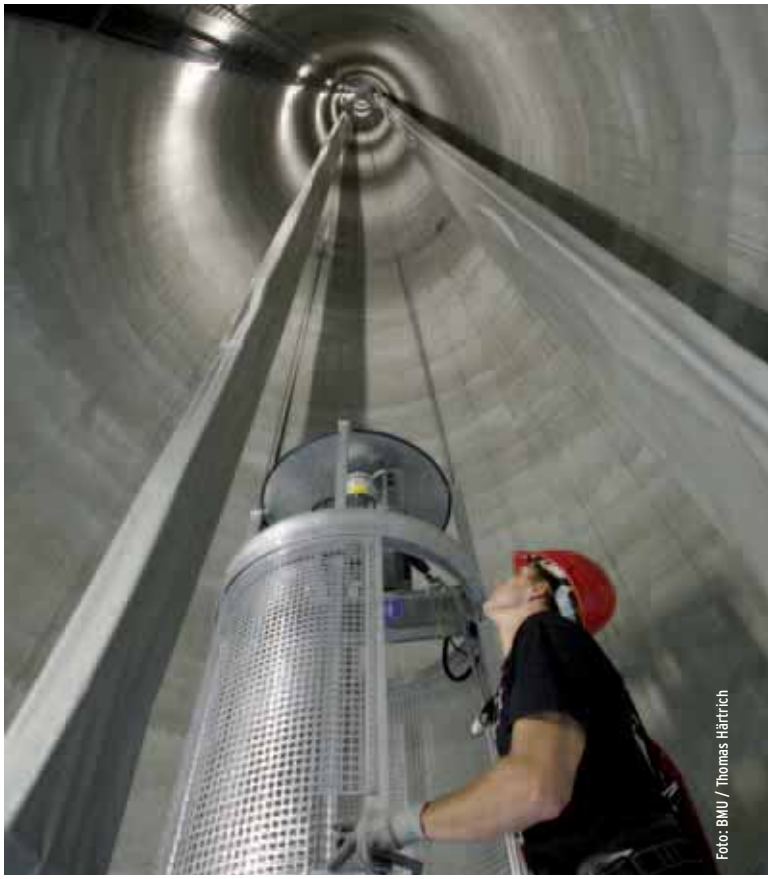
Umwelt – Innovation – Beschäftigung

Die Umweltpolitik steht heute mehr denn je vor globalen Herausforderungen. Der Klimawandel findet statt und beschleunigt sich. Der weltweit steigende Verbrauch an Rohstoffen wie Öl, Stahl und Erze belastet die Umwelt, die Unternehmen müssen steigende Rohstoffpreise verkraften. Weltweit haben immer noch mehr als zwei Milliarden Menschen keinen Zugang zu sauberem Wasser. Ein „weiter so wie bisher“ können wir – auch wegen der schnell wachsenden Volkswirtschaften wie China und Indien – nicht verkraften.

Die Notwendigkeit des Handelns ist offensichtlich. Wir können den globalen Herausforderungen nur begegnen, falls wir unsere Wirtschaftsweise effizienter und die Konsumgewohnheiten nachhaltiger gestalten. Die Diskussion hat mittlerweile eine neue Qualität erreicht. Während es vor einigen Jahren häufig noch darum ging, umweltpolitische Maßnahmen zu begründen, sind wir heute einen Schritt weiter. Die Notwendigkeit, aber auch die Chancen einer konsequenten Umweltpolitik sind im Bewusstsein der Bevölkerung stärker verbreitet. Nach der jüngsten Repräsentativumfrage zum Umweltbewusstsein in Deutschland fordern 70 Prozent der Bevölkerung von der Regierung, künftig mehr für den Umweltschutz zu tun. 69 Prozent glauben, dass eine konsequente Umweltpolitik auch der Wirtschaft nützt, und 67 Prozent wünschen sich eine Vorreiterrolle Deutschlands in der Klimaschutzpolitik.

Umweltpolitik ist auch in den Chefetagen deutscher und internationaler Unternehmen angekommen. Investitionen in umweltfreundliche Waren und Dienstleistungen zahlen sich aus. Unternehmen investieren in umwelteffiziente, also in Energie und Ressourcen sparende Produktionsverfahren. Zunehmend erkennt man, dass eine Effizienzrevolution notwendig ist, um die natürlichen Lebensgrundlagen und den Wohlstand zu sichern.

Die Herausforderungen des Umweltschutzes erfordern Strategien, die über die Landesgrenzen hinausgehen. Eine forcierte Umwelt- und Wirtschaftspolitik auf europäischer Ebene, die systematisch Anreize für umweltschonende Innovationen setzt, kann wichtige Impulse für mehr Wertschöpfung in Europa geben. Denn der Markt für Umweltschutz- und Energietechniken ist einer der weltweit am stärksten wachsenden Märkte.



Wachstumsmarkt Umwelttechnik: Techniker im Turm einer Windkraftanlage

Wirtschaftliche Chancen auf „grünen Märkten“

Der weltweit wachsende Bedarf nach umweltschonenden Techniken lässt neue Märkte entstehen und eröffnet beachtliche wirtschaftliche Chancen. Das Umweltbundesamt (UBA) ließ die Potenziale der wichtigsten umweltrelevanten Zukunftsmärkte

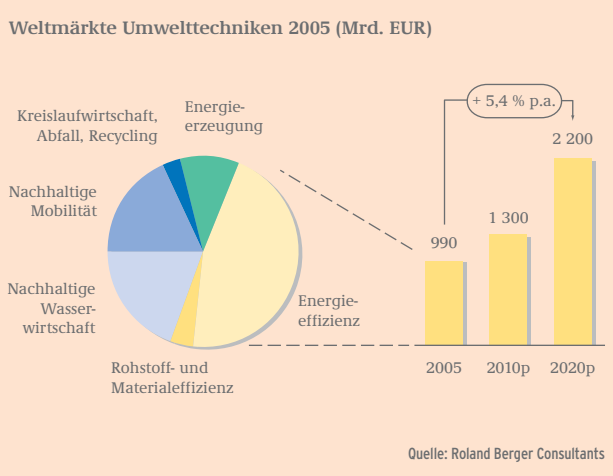
Umwelt, Innovation, Beschäftigung: ein Thema für Europa

Umwelt, Innovation, Beschäftigung war das Motto der deutschen EU-Ratspräsidentschaft im ersten Halbjahr 2007 und Thema des informellen Umweltministertreffens vom 1. bis 3. Juni 2007 in Essen. Dort haben die Umweltminister der EU-Mitgliedstaaten, der Kandidatenländer, der EFTA-Länder und Vertreter der EU-Kommission eine ganze Reihe von konkreten politischen Ansätzen diskutiert. Dazu gehören unter anderem:

- die Einführung eines europäischen Top-Runner-Ansatzes nach japanischem Vorbild;
- die verstärkte Nutzung ökonomischer Instrumente wie der Emissionshandel;
- die umweltfreundliche Beschaffung durch die öffentliche Hand;
- die Ausweitung der Forschung auf dem Gebiet der Umwelt- und Ressourcenschutztechnologien;
- die gezielte Förderung von *lead markets*;
- die systematische Überprüfung der Rahmenbedingungen moderner Technologien in allen Politikbereichen;
- die Förderung von Öko-Innovationen im Rahmen der Lissabon-Strategie.

Die Minister betonten, dass eine ambitionierte Umweltgesetzgebung wesentlicher Bestandteil für die Modernisierung der Wirtschaft ist und ein Innovationstreiber für die Umwelttechnik. Nur das permanente Streben nach umwelteffizienten Innovationen in allen Industriesektoren sichert die führende Position Europas im globalen Wettbewerb und stellt eine angemessene Antwort auf globale Umweltprobleme dar. Die Europäische Kommission ist jetzt aufgefordert, eine umfassende integrierte Strategie zur Förderung von Öko-Innovationen zu entwerfen [83].

Abbildung 22: Weltmärkte für Umwelttechniken

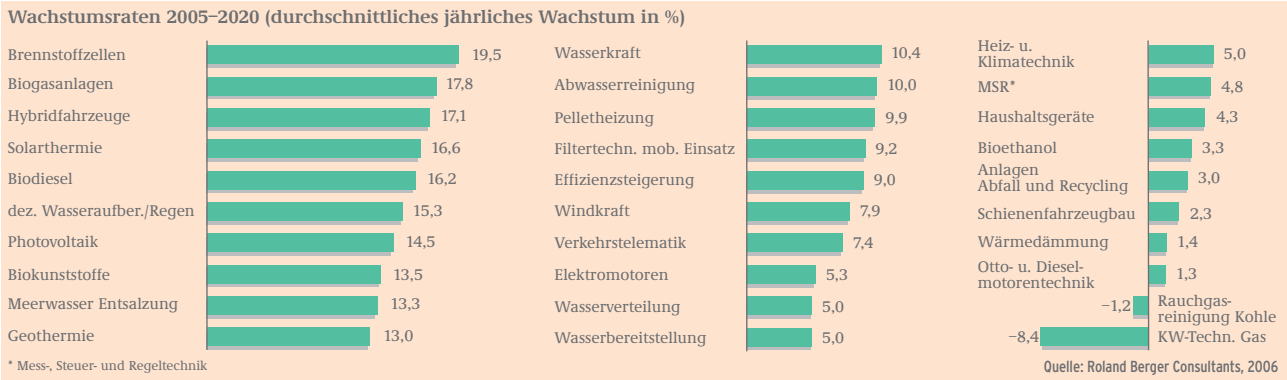


(„grüne Märkte“) analysieren [84]. Danach hatte der Weltmarkt für Umwelttechniken im Jahr 2005 ein Volumen von insgesamt knapp 1 000 Milliarden Euro. Die Unternehmen dieser Branchen erwarten auch in Zukunft ein überdurchschnittliches Wachstum, so dass das Weltmarktvolumen bis zum Jahr 2020 auf über 2 200 Milliarden Euro steigen dürfte.

Wachstumstreiber auf dem globalen Markt sind die Sparten erneuerbare Energien, effiziente Energieerzeugung und nachhaltige Wasserwirtschaft. Die Unternehmen erwarten die höchsten Wachstumsraten bei den Energie- und Antriebstechniken.

Deutsche Unternehmen sind – mit Weltmarktanteilen zwischen 15 und 25 Prozent – international wichtige Anbieter. Allerdings gibt es auch Technikentwicklungen, die deutsche Unternehmen vernachlässigten. Dies gilt beispielsweise für Hybridfahrzeuge. Erst in jüngster Zeit – getrieben von der wachsenden Nachfrage und der Konkurrenz asiatischer Anbieter – engagieren sich auch deutsche Unternehmen in der Entwicklung dieser Technik.

Abbildung 23: Wachstumsraten in umweltrelevanten Produktgruppen weltweit



Umweltinnovationen: Potenziale für Wirtschaft und Beschäftigung

Dass sich Innovationen und Investitionen in den Umweltschutz nach wie vor wirtschaftlich auszahlen, belegen die neuesten Studien im Auftrag des UBA [85, 86]. Im internationalen Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern (siehe Kasten) ist Deutschland Weltspitze. Mit einem Weltmarktanteil von über 18 Prozent lagen deutsche Unternehmen 2004 knapp vor den USA. Seit 2000 konnte Deutschland seinen Anteil kontinuierlich steigern. Während in Deutschland mittlerweile fünf Prozent der Exporte potenzielle Umweltschutzgüter sind, liegt der Durchschnitt der OECD-Länder bei 3,8 Prozent. Deutschlands wettbewerbsfähige Exportwirtschaft hat im Umweltschutz zusätzliche Spezialisierungsvorteile. Neben der überdurchschnittlich hohen Bedeutung der Umweltschutzgüter für den Export zeigt sich der Spezialisierungsvorteil auch darin, dass Deutschland bei den Umweltschutzgütern eine bessere Welthandelsposition aufweist als im Durchschnitt der forschungsintensiven Erzeugnisse. Auch der Beitrag zum Außenhandelssaldo ist positiv, die Export-/Importrelation ist bei potenziellen Umweltschutzgütern durchweg höher als im verarbeitenden Gewerbe insgesamt.

Potenzielle Umweltschutzgüter – zum Beispiel Pumpen, Leitungen, Mess-Steuer- und Regelgeräte – können Umweltschutzzwecken dienen, aber auch andere Funktionen erfüllen. Das Konzept der potenziellen Umweltschutzgüter geht zurück auf eine Konvention, die Forschungsinstitute in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt in den neunziger Jahren entwickelt haben und das seitdem für Studien zur technologischen Leistungsfähigkeit verwendet wird.

Ein wichtiger Indikator für die Innovationskraft eines Landes sind die Patentanmeldungen. Deutschland hat bei Patenten aus dem Bereich der Umwelttechnik, die jährlich beim Europäischen Patentamt angemeldet werden, mit 23 Prozent den höchsten Anteil – allerdings mit abnehmender Tendenz. Die deutsche Umweltschutzwirtschaft hat damit seit Jahren technologisch eine führende Rolle inne. Deutsche Unternehmen sichern sich stärker als ihre Konkurrenten die Schutzrechte für neue Produkte und Produktionsverfahren und bereiten so neue Märkte vor. Dies ist wichtig für die künftige Wettbewerbsfähigkeit.

Die Vorreiterrolle im Umweltschutz zeigt sich auch auf dem Arbeitsmarkt positiv. Selbst in Zeiten schwacher Konjunktur bleiben die Beschäftigtenzahlen im Umweltschutz mit über 1,5 Millionen Erwerbstätigen stabil. Besonders dynamisch entwickelt sich der Markt für erneuerbare Energien. Heute arbeiten bereits über 210 000 Menschen in dieser Sparte, 1998 waren es gerade mal 57 000 [87].

Umweltpolitik muss weiterhin Innovationsanreize setzen

Die Umweltpolitik ist für Innovationen ein wichtiger Impulsgeber. Dies bestätigen auch die Unternehmensbefragungen im Auftrag des UBA [86]. Danach beurteilen die Unternehmen das Erneuerbare-Energien-Gesetz als mit Abstand wichtigstes Gesetz zur Innovationsförderung. Die Erfolge liegen in der Kombination aus langfristig stabilen Förderbedingungen und der Generierung einer hohen Nachfrage begründet.

Ohne eine fortschrittliche Umweltpolitik, die systematisch Innovationsanreize setzt, wird es nicht möglich sein, die gute Wettbewerbsposition Deutschlands und der EU langfristig zu halten oder gar zu

Tabelle 2: Welthandelsanteile der OECD-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern

	Anteile in %											
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Deutschland	17,8	17,5	17,9	17,5	16,6	17,5	17,5	16,4	17,2	18,3	18,8	18,3
USA	19,2	18,7	17,9	18,6	20,9	20,7	21	23,3	22,3	20,2	18,4	18
Japan	12,8	13,4	13,7	12,7	12,1	10,0	10,6	12,4	10,2	9,8	10,1	12,1
Italien	10,2	9,4	9,3	9,7	8,8	9,1	8,7	7,6	8	8,1	8,4	7,7
Großbritannien	6,6	7,1	7,0	7,2	7,7	7,5	6,9	6,5	6,8	6,6	6,6	6,8
Frankreich	6,8	7,1	6,9	6,7	6,5	6,8	6,5	5,7	6	6,2	6,4	5,9
Übrige	26,6	26,8	27,3	27,6	27,4	28,4	28,8	28,1	29,5	30,8	31,3	31,2

Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Ausfuhren der OECD-Länder insgesamt

Quelle: Legler u.a. (2006), Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung

verbessern. Wie wichtig die umweltpolitischen Rahmenbedingungen für den Erfolg der heimischen Unternehmen sind, erkennen zunehmend auch andere Länder und setzen auf innovative Strategien.

Technology Forcing: Gesetz zur Begrenzung der Pkw-Emissionen in Kalifornien

Seit dem 1. Januar 2007 gilt in Kalifornien ein Grenzwert von 70 mg Stickoxid pro Meile – das sind etwa 43 mg pro Kilometer – für neu zugelassene Personenkraftfahrzeuge, ohne Differenzierung nach den Kraftstoffen Diesel, Benzin und Gas [89]. Dieser Grenzwert ist weitaus strenger als die Euro 4-Norm, die zurzeit für Diesel-Pkw in Europa gilt. Selbst die Vorgabe der Euro 6-Norm, die im Jahr 2014 eingeführt werden soll, sieht nur einen Grenzwert von 80 mg je Kilometer vor. Die Automobilindustrie reagierte und plant, unter dem Namen *Bluetec* für den Herbst 2007, Fahrzeuge in den USA anzubieten. Auch BMW, Audi und weitere Fahrzeughersteller arbeiten an solch „sauberen“ Motoren. Das Beispiel zeigt, dass *technology-forcing* funktioniert.

Top-Runner-Ansatz in Japan

Der Spitzenreiter setzt die Messlatte. Das ist das Prinzip hinter dem japanischen Top-Runner-Ansatz. Für Produkte mit hohem Energieverbrauch legt der Gesetzgeber auf Basis von Vorschlägen einer Arbeitsgruppe aus Vertretern der Industrie, Wissenschaft und Verwaltung Verbrauchsstandards immer wieder neu fest. Abhängig vom Innovationszyklus der Produktgruppe erfolgt die Neufestlegung in einem Zeitraum von drei bis 12 Jahren. Das jeweils verbrauchärmste Modell dient als Maßstab für einen Mindeststandard, der innerhalb eines bestimmten Zeitraums von allen anderen Produkten erreicht werden muss. Unternehmen nutzen dabei auch die Möglichkeit der Kennzeichnung ihrer Produkte mit einem Label, welches den Stand der Zielerreichung anzeigt und den jährlichen Energieverbrauch oder die Energieeffizienz des Produkts angibt.

Die Pluspunkte liegen für beide Beispiele auf der Hand: Verbraucherinnen und Verbraucher profitieren in Gestalt geringerer Energiekosten, die Atmosphäre angesichts geringerer Kohlendioxid-Emissionen und die Unternehmen wegen kontinuierlicher Innovationen.

Das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung und die Forschungsstelle für Umweltpolitik der Freien Universität Berlin untersuchten im Rahmen eines UBA-Forschungsprojektes internationale Politiken zur Förderung von Umweltinnovationen [88]. Dabei sind vor allem zwei Beispiele interessant: das Top-Runner-Modell aus Japan und die kalifornische Initiative zur Begrenzung der Emissionen des Pkw-Verkehrs (siehe Kasten).

Die Analyse internationaler Politiken ist in zweierlei Hinsicht nützlich. Erstens gewinnen Unternehmen Hinweise darüber, in welchen Regionen und Ländern künftig vermehrt innovative Techniken gefragt sein dürften. Zweitens lassen sich daraus auch Ansatzpunkte für die Gestaltung künftiger Rahmenbedingungen für Innovationen in Deutschland und Europa ziehen. Neben den etablierten Konkurrenten wie USA und Japan drängen auch so genannte Schwellenländer auf den Markt. Weitere Anstrengungen in der Forschung und Entwicklung sowie in der Förderung der Marktdiffusion innovativer Umwelt- und Klimaschutztechniken sind erforderlich, um auch künftig wettbewerbsfähig zu sein. Das UBA unterstützt das Bundesumweltministerium in seinem Schwerpunkt „Umwelt, Innovation, Beschäftigung“ mit mehreren Forschungsprojekten.

Verantwortlich für den Text:

Sylvia Schwermer, Fachgebiet I 2.2, „Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen“

Quellen:

[83] Bundesumweltministerium (2007): Informelles Treffen der Umweltminister zum Thema „Umwelt – Innovation – Beschäftigung“, 1. bis 3. Juni 2007, Essen. Die Zusammenfassung der Ergebnisse ist im Internet abrufbar unter: http://www.bmu.bund.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/conclusions_end_d.pdf

[84] Roland Berger Strategy Consultants: „Umweltpolitische Innovations- und Wachstumsmärkte aus Sicht der Unternehmen“, erscheint in Kürze in der neuen Reihe „Umwelt, Innovation, Beschäftigung“ des Bundesumweltministeriums und des UBA

[85] Legler, H. u.a.: „Wirtschaftsfaktor Umweltschutz: Leistungsfähigkeit der deutschen Umwelt- und Klimaschutzwirtschaft im internationalen Vergleich“, der Bericht ist in der UBA-Reihe „TEXTE“ als Band 16/06 veröffentlicht und im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3031.pdf

[86] Die Studie „Wirtschaftsfaktor Umweltschutz: Vertiefende Analyse zu Umweltschutz und Innovation“ ist in der Reihe „Umwelt, Innovation, Beschäftigung“ als Band 01/07 erschienen und im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3253.pdf

[87] Edler, D. u.a.: Aktualisierung der Beschäftigungszahlen im Umweltschutz in Deutschland für das Jahr 2004, UBA-TEXTE 17/06. Im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3032.pdf

[88] Jacobs, u.a. (2007): Instrumente zur Förderung von Umweltinnovationen. Zwischenbericht zu Best-Practice-Beispielen, erscheint in Kürze in der Reihe „Umwelt, Innovation, Beschäftigung“

[89] North California Division of Air Qualitiy (2007): Study of Costs and Benefits of Reducing Emissions of Oxides of Nitrogen, Particulate Matter, and Greenhouse Gases from Motor Vehicles. Interim Report to the Environmental Review Commission and the Legislative Commission on Global Climate Change. Der Bericht ist im Internet abrufbar unter: http://daq.state.nc.us/motor/lev/interim_report_jan2007.pdf

ABTEILUNG I 3 „VERKEHR, LÄRM“

Energieeffizienz und Lärmminderung im Verkehr

Der Verkehr wird – auch nach Prognosen der Europäischen Union – in den kommenden Jahren weiter stark zunehmen – und damit der Energieverbrauch sowie der Ausstoß des klimaschädlichen Kohlendioxids (CO_2). Etwa ein Drittel des Energieverbrauchs in Europa entfällt auf den Verkehrssektor und hat so einen hohen Anteil an den Treibhausgas-Emissionen der EU [90]. Nach Schätzungen des Umweltbundesamtes (UBA) steigt die Verkehrsleistung in Deutschland beim Gütertransport zwischen 2005 und 2020 von 553 Milliarden auf 751 Milliarden Tonnen-Kilometer (etwa 26 Prozent) und im Personenverkehr von 1 222 Milliarden auf 1 437 Milliarden Personen-Kilometer (etwa 15 Prozent). Mehr Verkehr bedeutet gleichzeitig eine weitere Zunahme der Lärmbelastung. Laut Umfragen des UBA fühlen sich zwei Drittel der Bürgerinnen und Bürger in Deutschland durch Lärm, vor allem durch Verkehrslärm belästigt [91].

Der Verkehr wird in den kommenden Jahren weiter zunehmen

Die nachteiligen Wirkungen des motorisierten Verkehrs auf die Gesundheit der Bevölkerung und die natürlichen Lebensgrundlagen erfordern technische Innovationen sowie neue Konzepte in der Verkehrswegeplanung. Ein leistungsfähiger Öffentlicher Personennahverkehr, das Errichten und Erweitern attraktiver Fuß- und Radwege, die Förderung regionaler Wirtschaftskreisläufe und das Verlagern des Güterverkehrs auf die Schiene sind wesentliche Elemente einer umweltverträglichen Verkehrspolitik. Neben Maßnahmen zur Vermeidung und Verlagerung einzelner Verkehrsleistungen ist die Erhöhung der technischen Effizienz der Verkehrsmittel ein zentraler Beitrag zur Energieeinsparung und damit zum Klimaschutz im Verkehr. Vor diesem Hintergrund überarbeitet die Abteilung „Verkehr, Lärm“ des UBA den Sachstandsbericht „CO_2-Minderung im Verkehr“ aus dem Jahr 2003 [92].

Effizienzpotenzial bei Kraftfahrzeugen längst nicht ausgeschöpft

Nach Schätzungen des UBA beträgt langfristig (bis 2050) das Energieeinsparpotenzial bei Pkw etwa 70 Prozent und bei Lkw rund 40 Prozent. Diese Schätzung basiert auf den Einsatz hocheffizienter Antriebe und konsequentem Leichtbau. Bei den konventionellen Antrieben lassen sich Verbrauchsminderungen von bis zu 30 Prozent kosteneffizient, das heißt mit geringen Herstellermehrkosten mit bereits heute verfügbaren Techniken erreichen. Zu diesen gehören zum Beispiel eine Verringerung des Hubraums *(Downsizing)* mit Aufladung des Verbrennungsmotors, vollvariable Steuerung aller Motorparameter (zum Beispiel Ventilsteuerung), effiziente, automatische Getriebe sowie Hybridantriebe (Kombination zwischen Verbrennungs- und Elektromotor).

Die bisherige Strategie der EU, den Kraftstoffverbrauch und damit den CO_2-Ausstoß bei Pkw zu verringern, hat versagt. Diese beruhte hauptsächlich auf einer Selbstverpflichtung der Automobilindustrie, den CO_2-Ausstoß bis 2008/2009 bei Neuwagen im Flottendurchschnitt auf 140 g/km – entspricht etwa 6 l/100 km Ottokraftstoff – zu beschränken.

Größer, stärker, schneller, so lautet immer noch das Motto der Automobilindustrie. Zwar sind die Motoren in den vergangenen zehn Jahren effizienter geworden, hoher Komfort in der Ausstattung und immer leistungsstärkere Motoren kompensieren je-

doch zu großen Teilen die geleistete Effizienzsteigerung. Somit steht das weiterführende Ziel der Kommission, mit technischen Maßnahmen im Fahrzeug einen Flottendurchschnitt der Pkw-Neuzulassungen von 130 g CO_2/km für das Jahr 2012 zu erreichen, in Frage.

CO_2-Grenzwerte für Pkw: 2006 entwickelte das UBA einen Vorschlag zur Grenzwertgestaltung für den CO_2-Ausstoß von Pkw, den Fachkreise positiv aufnahmen. Grundsätzlich sind unterschiedliche methodische Herangehensweisen möglich. Weitere Forschung ist erforderlich. Aktuell hat das Amt einige Bezugsgrößen, die sich für die Festlegung von CO_2-Grenzwerten eignen, untersucht. Es galt die Fragen zu beantworten: Wie eng ist der Zusammenhang zwischen dem CO_2-Ausstoß der Pkw und den Parametern Hubraum, Nennleistung, Leergewicht, Innenraumvolumen und Fahrzeuggrundfläche? Und: Wie sicher sind diese Einflussgrößen gegen Beeinflussungen, falls die Hersteller Anpassungen an die Begrenzung der spezifischen CO_2-Emissionen vornehmen, ohne aber den Kraftstoffverbrauch tatsächlich zu mindern?

Die Bezugsgrößen Hubraum, Nennleistung und Leergewicht sind für die Begrenzung der CO_2-Emissionen wenig geeignet. Die Hersteller könnten mit gezielten Veränderungen dieser Parameter den Grenzwert ohne eine echte CO_2-Minderung relativ einfach erreichen. Sie müssten nicht in moderne Technik zur CO_2-Emissionsminderung investieren. Würde mit einem größeren Hubraum eine höhere CO_2-Emission zulässig sein, so wäre eine Entwicklung entgegen dem gewünschten Trend zugunsten kleiner, weniger Kraftstoff verbrauchender Motoren zu erwarten. Ein gewichtsbezogener Grenzwert würde einen Anreiz zur Erhöhung des Fahrzeuggewichts durch den Hersteller darstellen. Für die Ermittlung des Innenraumvolumens gibt es keine genormte Definition und mithin keine Daten.

Nach gegenwärtigen Forschungserkenntnissen scheint, dass die CO_2-Mittelwerte der Pkw-Flotte von 2006 in Abhängigkeit von der Grundfläche (Länge mal Breite eines Fahrzeugs) sich besser als Bezugsgröße eignen. Die Grundfläche des Pkw ist aus Gründen des Designs und Nutzwertes eine von den Anbietern wenig beeinflussbare Größe und daher eine stabile Basis für die CO_2-Begrenzung.

Welche konkreten Vorteile brächte ein solches Verfahren für die Umwelt? Eine CO_2-Grenzwertsetzung mit Bezug auf die Grundfläche würde die technischen Potenziale, um die CO_2-Grenzwerte zu erreichen, ausschöpfen. Das UBA erwartet – würde seinem Vorschlag gefolgt – eine zügige Ausweitung des Angebots wesentlich sparsamerer Neufahrzeuge, welche die durchschnittlichen spezifischen CO_2-Emissionen im Jahr 2012 um etwa 20 Prozent mindern würden. Auf dieser Basis ließen sich die CO_2-Grenzwerte für den EU-Pkw-Flottendurchschnitt der Neufahrzeuge bis 2020 auf etwa 90 g/km CO_2 (entspricht etwa vier Liter Ottokraftstoffverbrauch) senken. Die jährliche CO_2-Emissionsfracht des Pkw-Verkehrs in Deutschland und in der EU würde sich so um bis zu fünf Prozent pro Jahr bei Neufahrzeugen bis 2020 verringern. Für wenige, verbrauchsintensive Pkw-Typen, die den für ihre jeweilige Grundfläche geltenden Grenzwert ab dem Jahr 2012 nicht erreichen sollten, lassen sich das Klimaschutzanliegen und die Zulassungsfähigkeit für den Straßenverkehr mit Hilfe finanzieller Anreize zu weiteren Verbrauchsenkungen – wie einer Abgabe – für einen Übergangszeitraum verbinden.

Kfz-Steuer: Seit 1954 orientiert sich die Höhe der Kfz-Steuer am Hubraum eines Pkw. Eine CO_2-basierte Pkw-Steuer als flankierende Maßnahme zur CO_2-Gesetzgebung könnte zu einer beschleunigten Markteinführung energieeffizienter Pkw führen. Die nach Abgaswerten für Kohlenmonoxid-, Stickoxid-, Kohlenwasserstoff- und Partikel-Emissionen differenzierte Kfz-Steuer bewährte sich bei der Förderung emissionsarmer Fahrzeuge, indem es die Entwicklung und Nutzung umweltverträglicherer Straßenfahrzeuge beschleunigte. Mit Einführung der Norm Euro-4 ab 2005 ist die steuerliche Lenkungswirkung für schadstoffarme Fahrzeuge nahezu ausgeschöpft. Der Gesetzgeber sollte mit dem Instrument Kfz-Steuer die Markteinführung Kraftstoff sparender Pkw zusätzlich fördern. Das UBA beteiligte sich in Zusammenarbeit mit dem Bundesumweltministerium intensiv an der Gestaltung einer Kfz-Steuer, die sich am Verbrauch der Fahrzeuge orientiert.

Verbrauchsmessungen nach EU-Norm: Für die Messung der CO_2-Emissionen aus Pkw führte der TÜV Nord im Auftrag des UBA das Forschungsvorhaben „Fortschreibung der EU-Richtlinie zur Verbrauchs- und CO_2-Messung bei Pkw“ durch [93]. Das Projekt hatte das Ziel, den Einfluss der Nebenaggregate (Klimaanlage, Servolenkung etc.) auf die CO_2-Emissionen bei Pkw zu untersuchen und einen Vorschlag zur Erweiterung der EU-Richtlinie zu entwickeln. Das vorgeschlagene Verfahren soll den realen Kohlendioxidausstoß besser berücksichtigen als dies mit den aktuellen EU-Vorgaben für das Messverfahren der Fall ist. Der bei Nutzung der Nebenaggregate durchschnittlich ermittelte Mehrverbrauch von zehn bis 15 Prozent sollte als ein Basiswert für die CO_2-Gesetzgebung für Pkw einfließen.

Der alte Traum vom Fliegen belastet zusehends die Umwelt

Verbesserung der Effizienz im Flugverkehr

Der Flugverkehr stellt wegen der starken Zunahme der Verkehrsleistung ein immer größeres Problem für den Klimaschutz dar. Nicht nur mit Kohlendioxidemissionen, sondern auch Wasserdampf- und Stickstoffoxidemissionen trägt der Flugverkehr zur Klimaerwärmung bei. Die Erhöhung der Gesamtemissionen durch das Wachstum der Flugverkehrsleistung und die damit verbundenen Wasserdampf- und Stickstoffoxidemissionen lässt sich mit effizienzsteigernden Maßnahmen (zum Beispiel Kraftstoff sparende Triebwerke) nicht ausgleichen oder gar reduzieren. Zur Verbesserung der Effizienz im Luftverkehr beteiligte sich das UBA intensiv an den Diskussionen zur Einbeziehung des Flugverkehrs in das europäische Emissionshandelsystem. Am 20. Dezember 2006 präsentierte die EU-Kommission hierzu einen Vorschlag [94].

Das europäische Emissionshandelsystem soll danach ab 2011 zunächst nur die Flüge zwischen EU-Flughäfen erfassen. Ab Januar 2012 soll es sämtliche, an den europäischen Flughäfen ein- und abgehende Flüge einbeziehen. Ab diesem Zeitpunkt würden somit auch außer-europäische Fluggesellschaften betroffen sein. Das Ziel der EU-Kommission, die Emissionen des Flugverkehrs auf dem Niveau des Jahres 2005 zu stabilisieren, unterstützt das UBA grundsätzlich. Allerdings berücksichtigt der Vorschlag nicht die gesamte Klimawirkung der Flugverkehrsemissionen. Wegen der beabsichtigten fast vollständig kostenlosen Zuteilung der Emissionsrechte an die Luftverkehrsunternehmen ist zudem von sehr geringen Wirkungen auf die Preise für Flugtickets und damit auf die Nachfrage nach Flugreisen auszugehen. Aus diesem Grund spricht sich das UBA dafür aus, dass die zusätzlichen Klimawirkungen des Flugverkehrs beim Emissionshandel berücksichtigt und die Emissionsrechte an die Fluggesellschaften nicht kostenlos verteilt werden.

Leise in die Zukunft: Lärmminderung im Verkehr

Der Lärm von Autos, Eisenbahnen und Flugzeugen beeinträchtig die Lebensqualität vieler Menschen. Hohe Lärmbelastungen können auch ein Risiko für die Gesundheit darstellen – wobei der Straßenverkehr nach wie vor die dominierende Lärmquelle ist. Die Lärmbelastungen infolge des Straßen-, Schienen- und Flugverkehrs zu verringern, ist eine wichtige Aufgabe einer nachhaltigen Verkehrspolitik. Dazu ist es notwendig,

- die Geräuschemissionen der Fahrzeuge, Fahrwege und Flugzeuge zu reduzieren sowie
- den Schutz der Bevölkerung vor Geräuschimmissionen zu verbessern.

Straßenverkehr: Die Reifen tragen wesentlich zu den Geräuschemissionen des Straßenverkehrs bei. Aus diesem Grunde führte die Europäische Kommission – gut 30 Jahre nach Einführung der Geräuschvorschriften für Kraftfahrzeuge – mit der Reifenrichtlinie 2001/43/EG auch für Kfz-Reifen Geräuschgrenzwerte ein. Die Richtlinie trat 2001 in Kraft und sieht nach drei Jahren eine Anpassung der Geräuschgrenzwerte an den Stand der Technik vor.

Eine Studie im Auftrag der EU-Kommission, die auf Untersuchungen des UBA basiert, kommt zu dem Schluss, dass die gültigen Geräuschgrenzwerte deutlich gesenkt werden sollten – im Schnitt um gut 5 dB(A) [95, 96]. Die Autoren greifen auch den Vorschlag des UBA auf, alle Reifen mit ihrem Geräuschwert zu kennzeichnen, was bislang nicht der Fall ist.

Verkehrslärm – Ruhestörer Nummer 1

Ein Geräuschlabel auf Reifen wäre eine Orientierungshilfe für umweltbewusste Verbraucherinnen und Verbraucher, die beim Kauf neuer Reifen auch deren Geräuschverhalten berücksichtigen.

Schienenverkehr: Bereits Ende 2002 traten Grenzwerte für den Hochgeschwindigkeitsverkehr in Kraft. Die Europäische Kommission verabschiedete nun auch zum ersten Mal Grenzwerte für den konventionellen Schienenverkehr. Sie sind seit dem 23. Juni 2006 für neue Lokomotiven, Reisezugwagen, Güterwagen und Triebfahrzeuge gültig, die auf dem transeuropäischen Schienennetz einsetzbar sind (so genannte interoperable Fahrzeuge). Damit verwirklichte die Kommission einen langjährigen Vorschlag des UBA, um den Schienenverkehr leiser zu machen.

Wichtigstes Teilergebnis der neuen Grenzwerte ist, dass die besonders lauten, von Graugussklötzen gebremsten Fahrzeuge – das sind vor allem Güterwagen – die Grenzwerte nicht einhalten und deshalb mit lärmarmen Bremsen auszustatten sind. Langfristig wird damit an den Schienengüterverkehrsstrecken bei sehr gutem Gleiszustand eine Lärmminderung erreicht, die einer Reduktion der Verkehrsmenge auf ein Zehntel des derzeitigen Niveaus entspricht.

Novellierung des Fluglärmgesetzes: Für die Umgebung der größeren zivilen und militärischen Flugplätze gelten künftig verbesserte bauliche Schallschutzanforderungen. Das sieht die Novelle des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm vor, die das UBA mit vorbereitete. Das neue Fluglärmgesetz beschloss der Deutsche Bundestag im Dezember 2006 und billigte der Bundesrat im März 2007. Es sieht die Festsetzung von Lärmschutzbereichen an zahlreichen zivilen und militärischen Flugplätzen vor. Der Lärmschutzbereich besteht aus zwei Tag-Schutzzonen und einer Nacht-Schutzzone. In der Tag-Schutzzone 1 und der Nacht-Schutzzone müssen Betreiber von Flugplätzen die Kosten für bauliche Schallschutzmaßnahmen an bestehenden Wohngebäuden erstatten. In der Nacht-Schutzzone tragen sie darüber hinaus die Kosten für den Einbau von Lüftungseinrichtungen in Schlafräumen. Die Novelle schreibt zudem vor, dass beim Neu- und bei einem wesentlichen Ausbau der Flugplätze der Betreiber den Anwohnern in der besonders belasteten Tag-Schutzzone 1 eine Entschädigung dafür zahlen muss, dass der Außenwohnbereich (zum Beispiel Balkone oder Terrassen) wegen des Fluglärms nur noch eingeschränkt nutzbar ist. Ferner bestehen in den Schutzzonen verschiedene bauliche Nutzungsbeschränkungen.

Die näheren Einzelheiten des Fluglärmgesetzes wird die Bundesregierung mit Zustimmung des Bundesrats in vier Rechtsverordnungen regeln. Zu den Verordnungen gehört vor allem das neue Fluglärm-Berechnungsverfahren, das eine Expertengruppe unter Leitung des UBA erarbeitete. In das Berechnungsverfahren gehen die Geräuschemissionsdaten der Luftfahrzeuge, die Zahl der Flugbewegungen in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahres und die Verläufe der Flugstrecken in der Flugplatzumgebung ein.

Vollzugsdefizite beim Maschinen- und Gerätelärm: Die Kennzeichnung für Produkte und Maschinen, die nach der Richtlinie 2000/14/EG (in Deutschland mit der 32. BImSchV wirksam) Pflicht ist, mit ihrem Geräuschkennwert erfolgt in einigen Fällen immer noch nicht ordnungsgemäß. Zu diesem Schluss kommt ein Forschungsprojekt des UBA. Die Auftragnehmer, die Deutsche Landwirtschaftliche Gesellschaft und der TÜV Nord Systems, ermittelten bei rund 15 Prozent der Geräte im Handel bei Kennzeichnungen und Unterlagen Mängel. Nachmessungen der vom Hersteller garantierten Geräuschkennzeichnungswerte bei einem Ringversuch zeigten zudem bei fünf von 24 unterschiedlichen Gerätegruppen Überschreitungen der gekennzeichneten Lärmgrenzwerte von 1,5 bis 2 dB(A).

Die Überwachung und Anwendungskontrolle im Rahmen der EG-Richtlinie 2000/14/EG ist eine der wichtigsten Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Wettbewerbsbedingungen im Handel. Das Forschungsprojekt zeigt, dass eine verbesserte Kontrolle der Kennzeichnung durch die vollziehenden Bundesländer notwendig ist. Diese Forderung ist auf andere EU-Mitgliedstaaten übertragbar, da einige Geräte mit Mängeln dort in Verkehr gebracht wurden [97].

Verantwortlich für den Text:

Helge Jahn, Fachgebiet I 3.2 „Schadstoffminderung und Energieeinsparung im Verkehr“
Kontakt: helge.jahn@uba.de

Ansprechpartner:

Reinhard Herbener (CO_2-Grenzwerte Pkw), Fachgebiet I 3.2 „Schadstoffminderung und Energieeinsparung im Verkehr“
Kontakt: reinhard.herbener@uba.de

Falk Heinen (Energieeffizienz im Flugverkehr), Fachgebiet I 3.2 „Schadstoffminderung und Energieeinsparung im Verkehr“
Kontakt: falk.heinen@uba.de

Michael Jäcker-Cüppers (Verkehrslärm), Fachgebiet I 3.3 „Lärmminderung im Verkehr“
Kontakt: michael.jaecker-cueppers@uba.de

Hans-Holger Bartel (Maschinen- und Gerätelärm) Fachgebiet I 3.4 „Lärmminderung bei Anlagen und Produkten, Lärmwirkungen“
Kontakt: holger.bartel@uba.de

Quellen:

[90] Der Bericht „Reduction of Energy Use in Transport“ ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/verkehr/downloads/reduction-energy-use-transport.pdf

[91] Die Studie „Umweltbewusstsein in Deutschland“ ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennummer&Suchwort=3113

[92] Der Sachstandbericht „CO_2-Minderung im Verkehr“, Stand: 9/2003, ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2606.pdf

[93] Der Bericht „Untersuchungen für eine Änderung der EU Direktive 93/116/EC (Messung des Kraftstoffverbrauchs und der CO_2-Emission)“ ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3070.pdf

[94] Der Vorschlag zur Einbindung des Luftverkehrs in das Emissionshandelssystem der EU ist im Internet abrufbar unter: http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/06/1862&format=HTML&aged=0&language=DE&guiLanguage=en

[95] Die Studie „SI2.408210.Tyre/Road Noise“ steht zum Download bereit unter: http://ec.europa.eu/enterprise/automotive/projects/report_tyre_road_noise1.pdf (in englischer Sprache)

[96] Der Bericht des UBA „Ermittlung des aktuellen Standes der Technik im Hinblick auf Abrollgeräusch, Rollwiderstand sowie Sicherheitseigenschaften moderner Pkw-Reifen“ ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3162.pdf

[97] Weitere Übersichten über die ermittelten Geräuschemissionen und Kennzeichnungswerte der Hersteller sowie Vorschläge zur Fortschreibung der „EG-Richtlinie 2000/14/EG“ enthält der Forschungsbericht Nr. 20451144, der in der Bibliothek des UBA einsehbar ist.

ABTEILUNG I 4 „KLIMASCHUTZ, UMWELT UND ENERGIE“

Senkung der CO_2-Emissionen um 40 Prozent von 1990 bis 2020

Der Klimawandel hat bereits begonnen. Die aktuellen Prognosen zeigen erhebliche Gefahren für unsere Volkswirtschaft, für die Stabilität der Ökosysteme und damit auch für eine nachhaltige Entwicklung. Um die „rote Linie“ eines gerade noch verkraftbaren globalen Temperaturanstiegs von zwei Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau nicht zu überschreiten, muss die Menschheit sofort und weltweit handeln.

Das für dieses Zwei-Grad-Ziel erforderliche langfristige Stabilisierungsniveau von Treibhausgasen in der Atmosphäre liegt bei 400 ppmv (*parts per million of volume*, siehe Kasten) CO_2-Äquivalenten (siehe Kasten). Um dieses Niveau nicht zu überschreiten, müssen bis Mitte dieses Jahrhunderts die globalen Treibhausgas-Emissionen insgesamt unter die Hälfte des derzeitigen Niveaus sinken, die der heutigen Industriestaaten wegen ihrer sehr hohen Pro-Kopf-Emissionen sogar um 80 Prozent gegenüber 1990. Ein Etappenziel für die Industrieländer sollte eine Verringerung der Emissionen um durchschnittlich 30 Prozent bis zum Jahr 2020 sein. Bis zum Ende des Jahrhunderts müssen die Pro-Kopf-Emissionen im weltweiten Durchschnitt auf zwei Tonnen CO_2-Äquivalente (t CO_2-Äq.) sinken, um das Zwei-Grad-Ziel zu erreichen [98].

Angesichts seiner überdurchschnittlich hohen Pro-Kopf-Emissionen, seiner technischen Fähigkeiten sowie der wirtschaftlichen Chancen sollte Deutschland als Vorreiter im Klimaschutz eine Minderung der Treibhausgas-Emissionen der Europäischen Union (EU) um 30 Prozent mit einer Verpflichtung zur Ver-

Treibhausgas-Emissionen: Emissionen sind vom Menschen verursachte Einträge von Stoffen in die Atmosphäre, die bei verschiedenen Prozessen entstehen, zum Beispiel CO_2 bei Verbrennungsprozessen. Das Kyoto-Protokoll benennt die Gase Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Lachgas (N_2O) und die so genannten F-Gase (H-FKW, FKW, SF_6), die alle klimaschädigend wirken.

CO_2-Äquivalente: Nicht alle Treibhausgase wirken gleich stark. Beispielsweise verstärkt eine Tonne emittiertes Methan den Treibhauseffekt 21-mal mehr als dieselbe Masse Kohlendioxid, welches wiederum das Treibhausgas mit der größten emittierten Masse ist. Um die Treibhausgaswirksamkeit (*Global Warming Potential*, GWP) normiert zu bewerten, ist die Wirkung der Treibhausgase in diejenige von CO_2 umzurechnen (GWP von CO_2 = 1) und als „CO_2-Äquivalent“ zu bezeichnen.

Parts per million (ppmv): Der englische Ausdruck *parts per million* (zu deutsch Teile pro Million) bezeichnet hier die durchschnittliche Volumen-Konzentration der Treibhausgasmoleküle in der Atmosphäre: 400 ppmv CO_2-Äquivalente bedeuten, dass in jeweils einem Kubikmeter Luft eine so große Menge an Treibhausgasen enthalten ist, dass ihre Treibhauswirkung derjenigen von 400 Kubikzentimeter CO_2 entspricht.

ringerung seiner Treibhausgas-Emissionen im Umfang von 40 Prozent bis 2020 gegenüber 1990 unterstützen. Dabei profitiert Deutschland schon heute von seiner Marktführerschaft bei CO_2-sparenden Techniken und könnte diese Position künftig weiter ausbauen, wie bei modernen Windkraftanlagen oder bei der hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplung.

Die Ziele des Kyoto-Protokolls bis 2012 sind für Deutschland in greifbarer Nähe, sind aber nur der erste Schritt. Deutschland hat sich mit der Lastenverteilung der EU-15 zum Kyoto-Protokoll zu einer Treibhausgas-Emissionsminderung von 21 Prozent im Zeitraum 2008–2012 gegenüber 1990 verpflichtet. Im Jahr 2005 waren nach Berechnungen des Umweltbundesamtes (UBA) 18,4 Prozent erreicht. Mit den folgenden Maßnahmen kann Deutschland es schaffen, auch die noch verbleibenden 22 Prozentpunkte zum 40-Prozent-Ziel bis 2020 zu erbringen.

Das UBA-Szenario für das 40-Prozent-Ziel

Die energiebedingten CO_2-Emissionen machen über 80 Prozent der deutschen Treibhausgas-Emissionen aus. Das UBA nimmt an, dass das 40-Prozent-Ziel für die gesamten Treibhausgas-Emissionen dann erreichbar wäre, falls dieser größte Teil der Emissionen um 40 Prozent bis 2020 abnähme. Das 40-Prozent-Ziel bedeutet eine jährliche Emission von maximal 571 Mio. t CO_2. Das bedeutet eine Minderung der Kohlendioxid-Emissionen gegenüber 2005 um 224 Mio. Jahrestonnen CO_2. Dies würde möglich, falls wir bei der Energieumwandlung sehr viel höhere Wirkungsgrade erreichen und weniger Energie nutzen. Gleichzeitig müssen wir die erneuerbaren Energien weiter ausbauen. Das UBA benennt acht Maßnahmen in den Endenergiebereichen Strom, Wärme und Verkehr, um dieses Ziel bis 2020 zu erreichen. Die Auswahl und Gewichtung der einzelnen technischen, organisatorischen und verhaltensbezogenen Maßnahmen zur Minderung der CO_2-Emissionen richtet sich nach folgenden Kriterien:

- Wirtschaftlichkeit der einzelnen Maßnahmen, also geringst mögliche Vermeidungskosten pro verminderter Tonne CO_2,
- Überwindbarkeit rechtlicher und administrativer Hemmnisse zur Emissionsminderung,
- Realisierungschance erforderlicher Verhaltensänderungen.

Nach diesen Kriterien hat das UBA ein Szenario entwickelt, das die erforderliche Minderung von 224 Mio. t CO_2 erreicht.

Die Förderung des Marktzutritts und der Marktdurchdringung erneuerbarer Energien führte zu technischer Weiterentwicklung und zur Reduzierung ihrer leistungsspezifischen Kosten. Diese Entwicklung dürfte sich auch künftig fortsetzen. Deshalb lassen sich diese Techniken bei moderaten Mehrkosten intensiv zur Energieerzeugung nutzen [99]. Die Anwendung neuer, bisher nicht am Markt vorhandener Techniken zieht das UBA für dieses Szenario dagegen nicht in Betracht. Dies gilt besonders für die Abscheidung und Speicherung von CO_2 aus Kraftwerken. Hier erwartet das Amt eine nennenswerte kommerzielle Nutzbarkeit erst nach 2020 [100].

Mehrfachstecker mit Fußschalter zum Abschalten von Standby-Geräten

Acht Maßnahmen für besseres Klima

1. Stromsparen

Im UBA-Szenario geht die jährliche Brutto-Stromerzeugung durch Stromsparen um gut elf Prozent zurück. Dadurch lassen sich im Vergleich zu 2005 40 Mio. Tonnen CO_2-Emissionen pro Jahr vermeiden. Ein Drittel des gesamten deutschen Stromverbrauchs wird für industrielle und gewerbliche Querschnittstechniken mit elektrischen Antrieben verwendet. Bei diesen gibt es folgende, auch betriebswirtschaftlich rentable Strom-Einsparpotenziale: bei Druckluft 33 Prozent, Beleuchtung 24 Prozent, Pumpen und Ventilatoren 15 Prozent.

Kleinverbraucher können ihren Stromverbrauch mit wirtschaftlichen Maßnahmen (Amortisationszeiten bis fünf Jahre) um rund 15 Prozent vermindern. Das technische Einsparpotenzial liegt um einiges höher:

Die mit über 70 Prozent größte Einsparung ließe sich bei der Beleuchtung und bei den Leerlaufverlusten erzielen. Bei Haushaltsgeräten, Warmwasserbereitung und Unterhaltungselektronik wären Einsparungen von 25 bis 50 Prozent möglich [98].

Damit diese Potenziale in Zukunft auch zu wirklichen Einsparungen führen, sind wirkungsvolle Anreize erforderlich, beispielsweise mit einem gesetzlich vorgeschriebenen Effizienzwettlauf bei Endgeräten unter Nutzung des Top-Runner-Prinzips. Das heißt: Der Gesetzgeber macht die zwei bis drei effizientesten Geräte (etwa Fernseher, Waschmaschinen, Kühlschränke), die auf dem Markt sind, zum Maßstab für alle anderen Geräte und legt gesetzlich fest: In beispielsweise fünf Jahren müssen alle Hersteller diese Effizienzstandards erfüllen. In Japan gibt es diesen Ansatz bereits. Der Abbau der Ausnahmen bei der Energiebesteuerung könnte einen Energieeffizienzfonds finanzieren, mit dem sich wiederum Beratungsprogramme und Anschubkosten für innovative Techniken unterstützen ließen [101].

2. Höhere Wirkungsgrade bei fossil befeuerten Kraftwerken und Ausbau des Erdgasanteils

Die Modernisierung und der Ersatz von Kohlekraftwerken können deren durchschnittlichen Energienutzungsgrad um sieben Prozentpunkte erhöhen. Zusammen mit dem Ausbau der effizienteren und nur halb so CO_2-intensiven Erdgasverstromung ergäbe sich eine Emissionsminderung von 30 Mio. Tonnen pro Jahr.

Das in Deutschland heute verbrauchte Erdgas dient zu etwa 90 Prozent der Wärmeversorgung. Bei der Wärmeversorgung wiederum lässt sich mit Hilfe unterschiedlicher Maßnahmen Erdgas in erheblichem Umfang einsparen (siehe unten). Der gesamte Erdgasverbrauch würde bei der verstärkten Nutzung zur Stromerzeugung im UBA-Szenario nur um drei Prozent steigen, weil die möglichen Einsparungen im Wärmebereich den zusätzlichen Erdgasverbrauch bei der Stromerzeugung weitgehend kompensieren können. Damit ließen sich die Erdgasimporte in Grenzen halten, obwohl Ergas verstärkt der Stromerzeugung dienen würde. Die Nutzung verflüssigten Erdgases (*liquefied natural gas*, LNG) kann neue Bezugsquellen eröffnen und so die Versorgungssicherheit erhöhen.

Um die genannten Wirkungsgradsteigerungen und den Ausbau des Erdgasanteils an der Stromerzeugung zu erreichen, müsste der Gesetzgeber die CO_2-Zertifikate im Emissionshandel stärker verknappen. Darüber hinaus sollte er die Zertifikate auch nicht mehr kostenlos zuteilen. Eine Versteigerung würde die marktwirtschaftliche Optimierungsfunktion des Emissionshandels verstärken.

3. Ausbau der erneuerbaren Energien bei der Stromerzeugung

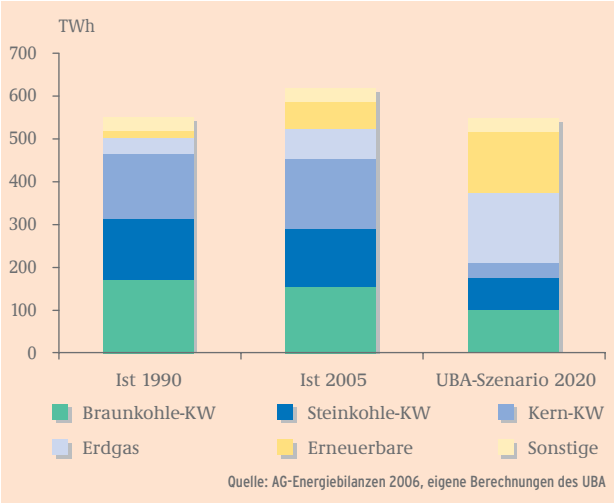
Die Zielmarke für 2020 für die erneuerbaren Energien liegt im UBA-Szenario bei 140 Terawattstunden pro Jahr (TWh/a). Damit wären Emissionsminderungen bei der Stromerzeugung im Umfang von 44 Mio. Tonnen CO_2 pro Jahr verbunden. Die ebenfalls vorsichtige Schätzung des neuen Leitszenarios des Bundesumweltministeriums geht sogar von 156 TWh Strom aus erneuerbaren Energien für 2020 aus [99]. Die größte Rolle spielt dabei der weitere Ausbau der Windenergienutzung (Onshore und Offshore) und die Biomasseverstromung.

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist das erfolgreichste Instrument zur Förderung der erneuerbaren Energien. Das Prinzip – die zugesicherte Mindestvergütung des unbegrenzt einspeisbaren Stromes – hat sich auch europaweit gegenüber den an-

Windkraft braucht mehr Rückenwind – Windturbine im Rostocker Hafen

deren genutzten Instrumenten in diesem Bereich als effizienter und effektiver bewährt [102]. Die Abbildung 25 zeigt die Veränderungen der Stromerzeugung in Deutschland.

Abbildung 25: Stromerzeugung nach Energieträgern im deutschen Kraftwerksbestand (Ist-Zustand für 1990 und 2005 sowie das UBA-Szenario für 2020)



Quelle: AG-Energiebilanzen 2006, eigene Berechnungen des UBA

4. Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung

Eine große Chance liegt im Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und der optimalen Verteilung der Wärme über Wärmenetze. Mit Hilfe dieser Technik wird der Brennstoff in Kraftwerken nicht nur zur Stromerzeugung, sondern gleichzeitig auch zur Erzeugung von Wärme oder Kälte verwendet, die sich für Heizung oder Kühlung der Gebäude oder in industriellen Prozessen nutzen lässt. Bei Gebäuden ließen sich dann mit Öl oder Gas betriebene dezentrale Heizungsanlagen durch Nah- und Fernwärme ersetzen.

Bis 2020 kann Deutschland die KWK-Stromproduktion von etwa 70 TWh im Jahr 2005 auf 140 TWh verdoppeln. Dadurch erhöhte sich die Wärmeproduktion aus KWK, die CO_2-Emissionsminderung betrüge 15 Mio. Tonnen pro Jahr. Um dieses Ziel zu erreichen, ist die Förderung mit dem KWK-Gesetz deutlich zu verbessern und der Vorrang der KWK bauplanungsrechtlich zu verankern. Das heißt, dort, wo eine Wärmeversorgung mittels Nah- oder Fernwärmenetzen gegeben und wirtschaftlich zumutbar ist, sollte der Gesetzgeber den Vorrang des Anschlusses an diese Netze für Wärmeproduzenten (etwa Abfallverbrennungsanlagen) und für Wärme- sowie Kälteabnehmer vorschreiben. Auch sollte das KWK-Gesetz in Zukunft neue oder modernisierte, hoch effiziente Anlagen fördern.

5. Wärmeeinsparung durch Gebäudesanierung, effiziente Heizungsanlagen und in Produktionsprozessen

In der Industrie und im Gewerbe betragen die wirtschaftlichen Einsparpotenziale bei der thermischen Primärenergienutzung (vor allem Prozesswärme) mindestens neun Mio. t CO_2 [103]. Die größten Potenziale liegen bei den thermischen Querschnittstechniken (zum Beispiel Dampferzeugung).

In den Sektoren Haushalte sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ließe sich mit der energetischen Sanierung des Gebäudebestands eine Emissionsreduzierung von 20 Mio. Tonnen CO_2 pro Jahr herbeiführen, falls sich die jährliche energetische Gebäude-Sanierungsrate von derzeit 0,6 auf zwei Prozent pro Jahr erhöhte und der CO_2-Ausstoß als Folge der Sanierung um durchschnittlich 60 Prozent sänke. Der Ersatz ineffizienter durch moderne Heizungsanlagen in Gebäuden ermöglicht eine Verbesserung des Nutzungsgrades der eingesetzten Brennstoffe um etwa zehn Prozent. Mit Hilfe dieser Heizungsmodernisierung lassen sich etwa 12 Mio. t CO_2 einsparen.

Die wesentlichen politischen Instrumente für diese Maßnahmen mit einem Emissionsminderungspotenzial von insgesamt 41 Mio. Tonnen CO_2 pro Jahr sind eine anspruchsvollere Energieeinsparverordnung (EnEV) und deren konsequenter Vollzug, die finanzielle Unterstützung aus einem Effizienzfonds, ein die Hemmnisse für die energetische Modernisierung auflösendes Mietrecht sowie ein deutlich aufgestocktes CO_2-Gebäudesanierungsprogramm.

6. Wärme aus erneuerbaren Energien

Steigerte man den Anteil der erneuerbaren Energien (Biomasse, Solarthermie, Geothermie) von heute sechs auf 12 Prozent der Wärmeerzeugung, so würden die CO_2-Emissionen aus privaten Haushalten sowie aus Gewerbe, Handel, Dienstleistungen um sechs Mio. Tonnen CO_2 und aus der Industrie um knapp vier Mio. Tonnen CO_2 pro Jahr sinken. Auch hier ist eine gesetzliche Förderung notwendig, analog zum Erneuerbare-Energien-Gesetz.

7. Senkung des spezifischen Verbrauchs im Verkehr

Mit technischen Maßnahmen (beispielsweise Motoren, die weniger Kraftstoff benötigen, geringeren Motorleistungen und Leichtbauweise) und mit Kraftstoff sparender Fahrweise lassen sich bis 2020 bei Pkw um bis zu 40 Prozent der spezifischen CO_2-Emissionen einsparen. Bei Lkw sind es 20 Prozent, zum Beispiel, indem man Leichtlaufreifen und Leichtlauf-

öle einsetzt. Insgesamt ergibt sich hieraus ein Einsparpotenzial von 15 Mio. t CO_2. Die wichtigsten politischen Instrumente sind die Kraftstoffbesteuerung, eine CO_2-abhängige Kfz-Steuer, die Ausdehnung der Lkw-Maut auf alle Bundesfernstraßen und verbindliche Verbrauchsgrenzwerte für Neufahrzeuge.

8. Verkehrsvermeidung sowie Verlagerung auf Schiene und Schiff

Insgesamt können diese Maßnahmen zu einer Emissionsminderung im Umfang von ebenfalls 15 Mio. Tonnen CO_2 pro Jahr führen. Die Abkehr vom Straßenneubau und der Ausbau der Bahninfrastruktur müssen dazu beitragen, den Verkehr – vor allem den Güterverkehr – von der Straße auf die Schiene und auf Schiffe zu verschieben. Falls es zum Beispiel gelänge, fünf Prozent aller Autofahrten im Stadtverkehr auf den Öffentlichen Personennahverkehr und 30 Prozent aller Autofahrten, die nicht länger als fünf Kilometer sind, auf das Fahrrad zu verlagern, verminderten sich die jährlichen CO_2-Emissionen schon um drei bis vier Mio. Tonnen

Die Zunahme der Emissionen des Flugverkehrs muss gebremst werden – ohne Gegenmaßnahmen ist bis 2020 in Deutschland eine Verdoppelung zu erwarten. Im UBA-Szenario ist der Flugverkehr bisher nicht quantifiziert und daher auch nicht in Tabelle 3 enthalten. Wegen seiner großen Bedeutung muss er jedoch dringend in zukünftige Klimaschutzprogramme einbezogen werden. Beim Verbrennen des Kerosins entstehen CO_2, Wasserdampf und Nebenprodukte wie Stickoxide und Partikel. Die gesamte Treibhauswirkung der ausgestoßenen Substanzen ist in Flughöhe etwa dreimal größer als am Boden. Eine Flugreise nach Südostasien oder in die Karibik und zurück verursacht etwa sechs Tonnen CO_2-Äquivalente pro Kopf. Bislang ist der Luftverkehrssektor vom Emissionshandel ausgeschlossen. Eine Einbeziehung in das europäische Emissionshandelssystem würde dabei helfen, die externen Kosten des Flugverkehrs zu internalisieren. Die Aufhebung der Mineralölsteuerbefreiung für Kerosin würde zusätzlich zu einer Gleichbehandlung der Verkehrsträger beitragen. Beide Instrumente wären sehr effiziente Mittel, um die Emissionen des Flugverkehrs zu begrenzen.

Fazit

Diese acht Maßnahmen zeigen: Deutschland kann das Ziel erreichen, bis 2020 die energiebedingten CO_2-Emissionen um 40 Prozent gegenüber 1990 senken – soweit die Politik die richtigen Anreize setzt. Bis zum Jahr 2020 wäre dieses Szenario mit zusätzlichen Ausgaben von höchstens elf Milliarden Euro pro Jahr verbunden, verglichen mit einer Referenzentwicklung ohne weitere Klimaschutzmaßnahmen. Dies sind weniger als 25 Euro pro Haushalt im Monat.

Eine Führungsrolle beim Klimaschutz bietet für die deutsche Wirtschaft insgesamt große Chancen. Denn weltweit stehen in den nächsten Jahrzehnten mehrere Billionen Euro an Investitionen in eine klimaverträgliche Energieversorgung bevor. Die in Tabelle 3 zusammengefassten CO_2-Emissionsminde-

Tabelle 3: Übersicht über die vorgeschlagenen CO_2-Emissionsminderungsmaßnahmen

		Minderung von 2005 bis 2020 in Mio. t CO_2
Stromerzeugung		**– 114**
1.	Stromeinsparungen (11 %) durch höhere Effizienz beim Verbrauch	– 40
2.	Brennstoffwechsel zu mehr Erdgas und Effizienzsteigerungen in fossilen Kraftwerken	– 30
3.	Verdoppelung des Einsatzes erneuerbarer Energien auf 140 TWh/a	– 44
Wärmeversorgung		**– 66**
4.	Verdoppelung der Kraft-Wärme-Kopplung	– 15
5.	Wärmeeinsparung und Effizienzsteigerungen	– 41
6.	Verdoppelung des Anteiles erneuerbarer Energien auf 12 %	– 10
Verkehr		**– 30**
7.	Senkung des spezifischen Verbrauchs	– 15
8.	Modal Split und Verkehrsvermeidung	– 15
	sonstige Maßnahmen und Effekte	**– 14**
Gesamte energiebedingte CO_2-Emissionen		**– 224**

Quelle: UBA

rungen sind technisch umsetzbar und ökonomisch tragbar. Sie sind aber nur mit entschiedenem und schnellem Handeln zu erreichen. Zum Beispiel kann jedes verlorene Jahr bei der energetischen Sanierung der Gebäude für Deutschland bis zu 1,5 Mio. Tonnen CO_2-Emissionen mehr bedeuten. Ähnliches gilt beispielsweise für die CO_2-Emissionen aus Kraftwerken und den Einbau ineffizienter Heizungsanlagen. Es ist also höchste Zeit, entschieden zu handeln.

Verantwortlich für den Text:

Jens Tambke, Fachgebiet I 4.2 „Nachhaltige Energieversorgung“

Ansprechpartner:

Christoph Erdmenger, Leiter des Fachgebiets I 4.2 „Nachhaltige Energieversorgung“,
Kontakt: christoph.erdmenger@uba.de

Dr. Benno Hain, Leiter des Fachgebiets I 4.1 „Klimaschutz“,
Kontakt: benno.hain@uba.de

Carla Vollmer, Leiterin des Fachgebiets I 4.3 „Erneuerbare Energien“,
Kontakt: carla.vollmer@uba.de

Dr. Helmut Kaschenz, Leiter des Fachgebiets I 4.4 „Rationelle Energienutzung“,
Kontakt: helmut.kaschenz@uba.de

Stefan Rodt, Leiter des Fachgebiets I 3.2 „Schadstoffminderung und Energieeinsparung im Verkehr“,
Kontakt: stefan.rodt@uba.de

Quellen:

[98] Eine Kurz- und Langfassung der Konzeption „Die Zukunft in unseren Händen, 21 Thesen zur Klimaschutzpolitik des 21. Jahrhunderts und ihre Begründungen“ ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennummer&Suchwort=2962

[99] Die Leitstudie „Ausbaustrategie Erneuerbare Energien, Aktualisierung und Neubewertung bis zu den Jahren 2020 und 2030 mit Ausblick bis 2050“ ist im Internet abrufbar unter: http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/38787/

[100] Das Positionspapier „Technische Abscheidung und Speicherung von CO_2 – nur eine Übergangslösung“ ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/energie/index.htm

[101] Irrek, W.; Thomas, S.: Der EnergieSparFonds für Deutschland. Reihe: edition der Hans-Böckler-Stiftung Nr.169. ISBN: 3-86593-048-4. Düsseldorf 2006

[102] Das Hintergrundpapier „Zertifikathandel für erneuerbare Energien statt Erneuerbare Energien-Gesetz?“ ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/energie/zertifikathandel-statt-eeg.pdf

[103] Die Studie „Klimaschutz in Deutschland bis 2030, Politikszenarien für den Klimaschutz III“, Umweltbundesamt, Berlin 2005, ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/dateien/2822.htm

FACHBEREICH II „GESUNDHEITLICHER UMWELTSCHUTZ, SCHUTZ DER ÖKOSYSTEME“

„Für Mensch und Umwelt“ – dieser Leitspruch des Amtes gilt in besonderem Maße für den Fachbereich II. Die Fachleute der fünf Abteilungen ermitteln die Belastungen des Wassers, des Bodens, der Luft, des Trinkwassers und des Menschen. Sie erfassen umweltbezogene Krankheiten, gesundheitliche Beeinträchtigungen und ökologische Veränderungen sowie die wesentlichen Voraussetzungen, die für den Erhalt der biologischen Vielfalt erforderlich sind. Hierfür erhebt das Umweltbundesamt (UBA) eigene Daten (Luftmessnetz, Umweltprobenbank) oder nutzt solche von den Bundesländern, soweit diese für die Überwachung der Umwelt zuständig sind. Die Abteilungen bewerten den Umweltzustand vor dem Hintergrund der Differenz zwischen „Ist“ und „Soll“ und berichten die Daten und deren Bewertung national und international an Politik und Wissenschaft.

Zum Schutz des Menschen, der Pflanzen und Tiere entwickelt der Fachbereich nach einer Gefährdungsbeurteilung Qualitätsziele und Klassifikationsansätze, anhand derer der Zustand der Umwelt bewertbar ist. Dabei geht es nicht nur darum festzustellen, ob die rechtlich verbindlichen Grenzwerte in Deutschland eingehalten werden, sondern auch um die Ermittlung neuer Gefährdungen und Trends. Nur so lassen sich rechtzeitig umweltpolitische Maßnahmen entwickeln.

Die gesundheitlichen Belange des Umweltschutzes sind in den vergangenen Jahren immer stärker in den Blickpunkt des öffentlichen Interesses geraten. Innerhalb des UBA und durch Kooperation mit anderen Institutionen – unter anderem im „Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit“– arbeitet der Fachbereich daran, die Schutzanforderungen für Umwelt und Gesundheit besser miteinander zu verknüpfen. Dazu gehören auch die Beratung der Länder und Kommunen sowie die Information der Öffentlichkeit, indem das Amt allgemein verständliche Publikationen zum Themenfeld „Umwelt und Gesundheit“ herausgibt.

Weitere Informationen zum Fachbereich:
http://www.umweltbundesamt.de/uba-info/d-fach2.htm

ABTEILUNG II 1 „UMWELTHYGIENE“

Umwelteinflüsse auf die Gesundheit messen und beobachten

Ist die Belastung der Umwelt mit Schadstoffen für den Menschen gefährlich? Und nimmt diese stetig zu? Sind wir in Deutschland hoch belastet? Sind Herstellungs- oder Anwendungsverbote ausreichend erfolgreiche Maßnahmen, um uns vor Schadstoffbelastungen zu schützen? Antworten auf diese Fragen

gibt die gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung. Sie liefert maßgebliche Informationen, wie Schadstoffe, Lärm, Staub sowie Allergene die Gesundheit beeinträchtigen. Ziel ist, die komplexen Zusammenhänge zwischen Umwelt und Gesundheit zu erfassen und zu bewerten, um gegebenenfalls angemessene Maßnahmen zur Verhaltensprävention, zur Vorsorge und Gefahrenabwehr vorzuschlagen. Wie erfüllt das Umweltbundesamt (UBA) diese Aufgabe?

Die Grundlage ist das Human-Biomonitoring (HBM), durch das Fremdstoffe im menschlichen Körper erfasst werden [104]. Bevorzugte Untersuchungsmaterialien sind Blut und Urin. Auch Haare, Fingernägel oder Zähne sind teilweise geeignet, Stoffbelastungen anzuzeigen. Die zur Interpretation der Ergebnisse erforderlichen Informationen darüber, wie die Probandinnen und Probanden die Stoffe aufnahmen (die so genannten Pfade) und aus welchen Quellen diese stammen könnten, liefern individuelle Befragungen. Diese umfassen das Lebensumfeld und die bevorzugten Konsum- und Lebensmittel der Probandinnen und Probanden.

Das Zusammenführen der Daten mit weiteren Befunden (beispielsweise Ergebnissen spezieller Studien, Analyse der Expositionsfaktoren) ergibt eine ausreichende Grundlage, um die Ergebnisse zu bewerten und wichtige Expositionsquellen (siehe Kasten S. 59) und -pfade zu erkennen. Dies ist eine Voraussetzung für die Entwicklung von Vorsorge- und Risikominderungsstrategien im Rahmen gesundheits- und umweltpolitischer Maßnahmen. Die zweite Voraussetzung ist eine wissenschaftliche Grundlage zur Beurteilung der gesundheitlichen Wirkungen der gemessenen Fremdstoffe. Die Kernfrage lautet: Sind heutige Umweltbelastungen für die Zunahme verschiedener gesundheitlicher Beeinträchtigungen – wie Allergien oder die Verschlechterung der Spermienqualität – verantwortlich?

Umweltbelastungen bewerten

In den vergangenen 20 Jahren lieferten die Umwelt-Surveys (siehe Kasten S. 59) des UBA zuverlässige HBM-Daten zur Schadstoffbelastung der Bevölkerung Deutschlands [105]. Die Umwelt-Surveys beschreiben mittels begleitender Untersuchungen und umfangreicher statistischer Datenanalysen das Ausmaß und die Verteilung der Belastungen aus verschiedenen Quellen und über unterschiedliche Pfade – zum Beispiel Blei aus Wasserleitungen und Nickel aus Trinkwasser-Armaturen. Die daraus gewonnenen Erfahrungen werden bis heute bei der Interpretation auffälliger HBM-Messwerte herangezogen.

Wiederholte Analysen derselben Stoffe in größeren Abständen liefern Informationen über zeitliche Trends. So zeigen die kontinuierlich sinkenden Messwerte für Blei, Arsen, Pentachlorphenol (PCP) und polychlorierte Biphenyle (PCB) die Wirksamkeit gesetzgeberischer Maßnahmen wie das PCB-Anwendungsverbot vom 29.07.1989. Zur Interpretation individueller Messdaten, besonders bei Verdachtsfällen von Schadstoffbelastungen, sind Informationen zur Hintergrundbelastung der Bevölkerung – also die durchschnittlich (leider) messbaren Konzentrationen der Chemikalien im Körper – außerordentlich hilfreich. Statistisch definierte Referenzwerte beschreiben diese Hintergrundbelastung, liefern jedoch keine Aussage zur gesundheitlichen Bedeutung. Die Kommission Human-Biomonitoring des UBA leitete für 17 Stoffe und Stoffgruppen solche Referenzwerte ab – teilweise differenziert nach Männern, Frauen oder Altersklassen.

Eine gesundheitliche Bewertung der Fremdstoffe ist ungleich komplizierter als die alleinige Messung ihrer Konzentrationen in Körpermedien. Eine wissenschaftliche Bewertung erfordert weit reichende Kenntnisse über das Verhalten und die Wirkungen der körperfremden Substanzen im menschlichen Organismus. Die Wirkungsforschung bedient sich spezieller Verfahren und Testorganismen, deren Reaktionen jedoch immer nur unter Vorbehalt auf den Menschen übertragbar sind. Besonders schwierig ist die Bewertung langfristiger Wirkungen, da Versuchstiere viel kürzer leben als Menschen.

Die Kommission Human-Biomonitoring leitete daher nur für einige ausreichend untersuchte Schadstoffe toxikologisch begründete Beurteilungsmaßstäbe, so genannte „HBM-Werte“, ab. Diese zweifach gestuften HBM-Werte („Vorwarnung und Alarm“) dienen sowohl Epidemiologen als auch Medizinern bei Entscheidungen zum Handlungsbedarf und bei individuellen Therapiekonzepten. Angesichts neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse zur Wirkung dieser Stoffe aktualisiert die Kommission die HBM-Werte. Kritisch ist, dass für viele Industriechemikalien die Datenlage zur Toxizität nicht ausreichend und manchmal widersprüchlich ist, so dass eine gesundheitliche Bewertung oft schwierig oder kaum möglich ist.

Human-Biomonitoring ist vorrangig zur Erfassung derjenigen Fremdstoffe geeignet, die eine längere Verweilzeit im Körper und eine Tendenz zur Bioakkumulation aufweisen. Dieses – als Persistenz bezeichnete – Verhalten von Stoffen bedeutet für den Menschen als Endglied der Nahrungskette, dass viele Substanzen im Fettgewebe gespeichert werden und für Jahrzehnte im Körper verbleiben können.

Lange bekannte Beispiele sind chlorierte Verbindungen wie DDT, Lindan oder PCB; Beispiele für „neuere“ Fremdstoffe sind perfluorierte Tenside oder bromierte Flammschutzmittel.

Wie ist das Vorkommen dieser „unerwünschten Eindringlinge“ im Menschen aus gesundheitlicher Sicht zu beurteilen? Ein speicherndes Organ oder Gewebe ist meist schnell identifiziert und lokale Veränderungen lassen sich relativ leicht beobachten. Dürftiger sind die Erkenntnisse zur Wirkung dieser Chemikalien auf den ganzen Körper bei Umweltkonzentrationen, die zwar niedrig sind, denen der Mensch aber chronisch ausgesetzt ist. Gerade die komplexen Wechselwirkungen des Nerven-, Hormon- und Immunsystems erschweren die Beurteilung, ob Stoffe die menschliche Gesundheit beeinträchtigen. Das UBA misst Stoffen, die die Arbeit des Hormonsystems stören (so genannte endokrine Disruptoren) eine hohe Bedeutung bei. Besonders kritisch ist der empfindliche Organismus von Kindern vor und kurz nach der Geburt zu sehen, da Folgen fötaler und frühkindlicher Belastung sich erst in späteren Jahren manifestieren. Solche Wirkungen können die Betroffenen lebenslang beeinträchtigen.

Als **Exposition** bezeichnet man in der Medizin (besonders Toxikologie) das Ausgesetztsein des Körpers gegenüber Umwelteinflüssen, vor allem gegenüber schädigenden. Ein Bergarbeiter beispielsweise ist gegenüber Steinstaub exponiert, ein Passivraucher gegenüber Zigarettenrauch. Eine Exposition muss nicht unbedingt krank machen, es ist aber eine mögliche Ursache für eine Gesundheitsschädigung oder Erkrankung.

Im anglo-amerikanischen Raum bedeutet **Survey** primär eine Vermessung, doch auch sich einen Überblick durch Erhebungen, eine Begehung oder Erkundung zu verschaffen sowie eine statistisch auswertbare Umfrage. Im vorliegenden Kontext bezeichnet es die systematische Querschnittsuntersuchung einer statistisch repräsentativen Stichprobe der Allgemeinbevölkerung. Die seit 1985 vom UBA durchgeführten **Umwelt-Surveys** dienen der Ermittlung und Aktualisierung repräsentativer Daten über korporale Schadstoffbelastungen und Schadstoffbelastungen im häuslichen Bereich der deutschen Bevölkerung. Solche Untersuchungen können wegen des erheblichen Aufwands nur in vier- bis sechsjährigen Intervallen durchgeführt werden und liefern die jeweils aktuellen Messwerte („Momentzustand“) der a priori definierten Stoffe *(„target-Analytik“)*. Es gilt: man kann nur finden, wonach man sucht.

Die **Umweltprobenbank des Bundes** (UPB) ist ein Archiv von Umwelt- und Humanproben zur dauerhaften Überwachung und Bewertung der allgemeinen Umweltqualität und Belastungssituation von Menschen in Deutschland. Das Konzept der UPB besteht darin, unter standardisierten Bedingungen regelmäßig Proben zu gewinnen und einen Probenteil auf bestimmte Stoffe zu analysieren. Der übrige Probenteil wird in der „eigentlichen“ Probenbank unter strikt standardisierten Bedingungen langfristig und veränderungsfrei gelagert und steht für die im Text genannten Untersuchungen zur Verfügung. Die Humanproben umfassen Vollblut, Blutplasma, 24-Stunden-Sammelurin, Speichel sowie Kopf- und Schamhaare der vier studentischen Kollektive (je 100 bis 150 Probanden, etwa zur Hälfte weiblich/männlich), die zum Teil seit 1994 regelmäßig in Münster/Westfalen, Halle/Saale, Greifswald und Ulm beprobt werden. Die ältesten archivierten Humanproben von 1981 stammen aus Münster.

Biomarker sind messbare Produkte von Organismen, die als Indikatoren (zum Beispiel für Umweltbelastungen oder Krankheiten) herangezogen werden. Soweit Umwelteinflüsse (beispielsweise Sonnenstrahlung) oder Fremdstoffe in biologische Systeme eindringen, können sie Stoffwechselprozesse verändern. Eine Änderung wird messbar, indem man die Aktivität charakteristischer Substanzen, deren Vorhandensein oder deren Menge bestimmt.

Neuausrichtung der gesundheitsbezogenen Umweltbeobachtung

Bisher führte das UBA bevölkerungsrepräsentative Umwelt-Surveys durch. Daneben betreibt das Amt seit 1986 die Umweltprobenbank [106] – ein Archiv mit vielfältigen Probenmaterialien. Beide Instrumente haben unterschiedliche Stärken, um uns ein Bild über die stoffliche Belastung der Bevölkerung zu geben. Das UBA entwickelt das Konzept für eine künftige gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung so weiter, dass die einzelnen Forschungsfelder zum Zusammenhang zwischen Umweltbelastung und Gesundheit stärker verzahnt werden.

Die konzeptbedingten Grenzen der Umwelt-Surveys (Momentzustand, target-Analysen) werden durch die Umweltprobenbank erweitert. Die eingelagerten Humanproben ermöglichen es, retrospektive Untersuchungen durchzuführen. Das heißt, wir können heute messen: Wie hoch war die Menge hormon-

Entnahme eingelagerter Humanserumproben aus einem Kryotank der Umweltprobenbank

artig wirkender Weichmacher vor 20 Jahren? Hat sich die Belastung seit Aufdeckung ihrer schädlichen Wirkungen reduziert? Oder sind heute womöglich neue Belastungen durch ihre industriellen Ersatzstoffe zu beobachten? Somit lassen sich Fremdstoffe auch nachträglich erfassen, falls neue Wirkungen bekannter Schadstoffe oder bisher unerkannter Stoffe auffallen oder analytische Methoden weiter gehende Untersuchungen ermöglichen als früher.

Das UBA plant nun den Aufbau einer Geburtskohorte, also einer Gruppe von Säuglingen und Kleinkindern, die möglichst kurz nach der Geburt und anschließend in regelmäßigen Abständen untersucht und deren Proben im Humanprobenteil der UPB archiviert werden. Ziel dabei ist es, die besonders empfindliche und daher schutzbedürftige Gruppe der Neugeborenen systematisch in ihrer Entwicklung über einen längeren Lebenszeitraum als bisher zu beobachten.

Das Zusammenführen von Informationen zur individuellen Gesundheit und Fremdstoffbelastung über die Zeit, verbessert die Möglichkeit, die Wirkungen chemischer Umwelteinflüsse auf die menschliche Gesundheit zu erkennen. Die neue gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung schließt daher die vergleichende Untersuchung hoch und niedrig belasteter Gruppen ein. Diese Projekte unterstützen die umweltpolitische Zielsetzung „Minderung stofflicher Risiken“ des europäischen Aktionsplans „Umwelt und Gesundheit 2004–2010“. Besonderes Gewicht haben die Problemfelder Krebs bei Kindern, neuronale Entwicklungsstörungen und die Wirkungen endokriner Disruptoren [107].

Vernetzung mit internationalen Aktivitäten

Auch die EU-Kommission ist überzeugt, dass letztlich nur eine intensive Verknüpfung der verschiedenen Untersuchungsinstrumente zu einem verbesserten Verständnis der Wirkungen verschiedener Umweltfaktoren auf die menschliche Gesundheit führt. Für eine EU-Forschung mit engmaschiger Kooperation aller relevanten Disziplinen fördert die Kommission eine Harmonisierung der methodischen Verfahren und die Etablierung komplementärer Forschungsansätze. Dies macht das Positionspapier des *Scientific Committee on Health and Environmental Risks* (SCHER) deutlich [108] und spiegelt sich erkennbar in den Schwerpunkten des 7. EU-Forschungs-Rahmenprogramms wider.

Das UBA spielt mit seinen langjährigen Erfahrungen auf dem Gebiet des Human-Biomonitoring in der europäischen Zusammenarbeit eine wichtige Rolle. So ist das Amt in der *Implementation Group on Human Biomonitoring* – einem Gremium zur fachlichen Beratung der EU-Kommission – vertreten und im laufenden 6. Forschungs-Rahmenprogramm an einem Projekt zur Planung eines europäischen Human-Biomonitoring (ESBIO) beteiligt [109]. Diese Aktivitäten des UBA werden in einem Netzwerk des 7. EU-Rahmenprogramms weitergeführt, das die beteiligten Forschungseinrichtungen unterstützt, eine intensive, dauerhafte Zusammenarbeit zu entwickeln. Das Netzwerk-Projekt umfasst – neben der Durchführung einer EU-weiten Pilotstudie zum Human-Biomonitoring – auch Forschungen zum Einsatz neuer Biomarker (siehe Kasten S. 59).

Verantwortlich für den Text:

Dr. Nils Kirsch, Fachgebiet II 1.2 „Toxikologie, gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung“
Kontakt: nils.kirsch@uba.de

Ansprechpartnerin:

Dr. Marike Kolossa-Gehring, Leiterin des Fachgebiets II 1.2 (für Fragen zu den Umwelt-Surveys)
Kontakt:marike.kolossa@uba.de

Christine Schulz, Fachgebiet II 1.2 (für Fragen zur Kommission Human-Biomonitoring des UBA)
Kontakt: christine.schulz@uba.de

Quellen:

[104] Weitere Informationen zum Human-Biomonitorung: http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/gbub/hbm.htm

[105] Weitere Informationen zum Umwelt-Survey: http://www.umweltbundesamt.de/survey/index.htm

[106] Weitere Informationen zur Umweltprobenbank: http://anubis.uba.de/wwwupb/servlet/upb

[107] European Environment Agency: EEA Report No 10/2005: Environment and Health. Copenhagen 2005, ISBN 92-9167-781-7; ISSN 1725-9177. Download unter: http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2005_10/en/EEA_report_10_2005.pdf

[108] Scientific Committee on Health and Environmental Risks (SCHER): Opinion on „Research priorities for the 7th Framework Program Human Health and the Environment“, EC DG Health & Consumer Protection, C7 – Risk assessment, 2006. Download unter: http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scher/docs/scher_o_044.pdf

[109] Weitere Informationen zum EU Human-Biomonitoring unter: http://www.eu-humanbiomonitoring.org/

ABTEILUNG II 2 „WASSER“

Alles endet im Meer – was ist zu tun?

Unsere Meere bedecken etwa 70 Prozent der Erdoberfläche. Sie haben, wie die Regenwälder, für die Stabilität des Klimas und der Ökosysteme eine globale Funktion und stellen wertvolle natürliche Ressourcen bereit. Ihre vielfache Nutzung hat gravierende, teilweise irreversible nachteilige Wirkungen: Überfischung, Gefährdung verschiedener Lebensgemeinschaften im Meer durch vom Menschen eingetragene, gefährliche Stoffe, Eutrophierung (Überdüngung), die Einschleppung fremder Arten, die Verluste an Lebensräumen (etwa Wattökosysteme, Korallenriffe). Auch die Folgen des Klimawandels bedrohen zunehmend die Meeresumwelt.

Im Meeresschutz ließen sich in der Vergangenheit große Erfolge erringen. Doch hat sich der Ansatz überlebt, isoliert die verursachenden Sektoren (Landwirtschaft, Industrie, Verkehr, Fischerei, Seeverkehr, Öl- und Gasgewinnung, Militär, Tourismus) zu regulieren. Ein zukünftig erfolgreicher Meeresschutz muss über nationale Grenzen hinweg koordiniert und gebündelt sein. Der Übergang von der sektoralen zu einer integrativen Betrachtungsweise ist erforderlich, um die unterschiedlichen (Über)nutzungen und vielfältigen Probleme für die Meeresökosysteme zielgerichtet lösen zu können.

Die EU-Kommission hat mit der im Oktober 2005 der Öffentlichkeit vorgestellten „Thematischen Strategie für den Schutz und die Erhaltung der Meeresumwelt“ die Zeichen der Zeit erkannt [110]. Diese Strategie enthält ein integriertes Schutzkonzept für die europäischen Meere. Es orientiert sich an der Überwachung und Bewertung der maßgeblichen Qualitätskomponenten des Ökosystems Meer – zum Beispiel Algen, Wirbellose, Fische, Meeressäuger und Seevögel. Dieser ökosystemare Ansatz ist bereits aus der EG-Wasserrahmenrichtlinie bekannt. Die Strategie der EU-Kommission umfasst auch den Vorschlag für eine Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Richtlinie). Am 18. Dezember 2006 einigten sich die EU-Mitgliedstaaten politisch auf ein vorläufiges Ergebnis. EU-Kommission, Europäisches Parlament und Mitgliedstaaten verhandeln derzeit die weitere inhaltliche Ausgestaltung des Richtlinienentwurfs. Um einen anspruchsvollen Meeresschutz in der Richtlinie zu verankern, kommt es unter anderem darauf an, eine Abstimmung mit den Regelungen der Wasserrahmenrichtlinie zu finden und die Anforderungen des Meeresnaturschutzes zu integrieren.

Um die integrative Betrachtungsweise voranzubringen, veröffentlichte die EU-Kommission im Juni 2006 das Grünbuch „Die künftige Meerespolitik der Europäischen Union: eine Vision für Ozeane und Meere“. Das Grünbuch betrachtet die Meerespolitik über die Zuständigkeitsgrenzen von Generaldirektionen wie Umwelt, Fischerei und Maritime Angelegenheiten, Landwirtschaft, Verkehr und Energie, Forschung, Wirtschaft sowie Regionalpolitik hinweg. Das Ziel dabei ist, die Zusammenhänge

Der Meeresschutz muss stärker in den Blickpunkt geraten

zwischen den bisher sektoralen Sichtweisen und Maßnahmen zu analysieren, Synergien zu identifizieren, sie zu entwickeln und zu realisieren. Der integrale Ansatz soll Nutzung und Schutz der Meere in ein ausgewogenes Verhältnis bringen. Das Grünbuch folgt der Lissabon-Strategie und setzt maßgeblich auf nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung im maritimen Sektor. Die Meeresstrategie-Richtlinie bildet dabei die Umweltsäule der europäischen Meerespolitik.

Foto: UBA / Ulrich Claussen

Das Umweltbundesamt (UBA) bewertete den Richtlinienentwurf und begrüßt in einer Stellungnahme deren integrativen und innovativen Ansatz, sieht aber noch die Notwendigkeit für Verbesserungen [111]. Im Rahmen der Zusammenarbeit auf EU-Ebene wirkt Deutschland aktiv an der weiteren inhaltlichen Gestaltung der Meeresschutzrichtlinie mit. Dabei wird das UBA auch weiterhin wesentliche fachliche Beiträge liefern. Zudem hat das UBA die – unter Federführung des Bundesumweltministeriums – erstellte Strategie für ein Integriertes Küstenzonen-Management (IKZM) in Deutschland mit einem Forschungsprojekt erfolgreich vorbereitet [112]. Mit Bericht vom April 2006 an die Europäische Kommission setzte die Bundesregierung damit die entsprechende Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31. Mai 2002 zu einem Integrierten Küstenzonen-Management in Europa (2002/413/EG) um. IKZM ist ein Management-Ansatz der versucht, frühzeitig Konflikte zu reduzieren, die Umweltqualität zu erhalten und eine am Leitbild der Nachhaltigkeit orientierte Abstimmung zwischen den wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Belangen bei der Entwicklung des Küstenraumes auf der See- und Landseite zu unterstützen.

Einträge und Schadstoffe

Der Anhang X der Wasserrahmenrichtlinie benennt 33 prioritäre und prioritär gefährliche Stoffe. Viele von ihnen sind wegen ihrer Eigenschaften für die Küstengewässer und Meere besonders relevant. Im Juni 2006 veröffentlichte die EU-Kommission den Entwurf einer Tochterrichtlinie zur Wasserrahmenrichtlinie über Umweltqualitätsnormen für die Wasserpolitik. Hier schlägt die EU-Kommission Umweltqualitätsnormen vor, verzichtet jedoch auf die Festlegung europaweiter Emissionsminderungsmaßnahmen. Diese obliegen den Mitgliedstaaten.

Wichtige Eintragsquellen und mögliche Emissionsminderungsmaßnahmen für Deutschland stellte das Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung im Auftrag des UBA zusammen. Hierbei erwiesen sich die Schwermetalle Blei, Cadmium, Nickel und Quecksilber, die polyzyklischen Aromaten sowie Diuron und Tributylzinnverbindungen als relevant [113].

Chemikalien, die in der Umwelt nachzuweisen sind, deren umweltgefährdendes Potential aber bisher nicht ausreichend beurteilbar ist, heißen *emerging pollutants.* Ein aktuelles Beispiel hierfür stellen perfluorierte Tenside dar, die in vielen Meeren bis zu den Polen und kürzlich in Deutschland auch in Trink- und Oberflächenwasser nachgewiesen wurden [114]. In der Regel liegen zu diesen Schadstoffen nur wenige Umweltdaten vor. Deren Qualität lässt sich oft nicht bewerten, da sich die Analyseverfahren noch im Entwicklungsstadium befinden und nicht ausreichend validiert sind. Das macht es für die zuständigen Behörden schwierig, die Daten zu interpretieren, zu vergleichen und auf dieser Grundlage Entscheidungen zu treffen – zum Beispiel über Emissionsminderungsmaßnahmen.

2005 startete das EU-Projekt NORMAN (http://www.norman-network.net) mit dem Ziel, ein Netzwerk von Fachleuten auf den Gebieten Risikobewertung, Monitoring und Analytik neuer Schadstoffe auf europäischer Ebene aufzubauen. Dadurch soll das gemeinsame Vorgehen optimiert und vereinheitlicht werden. Das UBA ist einer von 17 Projektpartnern, die am Aufbau dieses Netzwerkes bis 2008 mitwirken.

Durchgängige Flüsse sichern Lebensräume

Viele Fischarten wandern zwischen Salz- und Süßwasser und erreichen nur auf diesem Weg ihre Nahrungs- und Fortpflanzungshabitate. Sie sind auf Erreichbarkeit und Funktionsfähigkeit verschiedener

Lebensräume (Habitate) angewiesen. So hängt ihr Überleben nicht nur von der stofflichen Qualität, sondern auch von der Durchgängigkeit der Flusssysteme ab. Flüsse und Bäche sind jedoch vielfach durch Querverbauungen unterbrochen, die der Energieerzeugung, dem Hochwasserschutz, der Schifffahrt, der Trinkwasserversorgung oder der Regelung des Grundwasserstandes dienen.

Nach Angaben der Bundesländer gibt es über 60 000 ökologisch wirksame Querbauwerke. Diese erfasste das UBA und schlüsselte sie nach ihrer Funktion auf [115]. Ergebnis der bundesweiten Erhebung: Querbauwerke unterbrechen die Flüsse im Durchschnitt alle zwei Kilometer. Zudem fehlt es den als Wanderrouten genutzten Flüssen an geeigneten Laich- und Nahrungshabitaten, da die Gewässer vielfach degradiert sind. Unter Federführung der EU-Kommission erörterten die Mitgliedstaaten in Zusammenarbeit mit Umweltverbänden und anderen Interessensvertretern die politischen und technischen Möglichkeiten, hydromorphologische Verbesserungen im Einklang mit der Wasserkraftnutzung, der Schifffahrt und dem Hochwasserschutz zu erreichen [116, 117].

Handlungsoptionen zur Verbesserung der morphologischen Eigenschaften großer Flüsse, ohne dabei die Schifffahrt zu beeinträchtigen, trug ein Forschungsprojekt zur ökologischen Neuorientierung der Bundeswasserstraßenbewirtschaftung zusammen [118]. Durchgängige Flüsse sind auch für einen nachhaltigen Küstenschutz relevant. Die sensiblen Wattökosysteme und Küstensümpfe in den Mündungsbereichen der größeren Flüsse sind wichtige Stätten vieler pflanzlicher Organismen sowie Brutgebiet vieler Vögel, Amphibien und Fische. Diese Ökosysteme gehen zunehmend verloren, da die Feststoffzufuhr aus den Flüssen stark vermindert ist. Maßnahmen zur Reaktivierung des Feststofftransportes und zum Erosionsschutz trug die EU-Arbeitsgruppe „EG-Wasserrahmenrichtlinie und hydromorphologische Gewässerbelastungen“ unter maßgeblicher Mitwirkung des UBA in einem Bericht zusammen [116].

Eine Folge des Klimawandels: die Meere werden saurer

Auch der zu beobachtende Klimawandel verursacht in erheblichem Umfang nachteilige Wirkungen auf die Meeresumwelt. So führte der erhöhte Eintrag von Kohlendioxid (CO_2) bereits zu einer messbaren Versauerung des Meerwassers. Besonders gefährdet sind kalkbildende Organismen wie Korallen und einzellige Algen. Klimabedingte Wirkungen (Erwärmung, Versauerung der Ozeane und Anstieg des Meeresspiegels) werden voraussichtlich auch die Zusammensetzung und Funktion der Ökosysteme verändern. Die Folge ist ein Schwund der Artenvielfalt und eine Veränderung der Lebensräume (siehe auch S. 29). Betroffen sind auch für die Fischerei bedeutsame Fischarten.

Notwendig ist daher, Energie wesentlich effizienter zu nutzen und dadurch die Verbrennung fossiler Rohstoffe deutlich zu reduzieren. Eine weitere Maßnahme, um den Eintrag des CO_2 in die Umwelt zu verringern, ist die Abscheidung von CO_2 und seine Speicherung in geologischen Formationen an Land oder unter dem Meeresboden (*Carbon Capture and Storage*, CCS). Nach Auffassung des UBA stellt diese Technik nur eine Übergangslösung dar, unter anderem weil dieses Verfahren sehr energieaufwändig ist und die Meeresumwelt gefährden kann [119]. Daher sind für den Einsatz der Technik klare Umweltanforderungen erforderlich, wie das Verbot der Verbringung des CO_2 in das Meerwasser selbst, die Festlegung des maximal zulässigen Entweichens von CO_2 pro Jahr aus den Lagerstätten und die Einhaltung von Qualitätsnormen für die mit dem CO_2 eingebrachten Schadstoffe. Das UBA wird konkrete Anforderungen an die Speicherung des CO_2 im Meeresuntergrund sowie Vorschläge zum rechtlichen Rahmen entwickeln.

Der Ausbau der Windenergienutzung auf See trägt dazu bei, die CO_2-Emissionen zu reduzieren. Auch bei dieser prinzipiell positiv zu bewertenden Technik müssen die Rahmenbedingungen stimmen, damit es nicht zu negativen Wirkungen auf die Mee-

Die Artenvielfalt in den Meeren ist akut bedroht

resumwelt kommt. Das UBA ist an den Genehmigungsverfahren beteiligt und setzt sich dort für die Berücksichtigung ökologischer Mindestanforderungen ein. Dazu gehören: Einhaltung der Unterwasserschall-Grenzwerte, Festsetzungen zum Rückbau der Anlagen nach Nutzungsende, Störfallvorsorge sowie die Begrenzung des Einsatzes umweltgefährdender Stoffe. Darüber hinaus plant das Amt, die technischen Möglichkeiten zur Reduzierung von Unterwasserlärm beim Bau und Betrieb der Windenergieparks im Meer mit Hilfe verschiedener Forschungsprojekte weiter zu entwickeln.

Biologische Bewertungsverfahren

Sowohl der Beurteilung des ökologischen Zustands der Flussmündungsbereiche (Ästuare) und Küstengewässer als auch der Flüsse und Seen liegen vorrangig biologische sowie unterstützend chemische, chemisch-physikalische und hydromorphologische Qualitätskomponenten zugrunde. Um die von der Wasserrahmenrichtlinie vorgeschriebene, fünfstufige Bewertung (sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht) der biologischen Qualitätskomponenten (Makrozoobenthos, Makrophyten, Phytoplankton, Fische) vornehmen zu können, entwickelten Forschungsinstitute in Zusammenarbeit mit den Bundesländern und dem UBA in den vergangenen Jahren nationale Bewertungsverfahren.

Während einige Verfahren bereits Ende 2006 fertig gestellt waren, benötigen andere biologische Methoden noch weitere Entwicklung und Praxistests, bevor sie für die Überwachung des Zustandes der Gewässer einsatzbereit sind. Das UBA unterstützt die Entwicklung dieser Bewertungsverfahren für Übergangs- und Küstengewässer sowie auch für Fließgewässer und Seen fachlich. Zudem koordiniert das Amt die deutschen Arbeiten im Interkalibrierungsprozess und vertritt die Interessen Deutschlands in der europäischen Arbeitsgruppe ECOSTAT (ECOlogical STATus). Die Interkalibrierung gewährleistet eine EU-weite Vergleichbarkeit der verschiedenen ökologischen Bewertungsverfahren für die jeweiligen trophischen Ebenen (zum Beispiel Algen, Krebse, Fische). Bei festgestellten Abweichungen erfolgt eine Harmonisierung der Empfindlichkeit der Verfahren.

Eutrophierung

Seit Mitte der 70er Jahre des letzten Jahrhunderts treten im Küstenbereich der deutschen Nordsee und in der Ostsee Eutrophierungserscheinungen auf. Das bedeutet, dass anthropogene Nährstoffanreicherung in Gewässern stattfindet. Ein Überangebot der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor gelangt durch Einträge aus der Landwirtschaft, kommunalen Kläranlagen, Industrie und Verkehr über die Flüsse in die Meere und führt dort zu erhöhtem Wachstum der einzelligen Algen (Phytoplankton). Dies hat weitreichende Folgen für die Ökosysteme. Deshalb beschlossen die Umweltminister 1987 auf der „2. Internationalen Nordseeschutzkonferenz“ eine Halbierung der Nährstoffeinträge in die Nord- und Ostsee im Zeitraum von 1985 bis 1995.

Dieses Reduktionsziel wurde bis zum Jahr 2000 nur für die Phosphoremissionen in deutsche Fließgewässer erreicht. Vor allem durch Nutzung phosphatfreier Waschmittel und die Phosphatfällung in Kläranlagen sanken die Emissionen um rund 65 Prozent. Die Stickstoffemissionen in die deutschen Oberflächengewässer verringerten sich in diesem Zeitraum um rund 40 Prozent. Auch dies gelang mit verbesserten Reinigungsverfahren in den Kläranlagen. Die Einträge aus der Landwirtschaft nahmen dagegen nur um 15 Prozent im Nordsee- und 35 Prozent im Ostseeeinzugsgebiet ab [120].

Der Vergleich der Nährstoffemissionen in die deutschen Fließgewässer mit den Flussfrachten, die letztendlich in die Nord- und Ostsee gelangen, führt jedoch zu ganz anderen Ergebnissen: Die Reduktionen dieser Emissionen seit 1985 spiegeln sich nur teilweise in den Flusseinträgen von Phosphor und kaum in den Einträgen von Stickstoff in Nord- und Ostsee wider. Folgende Ursachen werden als Erklärung herangezogen:

- Die jährlichen Stickstofffrachten sind direkt an die Niederschläge gekoppelt und weisen damit hohe Schwankungen von Jahr zu Jahr auf.
- Die aus der Fläche über den Grundwasserpfad erfolgenden Stickstoffeinträge unterliegen langen mittleren Aufenthaltszeiten im Grundwasser. Bis dieser Stickstoff in Oberflächengewässer gelangt und als Flussfracht in Nord- und Ostsee eingetragen wird, können beim Rhein zehn bis 20 Jahre und in der Elbe sogar 30 Jahre vergangen sein. Somit reagieren die großen Flüsse wahrscheinlich erst innerhalb der nächsten Jahre auf die verringerten Stickstoffemissionen aus der Landwirtschaft.

Neben den Beschlüssen im Rahmen der Meeresschutzabkommen sind für die Küstengewässer die Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie maßgeblich. Ziel ist es, eine Verschlechterung des Gewässerzustandes zu verhindern und die Wasserkörper so zu bewirtschaften, dass bis 2015 ein guter Zustand erreichbar ist. Die hierfür erarbeitete Leitlinie zur Eutrophierungsbewertung weist darauf hin, dass Eutro-

phierungseffekte auch in großer Entfernung zu den auslösenden Belastungen auftreten können. Obwohl am Ort der Nährstoffeinträge die typspezifischen Ziele der Wasserkörper erfüllt sind, können Eutrophierungseffekte in großer Entfernung auftreten. Daher können zur Erreichung des guten ökologischen Zustands in den Ästuaren und Küstengewässern und im Unterliegerbereich eines Einzugsgebiets bei Oberliegern – im Vergleich zu den lokal erforderlichen Reduktionen – weitere Reduktionsmaßnahmen erforderlich sein. Die derzeitigen Belastungen der Fließ- und Küstengewässer zeigen: An der Reduktion der Eutrophierung müssen die Anrainerstaaten der Ost- und Nordsee auch über 2015 hinaus arbeiten. Nur so lassen sich die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie erreichen. Das bedeutet: für die Küstengewässer haben bei der nun beginnenden Aufstellung der Bewirtschaftungspläne und Programme Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstofffrachten Priorität.

Verantwortlich für den Text:

Ulrich Claussen, Leiter des Fachgebiets II 2.3 „Meeresschutz“
Kontakt: ulrich.claussen@uba.de

Ansprechpartner:

Dr. Joachim Heidemeier, Leiter des Fachgebiets II 2.2 „Stoffhaushalt Gewässer“
Kontakt: joachim.heidemeier@uba.de

Dr. Peter Lepom, Leiter des Fachgebiets II 2.5 „Labor für Wasseranalytik“
Kontakt: peter.lepom@uba.de

Dr. Volker Mohaupt, Leiter des Fachgebiets II 2.4 „Binnengewässer“
Kontak: volker.mohaupt@uba.de

Dr. Jörg Rechenberg, Leiter des Fachgebiets II 2.1 „Übergreifende Angelegenheiten Gewässergüte und Wasserwirtschaft, Grundwasserschutz“
Kontakt: joerg.rechenberg@uba.de

Quellen:

[110] Weitere Informationen zur Meeresumweltstrategie der EU: http://ec.europa.eu/environment/water/marine.htm (in englischer Sprache)

[111] Die Bewertung der Richtlinie durch das Umweltbundesamt ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/meereSchwerpunkte1.htm

[112] Weitere Informationen zur IKZM-Strategie: http://www.ikzm-strategie.de

[113] Die deutsche und englische Fassung des Berichts „Emissionsminderung für prioritäre und prioritäre gefährliche Stoffe“ ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/wasser/veroeffentlich/stoffeintraege.htm

[114] UBA UFOPLAN-Projekt „Entwicklung und Validierung einer Methode zur Bestimmung von polyfluorierten organischen Substanzen im Meerwasser, Sedimenten und Biota; Untersuchungen zum Vorkommen dieser Schadstoffe in der Nord- und Ostsee“ (Projekt Nr.: FKZ 202 22 213), laufendes Projekt.

[115] Der Forschungsbericht „Bundesweites Kataster der ökologisch wirksamen, funktional differenzierten Querverbauungen der Fließgewässer“ kann unter der Nummer 000946 aus der UBA-Bibliothek entliehen werden.

[116] EU-Activity „WFD and Hydromorphological Pressures“: Policy Paper and Technical Report with Case Studies: http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/wrrl_hydro.htm

[117] Weitere Informationen zur EG-Wasserrahmenrichtlinie und hydromorphologischen Gewässerbelastungen: http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/wrrl_hydro.htm

[118] Der Forschungsbericht „Ökologische Neuorientierung der Bundeswasserstraßenbewirtschaftung“ kann unter der Nummer 000985 aus der UBA-Bibliothek entliehen werden.

[119] Ein Positionspapier des UBA sowie die Studie zu CCS sind im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/energie/index.htm

[120] Weitere Informationen über Schadstoffeinträge in die Nordsee: http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/stoffhaushalt/sseidm/ssm122.htm
Informationen über Einträge im Ostseeschutzgebiet: http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/stoffhaushalt/sseidm/ssm22.htm

ABTEILUNG II 3 „TRINK- UND BADEBECKENWASSERHYGIENE“

Gesundes Trinkwasser – auch durch das richtige Installationsmaterial

Die Qualität des Trinkwassers kann sich in der Trinkwasser-Installation (Hausinstallation) nachteilig verändern, obwohl das vom Wasserversorger aus dem Verteilungsnetz gelieferte Wasser alle Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) erfüllt [121]. Neben dem konstruktiven Aufbau und der Betriebsweise können auch die eingesetzten Materialien Einfluss auf die Trinkwasserqualität am Wasserhahn haben.

Die Frage nach dem „richtigen“ Installationsmaterial stellt sich nicht nur beim Neubau von Gebäuden, sondern beispielsweise auch bei Reparaturen und Sanierungen sowie bei der Modernisierung in Küchen und Bädern. Sanierungsarbeiten an Trinkwasser-Installationen sind unvermeidbar, falls sich die Trinkwasserqualität als Folge eines veralteten Leitungsmaterials derart verschlechtert haben sollte, dass die Bewohnerinnen und Bewohner das Trinkwasser als

nicht akzeptabel empfinden. Das ist häufig bei verzinkten Stahlleitungen der Fall, die im Laufe der Zeit – als Folge korrodierenden Eisens – das Trinkwasser braun verfärben. Sanierungen sind dringend erforderlich, sofern noch Bleileitungen in der Trinkwasser-Installation oder im Hausanschluss vorhanden sind. Bleileitungen können zu Bleikonzentrationen im Trinkwasser führen, die insbesondere für Säuglinge und Kleinkinder gesundheitsschädlich sind.

Eine wirksame Sanierungsmaßnahme ist der komplette Ersatz der alten Installationen, um dauerhaft Grenzwertüberschreitungen zu vermeiden [122]. Dabei lassen sich auch konstruktive Veränderungen vornehmen (zum Beispiel kürzere und besser durchflossene Leitungsabschnitte mit geringen Querschnitten), die durch die Vermeidung der Stagnation des Wassers zusätzlich zur Verbesserung der Trinkwasserqualität an der Entnahmestelle (Wasserhahn) beitragen.

Welche Materialien kommen für die Trinkwasser-Installation in Frage?

Als Materialien für Trinkwasser-Installationen verwendet man Metalle oder Kunststoffe. Auf dem Markt werden meistens ganze Installationssysteme angeboten, deren Einzelteile, zum Beispiel Rohrleitungen und Verbindungsstücke (Fittings), nicht immer aus demselben Material bestehen. Häufig verbinden Fittings aus Kupferlegierungen die Kunststoffrohre. Die meisten Systeme (zum Beispiel Edelstahlinstallationen) enthalten Dichtungsringe aus Gummi. Neben dem Material des Rohrsystems sind auch die Entnahmearmaturen (Wasserhähne) als Teil der Trinkwasser-Installation von Bedeutung. Sie bestehen aus Kupferlegierungen, sind meist verchromt und enthalten Kunststoffteile, Gummidichtungen und Schmierstoffe. Ähnlich aufgebaut sind Thermostatventile, Rückflussverhinderer, Absperrventile, Überdruckventile, Druckminderer und Wasserzähler.

Verrosteter Teil einer Trinkwasser-Installation aus verzinktem Stahl

Planer oder Wohnungseigentümer können sich also nicht für eine reine Kunststoffinstallation oder eine komplette Metallinstallation entscheiden. Die Installateurunternehmen sind häufig auf ein oder zumindest auf wenige Installationssysteme spezialisiert. Neben dem Kundenwunsch spielen die gute Verarbeitbarkeit, der Preis und die geringe Schadens- und Reklamationshäufigkeit eine wesentliche Rolle.

Bleileitungen gefährden die Gesundheit und sollten rasch und vollständig ersetzt werden

Auf das Zertifizierungszeichen kommt es an

Die TrinkwV 2001 fordert im § 17 Abs. 1, dass Werkstoffe und Materialien im Kontakt mit Wasser gesundheitlich unbedenklich sein müssen. Diese Anforderung gilt als eingehalten, wenn bei Planung, Bau und Betrieb der Anlagen mindestens die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden. Zertifizierte Produkte stellen dies sicher. Die meisten Bauteile für Trinkwasser-Installationen zertifiziert die Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW). Die Anforderungen gelten sowohl für die hygienische Unbedenklichkeit (mikrobiologisch, chemisch-toxikologisch und geruchlich/geschmacklich) als auch für die technische Funktionsfähigkeit (zum Beispiel Dichtheit, Temperaturbeständigkeit, Haltbarkeit). Das Umweltbundesamt (UBA) hat Anforderungen zur hygienischen Beurteilung organischer Materialien im Kontakt mit Trinkwasser in Form von Leitlinien formuliert.

Mikrobiologische Anforderungen sind zudem im DVGW-Arbeitsblatt W 270 enthalten [123]. Die Hersteller erhalten von den dafür anerkannten Prüfstellen Prüfzeugnisse über die hygienischen Eigenschaften ihrer Produkte, die sie der Zertifizierungsstelle vorlegen müssen. Für metallene Werkstoffe gelten die Anforderungen der DIN 50930 Teil 6 [124].

Jedoch ist nicht für alle Bauteile der Wasserversorgungsanlagen eine Zertifizierung möglich. Für Neuentwicklungen, zum Teil auch für bereits eingesetzte Produkte (zum Beispiel Wasserzähler), fehlt eine technische Regel als Zertifizierungsgrundlage. Es kommt auch vor, dass preisgünstige Produkte angeboten werden, die kein Zertifizierungszeichen aufweisen. In solchen Fällen kann dann nicht ohne weiteres davon ausgegangen werden, dass diese Produkte die Anforderungen des § 17 Abs.1 TrinkwV 2001 einhalten.

Kommt es auf das Wasser an?

Wasser ist als ausgezeichnetes Lösemittel bekannt. Trinkwasser enthält – in Abhängigkeit von seinem Gewinnungsgebiet – unterschiedliche Mengen und Arten an Mineralstoffen. Außerdem enthält es gelöstes Kohlendioxid und Sauerstoff aus der Luft. Es kann zu Wechselwirkungen mit den Werkstoffen der Trinkwasser-Installation kommen. Bestimmte metallene Werkstoffe sind nicht für die Verteilung aller Trinkwässer geeignet – zum Beispiel Kupfer, das nicht für „saure“ Trinkwässer (niedriger pH-Wert) verwendet werden darf. Es gilt das Prinzip, dass sich der Werkstoff nach dem „Lebensmittel Nr. 1“ zu richten hat und nicht umgekehrt das Trinkwasser nach den Werkstoffen.

Trinkwasser – weit mehr als nur ein Lebensmittel

Für die meisten Verunreinigungen des Trinkwassers durch metallene Werkstoffe enthält die Trinkwasserverordnung Grenzwerte. Erhöhte Konzentrationen bis hin zu Grenzwertüberschreitungen können durch die Kupferabgabe aus blanken Kupferrohren oder die Abgabe von Blei und Nickel aus Armaturen auftreten. Die Bewertung der Messergebnisse erfolgt anhand eines wöchentlichen Mittelwertes der Konzentrationen. Das UBA empfiehlt eine Methode zur Probenahme, mit der sich der wöchentliche Mittelwert bestimmen lässt [125].

Zertifizierte Kunststoffrohre lassen sich – unabhängig von den ortspezifischen Eigenschaften des Trinkwassers – immer einsetzen. Organische Materialien, aus denen zum Beispiel Kunststoffrohre, Gummidichtungen und Beschichtungen bestehen, sind zum überwiegenden Teil aus hochpolymeren, vernetzten Molekülen aufgebaut, die sich nicht im Wasser lösen. Allerdings können die Werkstoffe Reaktionsprodukte aus der Produktion oder Stoffe enthalten, die im Trinkwasser löslich sind und möglicherweise dessen Qualität nachteilig beeinflussen. Um die gesundheitliche Unbedenklichkeit der Verwendung organischer Materialien in Kontakt mit Trinkwasser zu gewährleisten, hat das UBA mehrere Leitlinien zur hygienischen Beurteilung organischer Materialien herausgegeben [126]. Die Leitlinien lösen die Kunststoff-Trinkwasser-Empfehlungen (KTW-Empfehlungen) aus dem Jahr 1977 ab und berücksichtigen auch neuere Erkenntnisse sowie die gestiegenen Anforderungen an den Gesundheitsschutz. Lediglich für Gummimaterialien gilt die KTW-Empfehlung 1.3.13 noch so lange, bis eine neue Leitlinie für diese Werkstoffgruppe fertig gestellt sein wird.

Wer hilft bei der Entscheidung, das richtige Installationsmaterial auszuwählen?

Für den Eigentümer einer Trinkwasser-Installation ist es nicht einfach, aus den vielen angebotenen Produkten, die aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen, die richtige Wahl zu treffen – sei es für eine neue Armatur oder für die Sanierung des gesamten Leitungssystems. Auch aus diesem Grund sollten nur Fachbetriebe, also im Installateurverzeichnis des Wasserversorgungsunternehmens eingetragene Firmen, Arbeiten an Wasserversorgungsanlagen ausführen. In der Regel überblicken nur die Fachbetriebe die umfang-

reichen Vorschriften des technischen Regelwerkes und haben die notwendige Erfahrung mit den angebotenen Werkstoffen. Die Kenntnisse der Fachbetriebe über die im Versorgungsgebiet anzutreffende Wasserbeschaffenheit geben zusätzliche Sicherheit für eine hygienisch sichere Wasserversorgung bis zum Wasserhahn. Im Übrigen ist dies aufgrund der Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser (AVBWasserV) [127] für Anschlussnehmerinnen und Anschlussnehmer der öffentlichen Wasserversorgung ohnehin verbindlich.

Das örtliche Gesundheitsamt überwacht die Trinkwasserqualität im Versorgungsgebiet und in öffentlichen Gebäuden. Es ist die richtige Anlaufstelle für Bürgerinnen und Bürger, die Fragen zur Qualität ihres Trinkwassers haben. Das Gesundheitsamt geht auch begründeten Bedenken nach, veranlasst erforderlichenfalls Untersuchungen, berät die betroffenen Verbraucherinnen und Verbraucher über Abhilfemaßnahmen und ordnet gegebenenfalls Maßnahmen gegenüber dem Inhaber der Trinkwasser-Installation mit dem Ziel an, gesundheitliche Beeinträchtigungen auszuschalten. Das Gesundheitsamt berät auch die Eigentümer der Trinkwasser-Installation über Abhilfemaßnahmen, die zum Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher erforderlich sind. Dabei kann es sich unter anderem auf die Empfehlungen und Leitlinien des UBA stützen.

Zu diesem Thema veröffentlichte das UBA im Juni 2006 die Broschüre „Trink was – Trinkwasser aus dem Hahn; Gesundheitliche Aspekte der Trinkwasser-Installation“, die Mieterinnen und Mietern sowie Haus- und Wohnungseigentümerinnen und -eigentümern Informationen zu Aufbau, Betrieb und Wartung von Trinkwasser-Installationen vermittelt [128].

Ansprechpartner:

Dr. Frank-Ullrich Schlosser, Leiter des Fachgebiets II 3.4 „Wasserverteilung“
Kontakt: ulli.schlosser@uba.de

Quellen:

[121] Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001); Artikel 1 der Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung vom 21. Mai 2001 BGBL I 2001, S. 959

[122] Empfehlung des Umweltbundesamtes (2003): Zur Problematik der Bleileitungen in der Trinkwasserversorgung. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz 46: 825-826. Im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/trinkwasser/verteilung.htm

[123] DVGW W 270 (A) (Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich – Prüfung und Bewertung), (2007)

[124] DIN 50930-6 (2001) Korrosion der Metalle – Korrosion metallischer Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wässer – Teil 6: Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit. Beuth Verlag, Berlin

[125] Empfehlung des Umweltbundesamtes (2004): Beurteilung der Trinkwasserqualität hinsichtlich der Parameter Blei, Kupfer und Nickel. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz 47: 296–300. Im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/downloads/trinkwasser/probenahme_BMGS.pdf

[126] Die Leitlinien des Umweltbundesamtes zur hygienischen Bewertung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser sind im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/trinkwasser/verteilung.htm

[127] Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser (AVBWasserV) vom 20. Juni 1980 BGBl. I 1980 S. 750

[128] Die Broschüre „Trink was – Trinkwasser aus dem Hahn; Gesundheitliche Aspekte der Trinkwasser-Installation“ ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3058.pdf

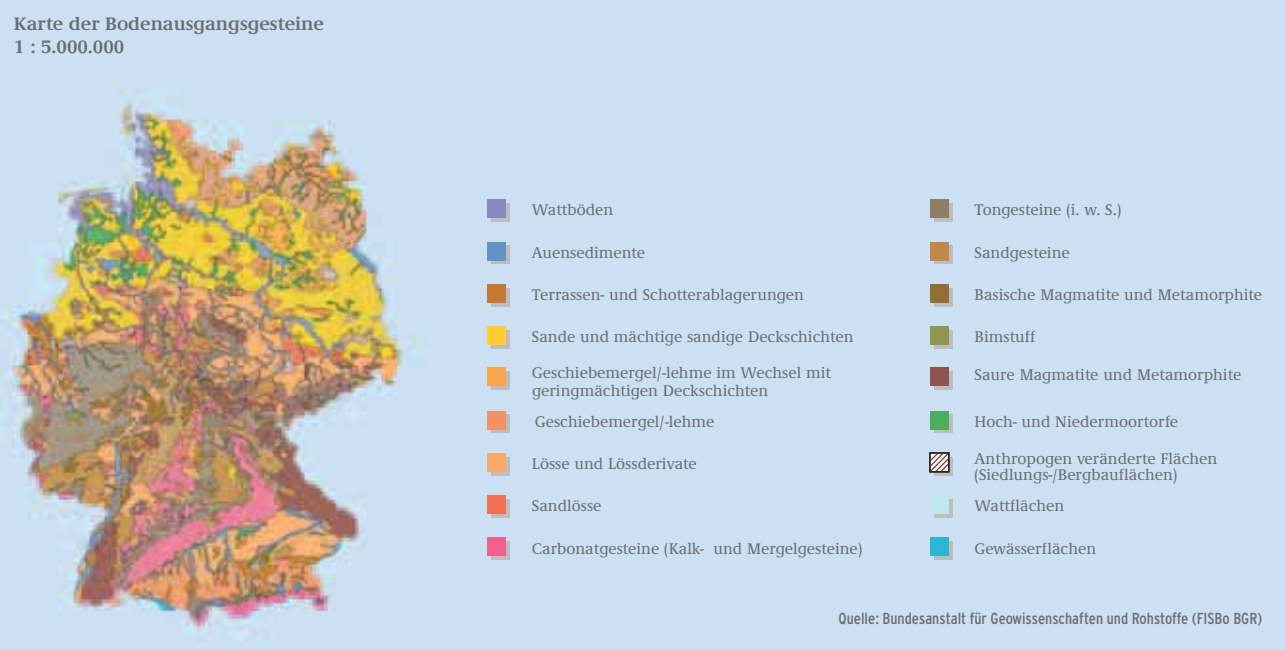
ABTEILUNG II 4 „BODEN“

Worauf wir stehen: Bodenzustand in Deutschland

Böden erzeugen Nahrungsmittel guter Qualität, schützen Gewässer und Klima, liefern Rohstoffe und sind die Basis für Siedlung und Verkehr. Überdies bieten sie Lebensraum für einen kaum überschaubaren Kosmos von Tieren und Pflanzen und sind damit eine wesentliche Grundlage für die biologische Vielfalt. So wie ihre Entwicklung ein langer Prozess ist, verlaufen auch Veränderungen der Böden über lange Zeiträume, da sie wegen ihrer Puffer- und Filtereigenschaften viele Veränderungen zeitweilig kompensieren können. Deshalb sind schädliche Bodenveränderungen erst spät oder nur mit hohem analytischem Aufwand zu erkennen. Böden sind eine lebenswichtige, nicht erneuerbare natürliche Ressource mit vielfältigen Funktionen. Deshalb haben wir im letzten Jahr weitere Schritte für eine bessere Beschreibung der Böden, ihrer Belastungen und ihrer Gefährdungen unternommen.

Die Darstellung des Bodenzustands in Deutschland ergibt ein differenziertes Bild. Die Karte der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe zeigt unterschiedliche Ausgangsgesteine der Bodenbil-

Abbildung 26: Ausgangsgesteine der Bodenbildung in Deutschland



dung – Sandböden im Norden, tonige Böden in der Mitte Deutschlands bis hin zu den Festgesteinsböden in den Gebirgen. Die Variabilität der Böden lässt sich auf die Vielfältigkeit ihrer Ausgangsgesteine sowie die Wirkung diverser Bodenbildungsprozesse zurückführen.

Der Mensch nutzt Böden seit Jahrtausenden, so dass es zu allen Zeiten auch zu negativen Folgeerscheinungen gekommen ist. Die Abfuhr des humosen Oberbodens und Einstreu bei der Plaggenwirtschaft bewirkte in früheren Zeiten eine Verwehung des ungeschützten Oberbodens und die Verarmung der produktiven Oberböden. Die größten Beeinträchtigungen sind Flächeninanspruchnahme (speziell Versiegelung), Eintrag von Schad- und Nährstoffen sowie Bodenerosion und Bodenverdichtung. Auch die aus Klimaschutzgründen geforderte Ausweitung des Anbaus biogener, nachwachsender Rohstoffe kann mit negativen Wirkungen auf Böden verbunden sein (siehe auch S. 29). Die Europäische Kommission thematisiert im Entwurf der Bodenrahmenrichtlinie vom September 2006 acht Gefahren für die Böden: Kontamination, Erosion, Verlust an organischer Substanz, Versalzung, Verdichtung, Flächenverbrauch, Hangrutschungen und Verlust an Biodiversität [129].

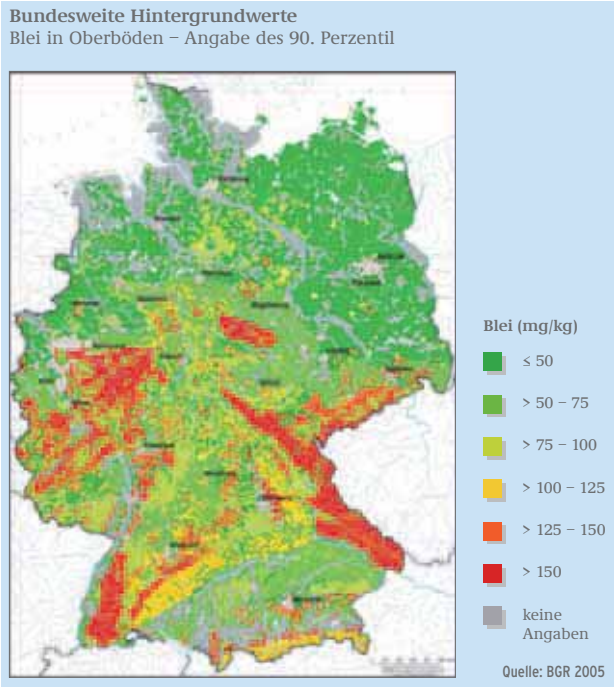
Wenn Böden „verdreckt“ sind

Schadstoffe können sich über die Luft (Industrie- und Verkehrsimmissionen) und wegen landwirtschaftlicher Einträge (Mineral- und Wirtschaftsdünger) im Boden anreichern. Dieses zeigen Untersuchungen zur Schadstoffbilanz einiger Stoffe – zum Beispiel Kupfer und Zink. Da zahlreiche Stoffe jedoch auch natürlicherweise in Böden vorkommen, ist die Kenntnis der Hintergrundwerte (siehe Kasten) in Deutschland erforderlich, um Messwerte interpretieren zu können. In der Stoffdatenbank für bodenschutz- und umweltrelevante Stoffe (STARS) sind unter www.stoffdaten-stars.de die Hintergrundwerte online recherchierbar. Auch das Umweltbundesamt (UBA) bietet im Internet unter der Adresse http://www.env-it.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeIdent=2376 Informationen dazu.

Hintergrundwerte für Böden beruhen auf den ermittelten Hintergrundgehalten (Stoffkonzentrationen) und bezeichnen unter Angabe der statistischen Kenngrößen und der Differenzierung hinsichtlich der Bodeneigenschaften und Standortverhältnisse sowie der Bezugsgrößen „Nutzung“ und „Gebietstyp“ die repräsentativen Stoffkonzentrationen in Böden.

Der sorglose Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen, besonders im Zusammenhang mit gewerblicher Tätigkeit, kann zu schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten führen. Gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) liegt die Verantwortung für die Altlastenbearbeitung bei den Bundesländern. Die Tabelle 4 (S. 70) gibt den Stand der Erfassung und der Bearbeitung altlastverdächtiger Flächen und von Altlasten in Deutschland wieder. Dazu ha-

Abbildung 27: Bundesweite Hintergrundwerte für Blei in Oberböden



ben sich die Bundesländer auf die Verwendung eines einheitlichen Datensatzes verständigt, den sie regelmäßig aktualisieren [130].

Deutschland verfügt derzeit über eine flächendeckende Erfassung altlastverdächtiger Flächen.

Kennzeichnend ist ein erheblicher Zuwachs bei den durchgeführten Gefährdungsabschätzungen auf Grundlage orientierender und detaillierter Untersuchungen der altlastverdächtigen Flächen. Ein positiver Trend zeigt sich auch bei der Durchführung und dem Abschluss von Sanierungsmaßnahmen. Damit verfügt die Bundesrepublik über beträchtlichen zeitlichen Vorlauf in der Altlastenbearbeitung gegenüber den zeitlichen Vorgaben, die aus der gegenwärtig in Diskussion befindlichen EU-Bodenrahmenrichtlinie resultieren würden.

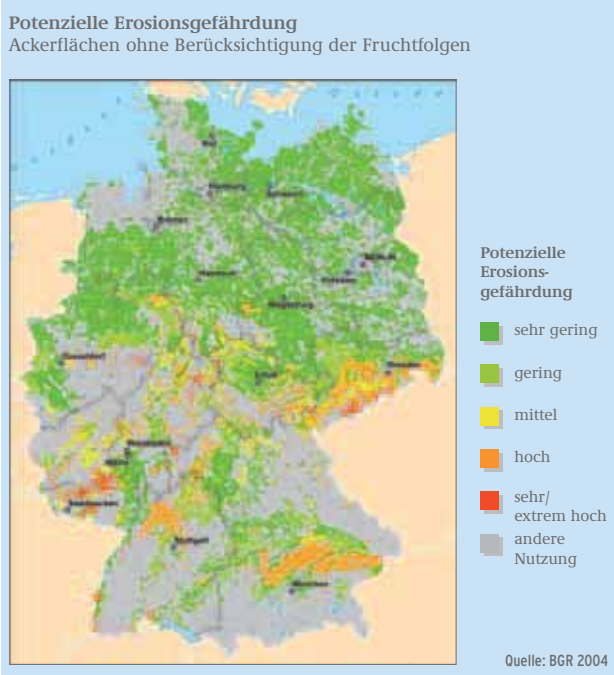
Wenn der Boden verloren geht

Wasser kann zu Bodenerosion führen. Faktoren, die dabei eine entscheidende Rolle spielen, sind Regenintensität, Boden- und Geländeeigenschaften sowie Bedeckung und Bearbeitung des Bodens. Unter mitteleuropäischen Niederschlagsbedingungen ist Bodenerosion auf Grünland- und Waldstandorten kein Problem. Auf Ackerböden, die je nach Fruchtfolge – zumindest zeitweise – eine geringe Bodenbedeckung aufweisen, kann Starkregen dagegen große Mengen des Bodenmaterials abtragen. Die Erosionsgefährdung der Böden lässt sich mit Modellen bestimmen. In Verbindung mit statistischen Daten zur Landnutzung und Geländemodellen lassen sich Risikogebiete ausweisen [131].

Tabelle 4: Altlastenstatistik der Bundesländer für das Jahr 2006

Bundesland (Stand)	altlastenverdächtige Flächen	Gefährdungs-abschätzung abgeschlossen	Altlasten	Sanierung abgeschlossen
Baden-Württemberg (12/2005)	11.570	9.450	1.450	1.500
Bayern (3/2006)	16.030	3.470	1.450	1.030
Berlin (7/2006)	3.840	k. Angaben	680	120
Brandenburg (3/2006)	21.160	3.750	1.430	3.320
Bremen (6/2006)	3.330	550	360	460
Hamburg (6/2006)	1.920	2.830	420	420
Hessen (7/2006)	740	830	460	540
Mecklenburg-Vorpommern (12/2005)	6.650	380	1.130	840
Niedersachsen (6/2005)	69.070	1.550	1.160	1.010
Nordrhein-Westfalen (1/2004)	48.450	10.700	2.180	3.770
Rheinland-Pfalz (6/2005)	13.410	1.360	400	710
Saarland (8/2005)	1.940	740	460	40
Sachsen (3/2006)	22.120	5.620	1.010	2.140
Sachsen-Anhalt (5/2006)	18.900	2.140	120	1.110
Schleswig-Holstein (12/2005)	17.500	2.230	250	870
Thüringen (3/2006)	15.550	2.320	600	720

Abbildung 28: Potenzielle Erosionsgefährdung in Deutschland für Ackerflächen



Wenn Böden „verarmen“

Humus ist das Umwandlungsprodukt der Bodenorganismen aus den Pflanzenresten und verbindet die mineralischen Bodenteilchen zu Aggregaten. Die Aggregate geben dem Bodenkörper eine Struktur und sind der Garant für die ausgleichenden und produktiven Funktionen des Bodens. Ohne diese Aggregierung hätten feinkörnige Böden keine Hohlräume zum „Atmen“ und zum Wassertransport. Die obere, humushaltige Schicht des Bodens trägt den Beinamen „Mutterboden“, da dieses Gemisch besonders gut Nährstoffe speichert und Schadstoffe festhält. Die Erhaltung eines optimalen Humusgehaltes im Boden ist daher Voraussetzung für ein Gleichgewicht im Stoffhaushalt der Böden. Unangepasste Nutzungen, wie die vollständige Entfernung des Pflanzenwuchses zur Biomasseverwertung, verringern den Humusgehalt. Die Konsequenz: Der Boden speichert weniger Kohlenstoff, ist anfälliger für Erosion, die Erträge sinken oder sind nur mit gesteigerten Düngergaben zu halten.

Nicht nur die Menge an organischer Substanz ist ein Qualitätskriterium eines Bodens. Wichtig sind auch die Zersetzbarkeit der Streu und das Verhältnis von Kohlenstoff zu Stickstoff. Je größer die Stickstoffvorräte sind, desto mehr Stickstoff setzen die Bodenorganismen bei der Umsetzung organischer Substanz frei. In der Vegetationsperiode nutzen die Pflanzen den Stickstoff, in milden Wintermonaten dagegen kommt es zu einer erhöhten Nitratbelastung des Grundwassers, weil die Nachfrage für mobilen Stickstoff gering ist.

Der sich abzeichnende Klimawandel kann, ebenso wie atmosphärische Stickstoffeinträge in Wäldern und intensive Bodenbearbeitung auf Äckern, zu folgenschweren Verlusten an organischer Substanz in Böden führen. Die höheren Bodentemperaturen bewirken eine schnellere Umsetzung der organischen Substanz durch die Bodenorganismen, das heißt, Stickstoff und Kohlenstoff können als Treibhausgase (Lachgas und Kohlendioxid) aus den Böden entweichen, stehen also nicht mehr als Nährstoffe zur Verfügung. Die Aggregatstabilität sinkt mit der Folge geringerer Wasserhaltung und Fruchtbarkeit.

Wenn Böden versalzen

Eine übermäßige oder falsche Bewässerung kann zur Versalzung mit teilweise irreparablen Schäden für den Boden und den damit verbundenen Bodenfunktionen führen. Besonders betroffen sind die Böden im Mittelmeerraum und in Südosteuropa. Es handelt sich besonders um Gebiete mit hohen Niederschlagsdefiziten und einem vertikalen Wassertransport zur Bodenoberfläche. Auch die Verwendung von nur schwach salzhaltigem Bewässerungswasser führt zu einem Anstieg der Salzkonzentration, wenn die Auswaschung mit Niederschlagswasser gering ist. Im Boden angereicherte Salze hemmen ab einer bestimmten Konzentration und Zusammensetzung die Wasser- und Nährstoffaufnahme der Pflanzenwurzeln. In der Folge sinken die Erträge bis zum Verlust der Ertragsfunktion.

Wenn Böden die „Luft ausgeht“

Schwere Land- und Forstmaschinen können Böden so verdichten, dass ihnen buchstäblich die Luft ausgeht. Eine schädliche Bodenveränderung besteht im Sinne des Bundes-Bodenschutzgesetzes, sobald im Unterboden der Anteil an den Poren mit einem Durchmesser von 50 Mikrometer fünf Prozent unterschreitet, die gesättigte Wasserleitfähigkeit[2] weniger als zehn Zentimeter am Tag beträgt und das Raumgewicht über 1,65 Gramm/Kubikzentimeter liegt [132].

Die Bodenverdichtung zeigt sich in einer Abnahme des Porenvolumens und der Zerstörung luft- und was-

[2] Der k-Wert (Wasserleitfähigkeit) nach Darcy ist der Proportionalitätsfaktor zwischen Filtergeschwindigkeit und dem hydraulischen Gradienten. Er hat die Dimension einer Geschwindigkeit und ist von den Bodeneigenschaften abhängig.

serführender Bodenporen. Die Folgen sind Ertragsminderungen sowie ein Rückgang an Bodenfruchtbarkeit und biologischer Aktivität im Boden. Durch Sauerstoffmangel setzen verdichtete Böden zudem Lachgas und Methan frei und tragen so zum Klimawandel bei. Außerdem kann das Wasser bei heftigen Regenfällen nicht mehr ohne weiteres einsickern und fließt an der Oberfläche ab, wodurch das Erosionsrisiko steigt. Die verschiedenen, derzeit unter Fachleuten diskutierten Modelle zur Bewertung der tatsächlichen Verdichtungsgefährdung im Unterboden müssen zunächst vervollständigt, Wirkungszusammenhänge analysiert und an repräsentativen Standorten bundesweit unter Feldbedingungen validiert werden.

Bodenlos

Flächenverbrauch bedeutet die Umwandlung unbebauter, landwirtschaftlich genutzter Flächen in Wohn-, Verkehrs- und Wirtschaftsflächen. Der Verbrauch geht mit der völligen oder teilweisen Versiegelung einher, also dem Bedecken des Bodens mit Straßen, Wegen, Häusern, Gewerbe- und Industrieanlagen. Mit der Versiegelung ist ein völliger Verlust der Bodenfunktionen und eine Zerstörung des Bodens verbunden, da alle Prozesse der Bodenbildung und des Stoffumsatzes gestoppt werden. Selbst die Teilversiegelung mit geeigneten Materialien bedeutet einen erheblichen Einfluss auf die Bodenstruktur und die Eigenschaften des humosen Oberbodens, weil sie die langfristigen Bodenprozesse (zum Beispiel die Grundwasserneubildung und die Minderung der Hochwasserspitzen) reduziert. Eine weitere Begleiterscheinung des Flächenverbrauchs ist die Zerschneidung und Verinselung von Landschaften und Lebensräumen, die viele Tierarten und Lebensgemeinschaften bedroht. Der tägliche Flächenverbrauch in Deutschland liegt – mit leicht abnehmender Tendenz – derzeit bei mehr als 100 Hektar (ha) am Tag und soll bis 2020 auf 30 ha pro Tag sinken.

Boden gut machen: das Bundes-Bodenschutzgesetz

Zweck des Bundes-Bodenschutzgesetzes ist der Schutz der Böden vor schädlichen Bodenbelastungen und der Erhalt der Bodenfunktionen. Es konkurriert mit anderen Gesetzen auf Bundesebene, so dass es nur Anwendung findet, falls nicht spezielle Vorschriften und Fachgesetze die Wirkungen auf den Boden regeln. Die im Bodenschutzgesetz verankerten Grundpflichten stellen sicher, dass die Bodenfunktionen für Menschen, Tiere und Pflanzen langfristig erhalten bleiben und für künftige Nutzungen gesichert sind:

- Vorsorge gegenüber stofflichen und physikalischen Wirkungen zur Erhaltung der ökologischen Leistungsfähigkeit des Bodens.
- Sanierung von Böden, die eine Gefahr für Mensch und Umwelt darstellen.
- Grundstückseigentümer und Bodennutzer sind verpflichtet, Gefahren zu vermeiden, die für den Boden bestehen.

Regelungen zur Altlastensanierung bilden einen besonderen Schwerpunkt des Gesetzes. Altlasten und altlastenverdächtige Flächen haben die zuständigen Behörden der Bundesländer zu erfassen, zu untersuchen und zu bewerten. Das Gesetz enthält zudem Vorgaben für die Entsiegelung von Flächen, für das Auf- und Einbringen von Materialien und in der „guten fachlichen Praxis“ auch für die landwirtschaftliche Bodennutzung.

Die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) regelt die Anforderungen an die Untersuchung und Bewertung von Flächen bei Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlasten. Die Verordnung konkretisiert die Vorsorge gegen schädliche Bodenbelastungen und bestimmt erforderliche Sicherungs- sowie Sanierungsmaßnahmen. Für die Sanierung gibt es Bodenwerte für verschiedene Nutzungen, die einen einheitlichen und zügigen Vollzug des Gesetzes und Rechtssicherheit gewährleisten sollen.

Boden-Dauerbeobachtung

Die dauerhafte Beobachtung des Bodenzustandes ist ein wichtiges Instrument zur Beurteilung des Umweltzustandes in Deutschland. Ziel der Boden-Dauerbeobachtung ist es, den aktuellen Zustand der Böden zu erfassen, ihre Veränderungen langfristig zu überwachen und Entwicklungstendenzen zu erkennen. Damit unterscheidet sich die Bodendauerbeobachtung wesentlich von der bodenkundlichen Landesaufnahme und Kartierung, die den Ausgangszustand und die Eigenschaften der Böden hinsichtlich der natürlichen Stoffausstattung erfasst. Wesentliche Funktionen der Boden-Dauerbeobachtung:

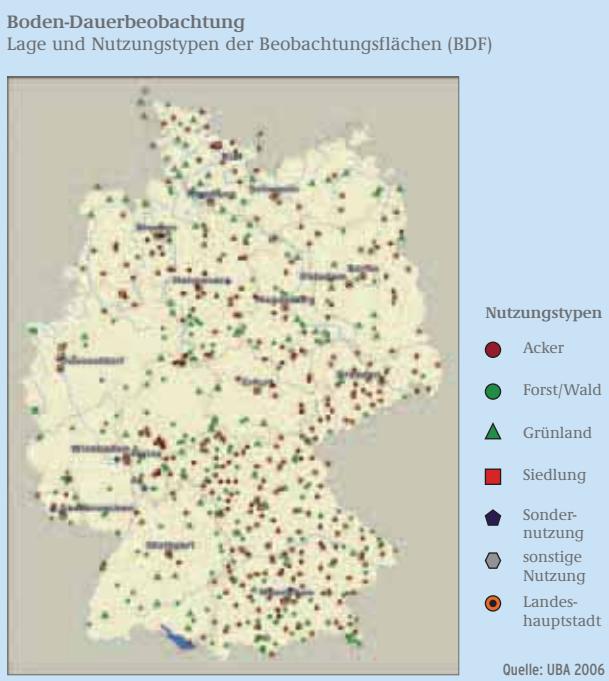
- Frühwarnsystem für schädliche Bodenveränderungen;
- Kontrollinstrument für umweltpolitische Maßnahmen;
- Beweissicherung;
- Referenz zur Beurteilung von Bodenbelastungen;
- Grundlage für Umweltforschung und Methodenentwicklung.

1986 begannen die alten Bundesländer, Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) einzurichten und zu

unterhalten. In den neuen Bundesländern begann die Einrichtung Anfang der neunziger Jahre. Die Boden-Dauerbeobachtung mit mittlerweile 800 Standorten erfolgte zunächst nach länderspezifischen Programmen – mit jeweils eigenen Anforderungen. Um eine Vereinheitlichung zugunsten einer bundesweiten Auswertung der Daten zu erreichen, erstellte die Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) 1991 ein Konzept zur Einrichtung der BDF, das Ende der 90er Jahre aktualisiert wurde [133].

Zweite Bodenzustandserhebung im Wald

Abbildung 29: Nutzungstypen der Boden-Dauerbeobachtungsflächen in Deutschland



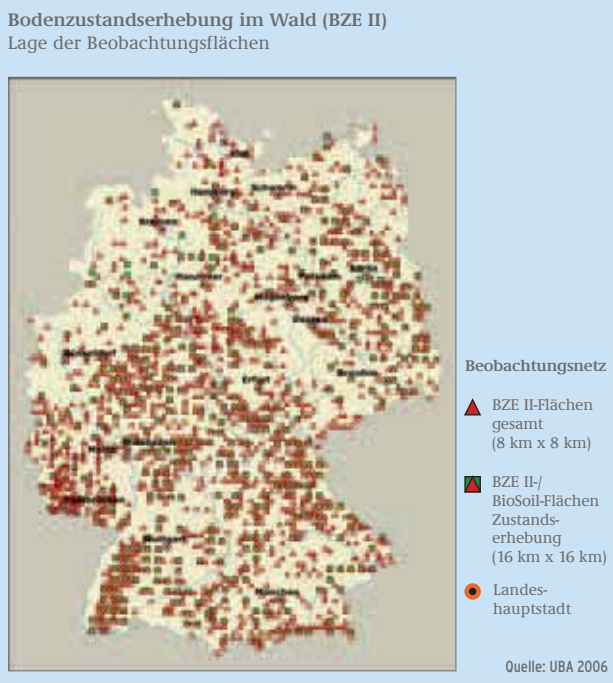
Im April 2003 beschloss die Forstchefkonferenz der Länder, die erste Bodenzustandserhebung im Wald ab 2006 zu wiederholen (BZE II, siehe Kasten). In diesem Zusammenhang entschieden die Umweltressorts des Bundes und der Länder, die BZE II für die systematische Erhebung der Hintergrundgehalte organischer Spurenstoffe (Organika) und Spurenelemente (Schwermetalle) in Waldböden zu nutzen. Während das UBA für die einheitliche Probenweiterverarbeitung und Untersuchung auf Organika verantwortlich ist, übernimmt die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) die Untersuchung auf Schwermetalle.

Den Organika wird wegen ihrer Persistenz, Verbreitung und teilweise schädlichen Wirkung eine hohe Umweltrelevanz zugesprochen. Einige dieser Stoffe oder Stoffgruppen – wie DDT, Polychlorierte Biphenyle oder polychlorierte aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) – stehen auf der Liste des 2004 in Kraft getretenen Stockholmer Übereinkommens über persistente organische Schadstoffe (POP's), das die 12 gefährlichsten POP's benennt. Die Datengrundlage soll Aufschluss über die Belastung von Waldökosystemen durch Organika geben. Neben der Verwendung der Proben für die BZE-Organika-Analyse werden diese zudem in die Umweltprobenbank des Bundes für einen späteren Rückgriff eingelagert. Damit steht eine Probenbank für zukünftige Wiederholungs- und Vergleichsuntersuchungen sowie als eine Grundlage für die Schaffung von Zeitreihen bereit.

Zielsetzung und Konzeption der zweiten Bodenzustandserhebung im Wald (BZE II)

Die im Rahmen der BZE gewonnenen Daten sollen für integrierende Auswertungen genutzt werden. Gleichzeitig ermöglicht die Berücksichtigung von Ergebnissen aus anderen Teilen der forstlichen Umweltbeobachtung auch eine wesentlich umfassendere Interpretation der BZE-Daten. Die begleitende Durchführung von Nadel-/Blattanalysen sowie von Kronenzustandsansprachen auf dem BZE-Stichprobennetz ist daher – wie schon bei der BZE I – integraler Bestandteil auch der BZE II. Damit können auch Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen auf eine bessere Grundlage gestellt werden [134].

Abbildung 30: Beobachtungsnetz der Bodenzustanderhebung im Wald für Deutschland



Vorschlag für eine europäische Bodenrahmenrichtlinie

Auf EU-Ebene gibt es derzeit keine Rechtsvorschriften oder Finanzierungsinstrumente für den direkten Schutz der Böden (primärer Schutz). Insbesondere die Richtlinie über Nitrat (91/676/EWG) und die Richtlinie über Klärschlamm (82/278/EWG und 91/271/EWG) unterstützen jedoch den Bodenschutz. Darüber hinaus ist der Bodenschutz ebenfalls Ziel der „guten landwirtschaftlichen Praxis", der Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums (1257/99/EG – Agrarumweltmaßnahmen) und der Verordnung zur Festlegung von Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der gemeinsamen Agrarpolitik (*Cross Compliance*).

In einigen Mitgliedstaaten bestehen Rechtsvorschriften, Strategien und Leitlinien zur Verbesserung des Zustandes der Böden und zur Verhinderung weiterer Bodendegradation. Im September 2006 legte die Europäische Kommission ihre Bodenschutzstrategie vor. Ein wichtiger Impuls zur Bodenschutzstrategie erfolgte auf dem 1. European Soil Forum 1999 in Berlin, das maßgeblich das UBA mitgestaltete. Im April 2002 veröffentlichte die Kommission ihre Mitteilung „Hin zu einer spezifischen Bodenschutzstrategie". Mit dem 6. Umweltaktionsprogramm vom Juli 2002 hat die Kommission die Bodenschutzstrategie als eine der sieben thematischen Strategien für ihr Arbeitsprogramm 2002–2012 festgelegt. Die Kommission hat die Bodenschutzstrategie am 22.09.2006 beschlossen und den beteiligten Institutionen übermittelt.

Die Bodenschutzstrategie besteht aus der „Strategie zur weiteren Entwicklung des Bodenschutzes in Europa" und dem Vorschlag für eine Bodenrahmen-Richtlinie. Die nunmehr vorliegenden Dokumente spiegeln weitgehend die Ergebnisse der vorbereitenden Diskussionen in fünf technischen Arbeitsgruppen wider, die vom Juli 2002 bis Juni 2004 der Kommission zugearbeitet haben. An diesen fachlichen Vorarbeiten wirkten Fachleute des UBA aktiv mit.

Unter deutscher Präsidentschaft wurde von der Ratsarbeitsgruppe Umwelt die erste Lesung des Kommissionsvorschlages vorgenommen. Mit der Bodenrahmenrichtlinie besteht die Chance, erstmals den flächendeckenden Bodenschutz auf EU-Ebene rechtlich zu verankern. Bodenschutz kann nur erfolgreich sein, falls es gelingt, den Boden und seine Gefährdung im Bewusstsein der Akteure und der Bevölkerung zu verankern. Wegen der Konkurrenz um Böden oder Flächen durch Nutzer mit jeweils unterschiedlichen, teils divergierenden Interessen (Landwirte, Immobilienwirtschaftler, Straßenplaner, Naturschützer) ist das Wissen über Böden und ihre Gefährdung nicht bei allen ausgeprägt.

Das UBA hat deshalb neben jährlichen Veranstaltungen zum Internationalen Tag des Bodens am 5. Dezember auch verschiedene Infomaterialien veröffentlicht. Boden bildet – neben Wasser und Luft – die Grundlage des Lebens und ist die wesentliche Voraussetzung für Reichtum und Nahrungsmittelvielfalt in Mitteleuropa. Menschen leben vom Boden und auf dem Boden.

Ansprechpartner:

Dr. Frank Glante, Leiter des Fachgebiets II 4.2 (Bodenzustand)
Kontakt: frank.glante@uba.de

Jeannette Mathews, Fachgebiet II 4.2 (STARS)
Kontakt: jeannette.mathews@uba.de

Simone Schmidt, Fachgebiet II 4.2 (Hintergrundwerte, Stoffbilanzen)
Kontakt: simone.schmidt@uba.de

Stephan Marahrens, Fachgebiet II 4.2 (Bodenerosion, Bodenverdichtung, Monitoring)
Kontakt: stephan.mararens@uba.de

Dr. Bernd Bussian, Fachgebiet II 4.2 (BZE)
Kontakt: bernd.bussian@uba.de

Jörg Frauenstein, Fachgebiet II 4.3 (Altlastendaten)
Kontakt: joerg.frauenstein@uba.de

Gertrude Penn-Bressel, Leiterin des Fachgebiets I 2.3 (Flächenverbrauch)
Kontakt: getrude.penn-bressel@uba.de

Quellen:

[129] Der Entwurf sowie weitere Dokumente sind im Internet abrufbar unter: http://ec.europa.eu/environment/soil/index.htm

[130] Die bundesweite Übersicht zur Altlastenstatistik ist im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/altlast/web1/deutsch/1_3.htm

[131] Weitere Informationen zu Bodenerosion: http://www.env-it.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeIdent=3167

[132] Lebert, M; Brunotte, J.; Sommer, C. (2004): Ableitung von Kriterien zur Charakterisierung einer schädlichen Bodenveränderung, entstanden durch nutzungsbedingte Verdichtung von Böden/ Regelungen zur Gefahrenabwehr. UBA-TEXTE 46/04: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2831.pdf

[133] Rosenkranz, Bachmann, König, Einsele: „Bodenschutz", Erich Schmidt Verlag, Berlin

[134] Weitere Informationen: http://www.bmelv.de/cln_045/nn_753670/SharedDocs/downloads/06-Forstwirtschaft/Bodenzustandserhebung/ZielsetzungKonzeptionBZE.html

ABTEILUNG II 5 „LUFT“

Nationale Emissionshöchstmengen als Instrument der Luftreinhaltepolitik

Nationale Emissionshöchstmengen begrenzen den gesamten jährlichen Ausstoß eines Schadstoffes für einen Staat. Als Instrument der Luftreinhaltepolitik (siehe Kasten) gehen sie auf das Genfer Luftreinhalteübereinkommen der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN ECE) von 1979 zurück. Die Herausforderung bestand sowohl damals als auch heute in der Bekämpfung der grenzüberschreitenden Luftverschmutzung in Europa. Die Wirtschaftkommission der Vereinten Nationen für Europa und die Europäische Union haben das Konzept der Begrenzung nationaler Emissionsfrachten durch Protokolle und die Richtlinie 2001/81/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe vom 27.11.2001 (Directive on National Emission Ceilings, NEC) konkretisiert.

Instrumente der Luftreinhaltepolitik

Emissionsgrenzwerte haben eine sektorspezifische Emissionsminderung nach dem Stand der Technik zum Ziel. Bei Industrieanlagen etwa werden Grenzwerte für die Schadstoffkonzentration im Abgas oder die auf die Produktmenge bezogene Schadstoffmenge festgelegt. Vergleichbare Festlegungen gibt es auch für mobile Quellen.

Luftqualitätsstandards (Immissionsgrenzwerte) schützen die menschliche Gesundheit und Ökosysteme.

Nationale Emissionshöchstmengen begrenzen die Jahresfracht (Tonnen pro Jahr) von Schadstoffen über alle Emissionsquellen eines Staates mit dem Ziel, auch grenzüberschreitend Schädigungen der Umwelt zu reduzieren.

Seit dem Inkrafttreten des Übereinkommens sind mehrere Protokolle verabschiedet worden. Das 1. Schwefelprotokoll (1985), das Stickstoffprotokoll (1988), das VOC-Protokoll (1991), das 2. Schwefelprotokoll (1994) und das Multikomponenten-Protokoll (1999) richten sich auf die Verminderung der Emissionen von Schwefeldioxid (SO_2), Stickstoffoxiden (NO_x), flüchtige organische Verbindungen (NMVOC) und Ammoniak (NH_3). Diese Schadstoffe verursachen in wechselnden Kombinationen sauren Regen, Gewässer- und Bodenversauerung, Überdüngung (Eutrophierung) als Folge der Stickstoffeinträge und Sommersmog als Ergebnis hoher Konzentrationen bodennahen Ozons, welches Gesundheit und Umwelt schädigt. Alle Protokolle verlangen auch bestimmte sektorspezifische Emissionsminderungsmaßnahmen.

Zunächst forderten die Protokolle für die Staaten einheitliche Prozentsätze zur nationalen Emissionsminderung (erste Protokollgeneration). Beim 2. Schwefelprotokoll, dem Multikomponentenprotokoll und der NEC-Richtlinie war es schon möglich, nationale Emissionshöchstmengen festzulegen, die auf Zielvorgaben zum Schutz der Ökosysteme, so genannten kritischen Belastungswerten, basierten. Die wissenschaftlichen Grundlagen für diesen wirkungsbasierten Ansatz lagen für die erste Protokollgeneration noch nicht vor.

EU-Staaten müssen die Vorgaben der NEC-Richtlinie erfüllen

Die NEC-Richtlinie verpflichtet die Staaten der Europäischen Union überwiegend zu schärferen Emissionsminderungen als das Multikomponentenprotokoll, überlässt es diesen aber, mit welchen Maßnahmen sie die Emissionshöchstmengen im Jahre 2010 und auch danach einhalten wollen. Um den Fortschritt auf dem Weg zur Einhaltung zu dokumentieren, sind jährlich Emissionsinventare und ein Nationales Programm vorzulegen, das die noch zu ergreifenden Maßnahmen deutlich macht. Die Bundesregierung hat das Umweltbundesamt (UBA) mit diesen Aufgaben beauftragt. Ausgehend von einer Referenzprognose ermittelte das Amt, ob die Zielvorgaben der NEC-Richtlinie ohne zusätzliche Maßnahmen zu erreichen wären (siehe Tabelle 5, S. 76). Diese Referenzprognose berücksichtigt die schon jetzt durchzuführenden Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung sowie die erwartete wirtschaftliche Entwicklung.

Die Berechnungen des UBA machen deutlich, dass Deutschland nach der Referenzprognose mit den bereits eingeleiteten Maßnahmen zwar die Emissionshöchstmengen für SO_2 und NMVOC im Jahr 2010 einhalten dürfte, bei NMVOC allerdings nach 2010 wieder mit Überschreitungen zu rechnen ist, da ein höherer Verbrauch an Produkten, die NMVOC freisetzen, erwartet wird. Bei NO_x und NH_3 reichen die bereits eingeleiteten Maßnahmen in den Sektoren Verkehr, Industrie und Landwirtschaft nicht aus, um die Emissionshöchstmengen einzuhalten. Daher sind zusätzliche Maßnahmen im Verkehr, bei stationären Quellen (Industrie, Gewerbe und Privathaushalte) und auch die Realisierung des Programms zur Senkung der Ammoniakemissionen der Landwirtschaft

Tabelle 5: Emissionshöchstmengen und Prognose der Emissionsfrachten in Kilotonnen pro Jahr (kt/a)

	SO_2	NO_x	NH_3	NMVOC
Emissionshöchstmengen der NEC-Richtlinie	520	1051	550	995
Referenzprognose	459	1112	610	987
Prognosewert minus Emissionshöchstmenge [Deckungslücke (+)]	– 61	+ 61	+ 60	– 8
Mit-Maßnahmen-Szenario	459	1050	550	986

erforderlich. Eine detaillierte Darstellung der Emissionsprognosen und Maßnahmen ist dem Nationalen Programm zur Einhaltung der NEC-Richtlinie zu entnehmen [135–137].

Fortschreibung der nationalen Emissionshöchstmengen

Ziel der Festsetzung der nationalen Emissionshöchstmengen im Jahr 1999 war es, in Europa bis zum Jahr 2010 95 Prozent der Ökosystem-Flächen vor Versauerung und 45 Prozent vor Überdüngung zu schützen. Die Vegetationsschäden als Folge dauerhaft zu hoher, bodennaher Ozonkonzentrationen sollten bis 2010 um ein Drittel im Vergleich zu 1990 reduziert werden. Ein verbessertes Ausbreitungsmodell, die Anwendung ökosystemspezifischer kritischer Belastungswerte (*Critical Loads,* siehe S. 19) und vor allem landnutzungsspezifischer Depositionsraten (Stoffeinträge, die die Nutzung des Geländes, etwa als Wald oder Wiese, berücksichtigen) zeigen, dass diese Ziele selbst bei Einhaltung der Emissionshöchstmengen nicht erreichbar sind. Vor allem in Mittel- und Westeuropa besteht weiterhin eine hohe Umweltbelastung (Eutrophierung und Schäden als Folge zu hoher Belastungen mit bodennahem Ozon).

Vor diesem Hintergrund definierte die Europäische Union in der 2005 erstellten „Thematischen Strategie zur Luftreinhaltung“ differenziertere Umwelt(zwischen)ziele, die bis 2020 zu erreichen sind und unter anderem nachstehende Verbesserungen gegenüber 2000 bringen sollen:

- Reduzierung der Säureeinträge, so dass diese nur noch 26 Prozent der heute belasteten Waldfläche beeinträchtigen,
- Reduzierung der Nährstoffeinträge, so dass diese nur noch 57 Prozent der heute belasteten Flächen beeinträchtigen,
- Verminderung der Ozonkonzentration in der Luft, so dass lediglich 85 Prozent der heute betroffenen Waldfläche hierdurch belastet wird.

Derzeit erarbeitet die Europäische Kommission einen kostenoptimierten Vorschlag für die Fortschreibung der nationalen Emissionshöchstmengen bis 2020, um die genannten Ziele zu erreichen. Hierbei verwendet sie die vom UBA bereitgestellten nationalen Daten zum Energiebedarf mit den daraus resultierenden Emissionen. Neu ist, dass die Europäische Kommission neben den bisherigen Schutzzielen auch die Gesundheitsgefährdung als Folge der Feinstaubkonzentrationen in der Umgebungsluft ins Auge fasst. Die Luft transportiert sekundäre Feinstäube – das sind solche, die sich aus Vorläufersubstanzen wie SO_2, NH_3 und NO_x in der Atmosphäre bilden – über mehrere tausend Kilometer, so dass nationale Maßnahmen allein nicht ausreichen [138]. Diese Vorläufersubstanzen sind bereits in der NEC-Richtlinie und im Multikomponentenprotokoll erfasst. Darüber hinaus gilt es nun, die Feinstaubemissionen selbst zu verringern. Dieses soll mit der Festlegung nationaler Emissionshöchstmengen erfolgen. Die Realisierung dieses Planes bedarf jedoch noch einiger Anstrengung, besonders in der Erhebung der Feinstaubemissionen, da diese bisher nur mit geringer Zuverlässigkeit zu quantifizieren sind.

Die Luft transportiert sekundäre Feinstäube über mehrere tausend Kilometer

Die Belastung des Menschen mit Feinstaub reduziert die Lebenserwartung deutlich. Ziel der Europäischen Kommission ist es daher, den Verlust an Lebenserwartung als ein Ergebnis der Feinstaubbelastung innerhalb der EU im Jahr 2020 gegenüber 2000 um 47 Prozent zu verringern. Für Deutschland heißt das: In Ballungsräumen wird die Verkürzung der Lebenserwartung aufgrund der Feinstaubbelastung in der Umgebungsluft nicht mehr wie derzeit zwei Jahre, sondern im Jahr 2020 lediglich noch zehn Monate betragen.

Das UBA unterstützt die Novellierung der NEC-Richtlinie wissenschaftlich und stellte die Informationen zu einem nationalen Emissionsszenario zusammen. Sobald die Europäische Kommission nationale Emissionshöchstmengen für das Jahr 2020 vorschlägt, wird das UBA beurteilen, ob geeignete Emissionsminderungspotentiale und welche emissionsmindernden Maßnahmen erforderlich sind, um diese Emissionsziele zu erreichen.

Wirkungen auf die Luftqualität

Emissionsmindernde Maßnahmen, wie sie die Begrenzung der nationalen Emissionshöchstmengen für SO_2, NO_x, NMVOC und NH_3 auslösen, führen großräumig zu einer Verbesserung der Luftqualität und zu einem verbesserten Schutz der Ökosysteme vor Versauerung, Eutrophierung und Ozonschäden. Damit ist jedoch noch nicht sichergestellt, dass an jedem Ort die Luftqualitätsstandards (siehe Tabelle 6) für Feinstaub (PM_{10}) und Stickstoffdioxid (NO_2) eingehalten werden.

Tabelle 6: Luftqualitätsstandards

	PM 10-Grenzwert ab 2005 (Tagesmittel)	NO_2-Grenzwert ab 2010 (Jahresmittel)
Luftqualitätswert	50 µg/m³ Überschreitung an maximal 35 Tagen	40 µg/m³

So überschreitet die PM_{10}-Belastung in städtischen Ballungsräumen an Orten mit hoher Verkehrsbelastung den Grenzwert an 40 Prozent der Verkehrsstationen, den ab 2010 geltenden Grenzwert für NO_2 an 60 Prozent. Die lokalen Emissionen des Verkehrs addieren sich hier zu Schadstoffmengen, welche die Luft über größere Entfernungen, teilweise sogar grenzüberschreitend, transportiert. Immerhin durchschnittlich 40 Prozent der Emissionen, die zur PM_{10}-Belastung in den Ballungsgebieten beitragen, kommen von außerhalb. Für NO_2 beläuft sich dieser Beitrag auf weniger als 20 Prozent. Dem Ferntransport kommt somit eine große Bedeutung an der Feinstaubbelastung zu. Dies ist ein wichtiges Argument dafür, ihn bei der Revision der NEC-Richtlinie einzubeziehen.

Ansprechpartner:

Hans-Joachim Hummel, Leiter des Fachgebiets II 5.1 „Übergreifende Angelegenheiten der Luftreinhaltung“
Kontakt: hans-joachim.hummel@uba.de

Bernd Schärer, Fachgebiet II 5.1 „Übergreifende Angelegenheiten der Luftreinhaltung“
Kontakt: bernd.schaerer@uba.de

Arno Graff, Leiter des Fachgebiets II 5.2 „Beurteilung der Luftqualität“
Kontakt: arno.graff@uba.de

Quellen:

[135] Luftreinhaltung 2010. Nationales Programm zur Einhaltung von Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe nach der Richtlinie 2001/81/EG (NEC-RL). UBA-Texte 37/02. Umweltbundesamt, Berlin 2002. ISSN 0722-186X. Im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2250.pdf

[136] Nationales Programm zur Einhaltung von Emissionshöchstmengen, im Internet abrufbar unter: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nationales_programm_ozon.pdf

[137] Weitere Informationen zur NEC-Richtlinie: http://www.umweltbundesamt.de/luft/reinhaltestrategien/nec.htm

[138] Feinstaub – eine bleibende Herausforderung für die Luftreinhaltung. In: Jahresbericht 2005. Umweltbundesamt, Dessau 2006. S. 16–24. Im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3073.pdf

Foto: creativ collection Verlag

FACHBEREICH III „UMWELTVERTRÄGLICHE TECHNIK – VERFAHREN UND PRODUKTE“

Technische Verfahren in der Produktion, im Nutzungsbereich der Produkte und am Ende ihres Lebensweges sind wichtige Stellschrauben im Umwelt- und Gesundheitsschutz. Die drei Abteilungen des Fachbereichs III untersuchen die hier anfallenden Fragen: Wie lassen sich Produktionsprozesse sowie Techniken bei Verwendung neuer und Verwertung alter Konsumgüter so gestalten, dass sie die Umwelt und Gesundheit möglichst wenig belasten und zugleich die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen erhöhen sowie Arbeitsplätze schaffen? Welche Anforderungen müssen umwelt- und gesundheitsverträgliche Produkte erfüllen, wie lassen sich deren Akzeptanz und Absatz steigern und wie lassen sich Abfälle und Abwasser umweltschonend behandeln sowie entsorgen?

Ursachen für Umweltbelastungen zu identifizieren und Vorschläge für deren Vermeidung und Verminderung zu entwickeln, ist ein wichtiges Anliegen der Umweltpolitik. Das Dienstleistungsfeld des Fachbereichs in diesem Thema umfasst unterschiedliche Handlungsansätze, zum Beispiel Instrumente wie das Umweltzeichen „Blauer Engel“ und die umweltfreundliche Beschaffung, prioritäre Produktgruppen (zum Beispiel Bauprodukte, Elektrogeräte), ausgewählte Umweltprobleme (Gesundheitsgefährdungen, Energieeffizienz, Störfälle). Ein übergreifender Ansatz ist der nachhaltige Konsum. Um diesen zu fördern, organisiert der Fachbereich den nationalen Dialogprozess und verbreitert themenbezogen die Kommunikation hierzu. Im Berichtsjahr wurden hier Haushaltsgeräte und Beleuchtungen intensiv behandelt.

Ein weiterer Schwerpunkt ist der produktionsintegrierte Umweltschutz. Aus der Kenntnis der Belastungsursachen bei der Produktion, in deren Vorstufen und in der Entsorgung entwickelt der Fachbereich Kriterien, Anforderungen sowie Standards und identifiziert Entlastungspotenziale. Richtschnur ist das Leitbild der nachhaltigen, also dauerhaft umweltgerechten Produktion und Produkte. Die Fachleute entwickeln Branchenkonzepte und bewerten innovative Techniken auf deren Chancen und Risiken für Gesundheit und Umwelt – die Nano- und die weiße Biotechnik stehen hierfür als Beispiele. Weitere Arbeitsschwerpunkte sind: den Stand der Anlagensicherheit auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene ständig zu verbessern sowie die Entwicklung einer nachhaltigen Abfall- und Abwasserwirtschaft. Das Umweltbundesamt (UBA) unterstützt das Bundesumweltministerium bei der Formulierung der strategischen Ziele und Schritte für eine stoffstromorientierte, ressourcenschonende Abfallwirtschaft 2020 und entwickelt Maßnahmenvorschläge zu deren Realisierung.

Weitere Informationen zum Fachbereich:
http://www.umweltbundesamt.de/uba-info/d-fach3.htm

ABTEILUNG III 1 „TECHNIK- UND PRODUKTBEWERTUNG“

Mehr Lebensqualität mit emissionsarmen Produkten

Bei einem neu gebauten Fertighaus, einem frisch sanierten Altbau oder einem modern eingerichteten Büro freuen sich Bauherren sowie Nutzerinnen und Nutzer über die neue Lebensqualität. Viele Menschen achten heute nicht nur auf eine geschmackvolle Ausstattung, sondern auch auf eine hohe Umwelt- und Gesundheitsqualität – und das zu Recht. Viele Bodenbeläge, Klebstoffe, Dichtmassen und auch Möbel enthalten nämlich chemische Stoffe und Zubereitungen (zum Beispiel Weichmacher oder Konservierungsmittel), die über einen langen Zeitraum hinweg ausdünsten und die Innenraumluft belasten können. Die Belastung der Raumluft geht nicht nur von Bauprodukten und Einrichtungen, sondern auch von Bürogeräten mit Druckfunktion (wie Drucker, Kopierer, Faxgeräte oder Multifunktionsgeräte) aus: Sie emittieren im Betrieb flüchtige organische Verbindungen (VOC), Staub und gegebenenfalls Ozon.

Zahlreiche Krankheitserscheinungen (etwa allergische Reaktionen der Haut, Bronchitis, Asthma und Störungen des Nervensystems) sowie Symptome wie Müdigkeit und Kopfschmerzen können ihre Ursache in einer unzureichenden Innenraumluftqualität haben. Das Umweltbundesamt (UBA) empfiehlt daher, die Emissionen aus in Innenräumen verwendeten Produkten zu mindern. Mit der richtigen Produktauswahl lassen sich sowohl im privaten als auch im beruflichen Bereich wichtige Schadstoffe in Innenräumen weitgehend vermeiden. Doch woran erkennen Verbraucherinnen und Verbraucher sowie Investoren emissionsarme Alternativen?

Blaue Engel verbindet Umwelt- und Gesundheitsschutz

Der Blaue Engel ist das bedeutendste Informationsinstrument für den umweltbewussten Einkauf. Das älteste Umweltzeichen der Welt setzt dort Akzente, wo Verbraucherinnen und Verbraucher sowie Unternehmen es erwarten. Bei Produkten in der Wohn- und Arbeitsumwelt ist dies in erster Linie die gesundheitliche Verträglichkeit. Produkte für den Innenraum erhalten den Blauen Engel nur, soweit sie strengen Anforderungen an den Gesundheitsschutz genügen und ein hohes Umweltschutzniveau garantieren.

Das UBA erarbeitet die Vergabegrundlagen für den Blauen Engel und leitet im Vorfeld vor der offiziellen Anhörung den inhaltlichen Diskussionsprozess mit den beteiligten Kreisen – wie Prüfinstitute, Hersteller sowie Umwelt- und Verbraucherschützer. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Mittlerweile gibt es eine Vielzahl von Bauprodukten, Einrichtungen und Bürogeräten in Innenräumen, die den Blauen Engel tragen (siehe Abbildung 31).

Abbildung 31: Blauer Engel und Gesundheitsschutz

Zwei neue Produktwegweiser des UBA zum gesunden Wohnen und Arbeiten informieren umfassend über die Produktgruppen, an welche die unabhängige Jury Umweltzeichen den Blauen Engel vergab. Mit diesem „umweltfreundlichen Einkaufszettel“ ist es jedem möglich, gezielt nach Produkten mit dem Blauen Engel zu fragen [139]. Die Vergabegrundlagen sind im Internet unter der Adresse www.blauer-engel.de abrufbar. Ebenfalls neu ist die Broschüre „Bauprodukte: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden. Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt“, die umfassend über Emissionen aus Bauprodukten in die Innenraumluft sowie deren Bewertung und Vermeidung informiert [140].

Der Blaue Engel für Bauprodukte und Einrichtungen

Bauprodukte und Einrichtungen nehmen häufig große Flächen in Innenräumen ein. Verbraucherinnen und Verbraucher, die emissionsarme Produkte verwenden, vermeiden in erheblichem Maß Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (zum Beispiel Lösemitteln) und Formaldehyd. Sie schonen auf diese Weise die Umwelt und ihre Gesundheit. Dies war in den 1980er Jahren noch anders: Damals wurde die Öffentlichkeit erstmalig auf das Thema Innenraumluft aufmerksam, als Spanplatten wegen der gesundheitlich bedenklich hohen Formaldehydemissionen – ein farbloses stechendes Gas, welches

unter anderem die Schleimhäute reizen kann und krebserregend ist – in die Diskussion gerieten. Heute sind die Formaldehydemissionen aus Spanplatten rechtlich begrenzt.

Produkte mit dem Blauen Engel müssen umfangreiche Emissionsprüfungen anerkannter Labore bestehen, bevor sie das Umweltzeichen erhalten (siehe Kasten). Vergabegrundlagen gibt es bisher für elastische Bodenbeläge, Parkett und Laminat, Bodenbelagsklebstoffe, Dichtungsmassen, Lacke und Farben, Holzwerkstoffe, Kastenmöbel, Paneele, Polstermöbel und Matratzen.

Blauer Engel für Bauprodukte und Einrichtungen – Vorteile für Umwelt und Gesundheit:

- emissionsarm und damit unbedenklich in der Wohnumwelt anwendbar;
- besonders arm an VOC und Formaldehyd;
- ohne krebserzeugende oder erbgutverändernde Stoffe hergestellt;
- enthalten keine schädlichen Konservierungsmittel und halogenorganische Verbindungen wie gesundheitsgefährdende Weichmacher und Flammschutzmittel;
- umweltfreundlich hergestellt, zum Beispiel unter Verwendung von Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft und schadstoffarmen Altholz;
- enthalten keine Schadstoffe – wie Schwermetalle –, die bei der Verwertung stören.

Besonders verbreitet ist der Blaue Engel bei emissionsarmen Produkten aus Holz und Holzwerkstoffen, beispielsweise Möbeln, Fußböden sowie Wand- und Deckenpaneelen (Umweltzeichen RAL-UZ 38). Der Blaue Engel orientiert sich an dem AgBB-Bewertungsschema (AgBB: Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten, siehe S. 6), wobei die Anforderungen des Blauen Engel an die Gesamtemissionen deutlich strenger sind als im AgBB-Bewertungsschema gefordert. Das UBA setzt sich dafür ein, dass die AgBB-Kriterien künftig auch Maßstab der europäischen Normen für Bauprodukte werden.

2006 verabschiedete die Jury Umweltzeichen eine neue Vergabegrundlage für emissionsarme Dichtstoffe auf Basis von Silikon- und Acrylharzen (RAL-UZ 123). Handwerker und Heimwerker setzen Dichtstoffe zwar nicht großflächig ein, dennoch können diese Produkte in gesundheitlich bedenklichem Umfang Schadstoffe freisetzen, wie Untersuchungen der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) ergaben.

Foto: BMU / Brigitte Hiss

Beim Renovieren kommt es auf die richtige Farbe an

Auch bei bestehenden Vergabegrundlagen ging es voran: Beim neuen Umweltzeichen für Matratzen (RAL-UZ 119) erhielten zum ersten Mal acht Schaum- und eine Taschenfederkernmatratze den Blauen Engel. Mit der Erweiterung des Geltungsbereiches des Blauen Engel für Bodenbelagsklebstoffe (RAL-UZ 113) um Spachtelmassen ist es seit 2006 möglich, einen gesamten Fußbodenaufbau – also Spachtelmasse, Grundierung, Klebstoff und Bodenbelag – mit emissionsarmen Produkten zu gestalten.

Um den wachsenden Anforderungen an die Produkte gerecht zu bleiben, stehen auch die bewährten Vergabegrundlagen auf dem Prüfstand. Beispielsweise stößt die Konzeption des Blauen Engel für schadstoffarme Lacke (RAL-UZ 12a) an ihre Grenzen. Denn sie beruht auf einer Rezepturbewertung, ist damit äußerst komplex und berücksichtigt den Gesundheitsschutz nicht optimal. Das UBA prüft derzeit gemeinsam mit den Herstellern ein neues Bewertungskonzept.

Der Blaue Engel im Büro

Laserdrucker sowie fast alle Kopierer verwenden pulverförmigen Toner. Da es während des Druckens zur Entstehung von Ozon, der Freisetzung von VOC sowie Stäuben kommt, deren akutes gesundheitliches Gefährdungspotenzial derzeit umstritten ist, legt der Blaue Engel anspruchsvolle Zielwerte für die Emissionen dieser Substanzen fest.

„Emissionsarm“ bedeutet zudem, dass Druckgeräte mit dem Umweltzeichen leise arbeiten müssen und einen Schallleistungspegel (L_{WAd}) von 63 Dezibel

(dBA) nicht überschreiten dürfen. Denn zu hohe Lärmpegel führen zu Konzentrationsproblemen und können auf Dauer krank machen.

Blauer Engel für Bürogeräte mit Druckfunktion – Vorteile für Umwelt und Gesundheit:

- geringe Belastung der Innenraumluft durch Emissionen von VOC, Ozon und Feinstaub;
- leiser Betrieb vermeidet Konzentrationsschwäche;
- keine giftigen oder gefährlichen Stoffe wie Schwermetalle oder bestimmte organische Flammschutzmittel in Tonern oder Kunststoffgehäusen;
- wenig Energiebedarf in den Leerlaufzeiten;
- geeignet für Recyclingpapier;
- Duplexeinrichtung für doppelseitiges Drucken bei Hochleistungsgeräten.

Seit 1. Januar 2007 ist die neue Vergabegrundlage für Bürogeräte mit Druckfunktion (RAL-UZ 122) in Kraft. Sie ersetzt die bisherigen Vergabegrundlagen für Kopierer, Drucker und Multifunktionsgeräte (RAL-UZ 62, 85, 114). Damit berücksichtigt der Blaue Engel die zunehmende Komplexität dieser Geräte. So werden für die Farbgeräte spezifische Zielwerte für flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Ozon festgelegt, die VOC-Emissionen der Geräte während der Bereitschaftsphase begrenzt und der Zielwert für die Ozonemissionen für den Schwarzdruck gesenkt.

Wiederaufbereitete Tonermodule mit dem Blauen Engel (RAL-UZ 55) sollen künftig die gleichen Anforderungen einhalten wie die Bürogeräte mit den Originalteilen. Die dazu notwendigen standardisierten Anforderungen zur Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit der wiederbefüllten Tonermodule überarbeiten gegenwärtig die interessierten Anbieter und Prüfstellen. Das UBA unterstützt dieses Projekt des Normenausschusses Informationstechnik im Deutschen Institut für Normung (DIN). Die überarbeitete Vergabegrundlage soll 2009 in Kraft treten.

Es stinkt! Was leisten Geruchsmessungen?

In einer frisch renovierten Wohnung stört der Geruch von Farbe oder Kleber nicht. Wenn dieser Geruch allerdings auch nach Wochen nicht nachlässt, wird es unangenehm. Die Gerüche stören nicht nur, indem sie das Wohlbefinden mindern, sondern sie können auch krank machen: Atemwegsreizungen, Kopfschmerzen, Übelkeit, Konzentrationsschwäche, Schlafstörungen. Daher ist es wichtig, dass Materialien im Innenraum möglichst wenig riechen.

Die Prüfung des Geruches aus Bauprodukten ist ein wichtiger Aspekt im AgBB-Schema. Allerdings konnte der AgBB bisher – wegen messtechnischer Unsicherheiten – kein Verfahren für die Prüfung und Bewertung benennen. Gerüche bestehen aus einer Vielzahl chemischer Substanzen – oft in Konzentrationen im Spurenbereich. Daher sind Geruchsstoffe mit normalen analytischen Verfahren im Routinebetrieb kaum nachweisbar.

Emissionsprüfung: Kammer mit einem Volumen von 20 Litern (Exikator) mit der Materialprobe eines Holzwerkstoffes

Emissionsprüfung: Kammer mit einem Volumen von einem Kubikmeter mit einem Drucker

In einem 2006 abgeschlossenen Forschungsprojekt entwickelte das Hermann-Rietschel-Institut der Technischen Universität Berlin ein geeignetes Geruchsmessverfahren, womit es einen ersten Baustein für die vom AgBB-Schema vorgesehene Prüfung schuf [140]. In weiteren Projekten lässt das UBA nun die Grundlagen für Bewertungsmaßstäbe zur Beurteilung von Gerüchen aus Bauprodukten entwickeln – welcher Geruch ist zumutbar und welcher nicht?

Umweltfreundlich und emissionsarm – Handlungsfelder ohne Grenzen

Das UBA hat sich das Ziel gesetzt, den Blauen Engel für alle emissionsrelevanten Produktgruppen im Innenraum anzubieten. Nur wenige „Lücken" – zum Beispiel Anforderungen für Teppichböden und Tapeten – sind noch zu schließen. Nun geht es vor allem darum, den Blauen Engel für gesundes Wohnen und ein umweltfreundliches Büro noch stärker bekannt zu machen und so die Zahl der gekennzeichneten Produkte weiter zu erhöhen. Verbraucherinnen und Verbraucher können sich dann noch besser am Blauen Engel orientieren. Eine Plattform für die Öffentlichkeitsarbeit steht bereits: 2008 feiert der Blaue Engel seinen 30. Geburtstag, die Vorbereitungen dazu laufen bereits.

Das UBA richtet seinen Blick auch über die Landesgrenzen hinaus. Die Verankerung des AgBB-Bewertungsschemas in der EU ist wichtig, und Kooperationen mit anderen nationalen Umweltzeichen und dem Europäischem Umweltzeichen laufen oder sind in Vorbereitung. Die europäische Normenorganisation CEN gründete 2006 ein Normungskomitee (CEN/TC 351 „Bewertung der Freisetzung gefährlicher Stoffe aus Bauprodukten"). Dieses soll Messverfahren für Emissionen aus Bauprodukten erarbeiten, damit die zuständigen Einrichtungen der Mitgliedstaaten – in Deutschland das Deutsche Institut für Bautechnik – beispielsweise die Einhaltung der Anforderungen des AgBB-Schemas bewerten können.

Mit den Umweltzeichen Ecomarkt (Japan) und Nordischer Schwan (Skandinavien) vereinbarte das UBA, die Kooperation bei den Druckgeräten zu vertiefen und die Einführung gemeinsamer Umweltzeichenkriterien zu prüfen. Das Ziel ist anspruchsvoll: Schon im Jahr 2009 sollen gemeinsam entwickelte, harmonisierte Kernkriterien Grundlage dieser Umweltzeichen sein. Gemeint sind hier Anforderungen wie die recyclinggerechte Konstruktion, Materialanforderungen an Kunststoffe, Druckmedien (Recyclingpapier), Fotoleitertrommel, Reparatursicherheit, Wartung, Rücknahme der Geräte, Toner- und Tintenmodule, stoffbezogene Anforderungen an Tinten und Toner, Emissionsanforderungen VOC, Ozon, Staub sowie Lärm. Auch mit dem chinesischen Umweltzeichen China Environment Labeling kooperiert das UBA. Neben der Entwicklung gemeinsamer Umwelt- und Gesundheitskriterien soll es hier künftig in ausgewählten Produktgruppen – wie Bauprodukte und IT-Geräte – möglich sein, die Zertifizierung der Umweltzeichenvergabe gegenseitig anzuerkennen. Dies kann sowohl den Zugang umweltfreundlicher chinesischer Produkte auf dem deutschen Markt als auch den Marktzugang deutscher Produkte mit dem chinesischen Umweltzeichen in China vereinfachen.

Verantwortlich für den Text:

Simone Brandt, Fachgebiet III 1.4 „Stoffbezogene Produktfragen"
Kontakt: simone.brandt@uba.de

Ansprechpartner:

Dr. Wolfgang Plehn, Leiter des Fachgebiets III 1.4 „Stoffbezogene Produktfragen" (Bauprodukte)

Dr. Jörn-Uwe Thurner, Fachgebiet III 1.3 „Umweltkennzeichnung, Umweltdeklaration, Umweltfreundliche Beschaffung (Blauer Engel; Bürogeräte)

Dr. Hans-Hermann Eggers, Leiter des Fachgebiets III 1.3 (Blauer Engel)

Quellen:

[139] Die Produktwegweiser Blauer Engel „Umweltfreundlich bauen. Gesund wohnen" und „Umweltfreundliches Büro. Gesund arbeiten" sind als PDF-Dokumente abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennummer&Suchwort=3148 oder http://www.blauer-engel.de/downloads/Ratgeber_Buero.pdf

[140] Der Abschlussbericht zum Forschungsprojekt „Umwelt- und Gesundheitsanforderungen an Bauprodukte – Ermittlung und Bewertung der VOC-Emissionen und geruchlichen Belastungen" ist als PDF-Dokument abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/bauprodukte/schadstoffe-gerueche.htm oder http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennummer&Suchwort=3197
Die zum Projekt erschienene Broschüre „Bauprodukte: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden" ist ebenfalls als PDF-Dokument abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/bauprodukte/index.htm oder http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennummer&Suchwort=3123

ABTEILUNG III 2 „PRODUKTION“

Auf dem Weg zur nachhaltigen Produktion: die IVU-Richtlinie

Seit über 30 Jahren wird der Betrieb emissionsrelevanter Industrieanlagen in Deutschland nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz genehmigt [141]. Mit der EG-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie) [142], die 1996 in Kraft trat, gilt eine Genehmigungspflicht EU-weit: Besonders umweltrelevante, neue Industrieanlagen müssen die Besten Verfügbaren Techniken (BVT) anwenden (siehe Kasten). Dies gilt ab dem 30. Oktober 2007 auch für besonders umweltrelevante alte Industrieanlagen.

Die IVU-Richtlinie berücksichtigt alle Umweltmedien (Wasser, Luft und Boden) gleichermaßen. Auch Ressourcen- und Energieeffizienz, Abfallvermeidung und Kosten der Umweltschutzinvestitionen fließen in die Festlegung der BVT ein. Eine zuständige Behörde koordiniert den Genehmigungsprozess und beteiligt alle weiteren betroffenen Ämter. Das beschleunigt das Genehmigungsverfahren und sorgt gleichzeitig dafür, dass alle wichtigen Fragen Berücksichtigung finden. Als wichtiger Baustein im vorsorgenden Umweltschutz der EU zielt die IVU-Richtlinie mit ihrem medienübergreifenden, integrierten Ansatz auf eine nachhaltige Produktion.

Die IVU-Richtlinie definiert die Besten Verfügbaren Techniken (BVT) als „... den effizientesten und fortschrittlichsten Entwicklungsstand der Tätigkeiten und entsprechenden Betriebsmethoden, der spezielle Techniken als praktisch geeignet erscheinen lässt, grundsätzlich als Grundlage für die Emissionsgrenzwerte zu dienen, um Emissionen in und Auswirkungen auf die gesamte Umwelt allgemein zu vermeiden oder, wenn dies nicht möglich ist, zu vermindern“.

Weitere Informationen zu den BVT:
http://www.bvt.umweltbundesamt.de

Information und Beteiligung als Grundlagen eines modernen Umweltschutzes

Die IVU-Richtlinie setzt in hohem Maße auf die Information und Beteiligung der Betroffenen, das heißt Industrie, Behörden, Verbände und Bevölkerung. In den nachfolgenden Abschnitten werden die diesbezüglichen Instrumente der IVU-Richtlinie kurz vorgestellt:

- der Sevilla-Prozess,
- die Beteiligung der Öffentlichkeit im Genehmigungsverfahren,
- das EU-weite Verzeichnis der Schadstoffemissionen und
- die Berichte der EU-Mitgliedstaaten an die EU-Kommission über die Anwendung der IVU-Richtlinie.

Der Sevilla-Prozess: Für jede Industriebranche wird eine technische Arbeitsgruppe gebildet, in der Fachleute aller wichtigen Interessengruppen (EU-Mitgliedstaaten, Industrie- und Umweltverbände) mitarbeiten können. Geleitet vom Europäischen IVU-Büro in Sevilla, bestimmen die Arbeitsgruppen die BVT für ihren Industriesektor und beschreiben diese in einem Merkblatt. Diese BVT-Merkblätter enthalten auch konkrete Verbrauchs- und Emissionswerte. Die zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten berücksichtigen diese Verbrauchs- und Emissionswerte als Grundlage für die Anlagengenehmigung. In der Vergangenheit waren anspruchsvolle Emissionsgrenzwerte für Industrieanlagen kaum EU-weit durchsetzbar, so dass nun die BVT einen neuen Weg zu hohen Anforderungen weisen. In den Arbeitsgruppen des Sevilla-Prozesses entscheiden letztlich belegbare Daten und Fakten über die BVT, so dass die BVT-Merkblätter in der Regel anspruchsvolle Bewertungen und Schlussfolgerungen enthalten. Insgesamt gibt es derzeit 33 BVT-Merkblätter (siehe Kasten). Das Umweltbundesamt (UBA) vertritt die Bundesrepublik Deutschland im Sevilla-Prozess.

Die BVT-Merkblätter

- Abfallbehandlungsanlagen
- Abfallverbrennungsanlagen
- Abwasser- und Abgasbehandlung/-management in der chemischen Industrie
- Chloralkaliindustrie
- Eisen- und Stahlerzeugung
- Energieeffizienz
- Gießereien
- Glasindustrie
- Großfeuerungsanlagen
- Herstellung Anorganischer Grundchemikalien – Ammoniak, Säuren und Düngemittel
- Herstellung Anorganischer Grundchemikalien – Feste und andere
- Herstellung Anorganischer Spezialchemikalien
- Herstellung Organischer Feinchemikalien
- Herstellung Organischer Grundchemikalien
- Industrielle Kühlsysteme
- Intensivtierhaltung
- Keramische Industrie

- Lagerung gefährlicher Substanzen und staubender Güter
- Lederindustrie
- Management von Bergbauabfällen
- Monitoring
- Nahrungsmittelindustrie
- Nichteisenmetallindustrie
- Oberflächenbehandlung unter Verwendung von Lösemitteln
- Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen (Galvanik)
- Ökonomische und medienübergreifende Aspekte
- Polymerherstellung
- Raffinerien
- Stahlverarbeitung
- Textilindustrie
- Tierschlachtanlagen/ Anlagen zur Verarbeitung von tierischen Nebenprodukten
- Zellstoff- und Papierindustrie
- Zement- und Kalkindustrie

Alle BVT-Merkblätter stehen auf der UBA-Internetseite in englischer Fassung zur Verfügung, zum Teil gibt es auch deutsche Übersetzungen [143].

Aktuelle Forschungsergebnisse fließen in den Sevilla-Prozess ein

Viele Forschungsprogramme des Bundes unterstützen die Entwicklung innovativer, umweltschonender Techniken. Fördergelder kommen beispielsweise vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) oder vom Bundeswirtschaftsministerium (BMWi). Bislang wurden die Ergebnisse jedoch nicht systematisch in den Sevilla-Prozess eingebracht. Im Auftrag des BMBF filterte das UBA deshalb aus rund 4 000 vom BMBF geförderten Projekten Techniken heraus, die für die BVT-Merkblätter geeignet schienen, und stellte sie für den Sevilla-Prozess zusammen. Zahlreiche innovative Techniken aus den Sektoren Gießerei, Galvanik, Lösemittelverwendung und Keramik fanden so Eingang in die BVT-Merkblätter.

Damit mehr Unternehmen und Forschungsinstitute ihre innovativen Techniken zukünftig selbst in den Sevilla-Prozess einbringen, entwickelte das UBA einen Wegweiser „Beste Verfügbare Techniken – Made in Germany: Machen Sie Ihre Umwelttechnik zum europäischen Maßstab“ [144]. Er nennt Informationsquellen und Ansprechpartner in Deutschland sowie beim IVU-Büro in Sevilla und erklärt die Abläufe des Sevilla-Prozesses.

Nachdem das UBA die Untersuchung im Auftrag des BMBF erfolgreich abgeschlossen hatte, entschied das BMWi, ein ähnliches Projekt beim UBA zu finanzieren. Da auch das BMWi mehrere Förderprogramme für innovative umweltschonende Techniken anbietet, sollten auch hier viele geeignete Techniken Eingang in den Sevilla-Prozess finden können.

Die Öffentlichkeit informieren und beteiligen: Bei der behördlichen Genehmigung einer IVU-Anlage wird die Öffentlichkeit einbezogen. Die Antragsunterlagen werden öffentlich ausgelegt, und nachfolgend erteilte Genehmigungen, ihre Aktualisierungen und die dazugehörigen Überwachungsdaten sind ebenfalls öffentlich zugänglich. So können sich Interessierte über den Betrieb der Industrieanlage und mögliche Umweltwirkungen informieren. In Deutschland ist die Beteiligung der Öffentlichkeit seit Jahrzehnten ein fester Baustein des Genehmigungsrechts. Zusätzlich gibt es ein EU-weites Verzeichnis, das standortbezogene Informationen über den Schadstoffausstoß großer Industrieanlagen bereitstellt (*European Pollutant Emission Register*, kurz EPER). Darin sind die wichtigsten Schadstoffe erfasst und im Internet übersichtlich präsentiert [145]. Die EU-Kommission überführt das Verzeichnis derzeit in das neue Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister (*Pollutant Release and Transfer Register*, kurz PRTR), welches auch diffuse Emissionen aus Industrieanlagen erfassen wird [146].

Erfolgskontrolle sicherstellen: Eine Regelung kann nur erfolgreich sein, soweit ihre Anwendung überprüft wird. Deshalb gibt es neben der Information der Öffentlichkeit auch regelmäßige Berichte der EU-Mitgliedsstaaten an die EU-Kommission, wie sie die IVU-Richtlinie rechtlich umgesetzt haben und welche emissionsbegrenzenden Anforderungen sie aus den BVT ableiten. Der zweite Bericht war zum 30. September 2006 fällig. Im vorherigen Bericht waren die angegebenen Grenzwerte beispielsweise wegen fehlender Angaben zu den unterschiedlichen Messmethoden, Mittelungszeiträumen und Einheiten für die Schadstoffemissionen in den EU-Mitgliedstaaten kaum vergleichbar und damit nicht auswertbar. Um die Anforderungen, welche die verschiedenen EU-Mitgliedstaaten an Industrieanlagen stellen, besser vergleichbar zu machen, enthält der aktuelle Bericht eine detailliertere Beschreibung der Geneh-

migungs- und Emissionssituation der betrachteten Anlagen, jedoch konzentriert auf nur zwei Beispielbranchen. So soll ein Weg für eine zukünftige aussagekräftige Berichterstattung bei begrenztem Aufwand gewiesen werden. Alle Berichte und ihre Auswertungen sind im Internet verfügbar [147].

BVT-Merkblätter und IVU-Richtlinie weiter entwickeln

Ende 2006 lagen – mit einer Ausnahme – erstmals BVT-Merkblätter zu allen Branchen vor. 2005 begann unterdessen für die ältesten BVT-Merkblätter die Überarbeitung. Da sich die industriellen Techniken ständig weiter entwickeln, werden auch die BVT-Merkblätter im Sevilla-Prozess regelmäßig auf den neusten Stand gebracht mit dem Ziel, vorhandene Datenlücken zu schließen. Auch sind manche Forderungen der IVU-Richtlinie in den BVT-Merkblättern noch unzureichend konkretisiert, zum Beispiel der effiziente Umgang mit Ressourcen und Energie und die Abfallvermeidung. Die regelmäßige Überarbeitung der BVT-Merkblätter stellt sicher, dass die geltenden Umweltanforderungen sich mit dem Stand der Technik entwickeln.

In Zusammenarbeit mit den Betroffenen überprüft die EU-Kommission auch die IVU-Richtlinie mit dem Ziel, sie weiter zu entwickeln und ihre Prinzipien und Ziele zu festigen. Folgende Frage steht dabei im Mittelpunkt: Mit welchen Maßnahmen ließe sich die Wirksamkeit der IVU-Richtlinie weiter verbessern?

Dazu hat die EU-Kommission in den letzten beiden Jahren eine Reihe von Studien in Auftrag gegeben, welche jeweils Teilaspekte der IVU-Richtlinie bewerten sollen. Alle Informationen zur Revision der IVU-Richtlinie sind in englischer Sprache auf der Homepage der EU-Kommission verfügbar [148].

Eine abschließende Bewertung der Wirksamkeit der IVU-Richtlinie ist aus der Sicht des UBA noch nicht möglich, da diese erst ab Oktober 2007 auch für Altanlagen gilt. Deshalb sollten Veränderungen der IVU-Richtlinie behutsam erfolgen; die Optimierung der vorhandenen, oben beschriebenen Instrumente sollte im Vordergrund stehen. Dabei ist die Harmonisierung der verschiedenen EU-Berichtspflichten für Industrieanlagen von zentraler Bedeutung und ein Ziel des UBA. Das UBA setzt sich außerdem dafür ein, den Anlagenkatalog der IVU-Richtlinie um wichtige emissionsrelevante Anlagenarten (wie Kompostierungsanlagen, Biogasanlagen und intensive Rinderhaltung) zu erweitern. Ferner sollte die IVU-Richtlinie nach Auffassung des UBA zukünftig nicht nur für besonders emissionsintensive Anlagen gelten, sondern auch kleinere, aber dennoch emissionsrelevante Anlagen umfassen. Für diese müsste aber ein vereinfachtes Genehmigungsverfahren ohne Öffentlichkeitsbeteiligung vorgesehen werden (wie es bereits in Deutschland existiert), weil ein förmliches Genehmigungsverfahren die Betreiber kleiner Anlagen und die Genehmigungsbehörden über Gebühr belasten und einen unangemessen hohen Aufwand bedeuten würde.

Foto: creativ collection Verlag

Überarbeitung der BVT-Merkblätter am Beispiel der Zement- und Kalkindustrie

Ende 2005 begann die Überarbeitung des ersten BVT-Merkblattes „Zement- und Kalkindustrie“. Unter Federführung des UBA erarbeitete die deutsche Expertengruppe, in der Vertreter aus den Bundesländern, des Vereines deutscher Zementwerke e.V. und des Bundesverbandes der Deutschen Kalkindustrie mitarbeiten, den deutschen Beitrag. Er enthält aktuelle Daten zu Emissionswerten, die bei Anwendung der BVT erreichbar sind. Ein Schwerpunkt der Zusammenstellung ist der Einsatz von Abfällen als Roh- oder Brennstoff in Zement- und Kalkwerken. Der deutsche Beitrag bildet eine wichtige Grundlage für die umfassende „Neuauflage“ des BVT-Merkblattes, die voraussichtlich Mitte 2008 abgeschlossen sein wird [149]. So trägt das UBA dazu bei, EU-weit ein anspruchsvolles Umweltschutzniveau für Zement- und Kalkwerke zu etablieren.

Als nationale Koordinierungsstelle wendet das UBA die Instrumente der IVU-Richtlinie auf EU-Ebene an und entwickelt Vorschläge für ihre Weiterentwicklung. Innerhalb Deutschlands koordiniert das UBA die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern im Sevilla-Prozess, für das neue Schadstoffregister PRTR und die Berichterstattung.

Wie wird die IVU-Richtlinie noch wirksamer?

Die IVU-Richtlinie will ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt erreichen – ohne jedoch feste Emissionsgrenzwerte für Schadstoffe vorzugeben. Ob sie dieses Ziel mit ihren „weichen" Instrumenten erreicht, hängt davon ab, wie gut diese genutzt werden.

Es bedarf anspruchsvoller BVT-Merkblätter, um einheitliche hohe Umweltstandards für Industrieanlagen zu erreichen. Die BVT-Merkblätter sollten die BVT möglichst konkret und vollständig beschreiben, da sich alle Genehmigungen für Industrieanlagen EU-weit darauf stützen. Dazu ist der Sevilla-Prozess auf die aktive Mitarbeit der Beteiligten, darunter das UBA, angewiesen, denn um anspruchsvolle BVT-Anforderungen durchzusetzen, sind stichhaltige Daten zu modernen Techniken erforderlich. Die Mitglieder der Sevilla-Arbeitsgruppen müssen die Daten in den EU-Mitgliedstaaten erheben, für den Sevilla-Prozess aufbereiten und in der technischen Arbeitsgruppe verteidigen. Der dazu erforderliche Aufwand lohnt sich: Immerhin beschreiben die BVT-Merkblätter anspruchsvolle Umweltstandards, die in der EU und über ihre Grenzen hinaus wirksam sind. Auch für internationale Umweltschutzaktivitäten sind die BVT-Merkblätter mittlerweile eine gefragte Erkenntnisquelle zum industriellen Umweltschutz. Zum Beispiel nutzt die UN ECE für ihre Protokolle zur Luftreinhaltekonvention [150] auch die Informationen aus den BVT-Merkblättern für ihre technischen Anhänge und um Grenzwerte für Umweltschadstoffe festzulegen. So geben die BVT-Merkblätter wichtige Impulse für die weltweite Entwicklung industrieller Umweltstandards.

Die Information und Beteiligung der Öffentlichkeit kann für fortschrittliche Industriebetriebe zusätzliche Anreize zum Umweltschutz schaffen, weil die Bürgerinnen und Bürger die Umweltleistung der Betriebe erkennen und einschätzen können. Darüber hinaus steigt der öffentliche Druck auf Nachzügler, den Umweltschutz zu verbessern. Wichtig ist, dass die Öffentlichkeit ihre Informationsrechte wahrnimmt und sich lokal, national und auf EU-Ebene aktiv zu Wort meldet. Dafür bietet bereits die IVU-Richtlinie eine gute Grundlage.

Die Mitgliedstaaten berichten an die EU-Kommission, wie sie die IVU-Richtlinie anwenden und einhalten. Eine zunehmende Zahl an EU-Richtlinien zum Umweltschutz mit nachfolgenden Berichtspflichten führt jedoch über kurz oder lang zu einer Überforderung der EU-Mitgliedstaaten mit der Folge, dass qualitativ schlechte Berichte letztendlich nicht aussagefähig sind. Die letzte Berichtsrunde versuchte die Vergleichbarkeit zu erhöhen und damit auch die Aussagefähigkeit zu steigern.

Das UBA bemüht sich, dass die EU-Kommission die Berichtspflichten in der EU zukünftig zeitlich und inhaltlich besser aufeinander abstimmt. Letztlich ist aus der Sicht des UBA eine einheitliche Berichtspflicht über die Emissionen von Industrieanlagen über die verschiedenen Rechtsbereiche hinweg erforderlich, was eine Kernaufgabe der Revision der IVU-Richtlinie ist.

Immer weniger Umweltverschmutzung aus Industrieanlagen in der EU ist das Ziel der IVU-Richtlinie. Mit ihrer konsequenten Anwendung und der weiteren Schärfung ihrer Instrumente ist ein hohes Umweltschutzniveau in allen EU-Mitgliedstaaten erreichbar. Dies schafft gleiche Wettbewerbsbedingungen für alle Industriebetriebe im EU-Binnenmarkt und nutzt damit auch den Unternehmen in Deutschland.

Verantwortlich für den Text:

Judith Kaliske, Fachgebiet III 2.1 „Branchenübergreifende Angelegenheiten"
judith.kaliske@uba.de

Ansprechpartner:

Dr. Dieter Cohors-Fresenborg, Leiter des Fachgebiets III 2.1

Quellen:

[141] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Dezember 2006, BGBl. I S. 3180). Verfügbar unter: www.bundesrecht.juris.de/bundesrecht/bimschg/gesamt.pdf

[142] Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24.09.1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 10.10.1996, Nr. L 257 S. 26

[143] Unter www.bvt.umweltbundesamt.de sind alle BVT-Merkblätter verfügbar

[144] Den kostenlosen Wegweiser „Beste verfügbare Techniken – Made in Germany: Machen Sie Ihre Umwelt-

technik zum europäischen Maßstab“ können Sie beim UBA bestellen oder herunterladen unter: www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/dateien/3036.htm

[145] Die europäischen und deutschen Schadstoff-Emissionsverzeichnisse sind abrufbar unter: www.eper.cec.eu.int; www.eper.de

[146] Informationen zum neuen PRTR: www.prtr.de

[147] Berichte der EU-Mitgliedstaaten zur Anwendung der IVU-Richtlinie und ihre Auswertung im Internet abrufbar unter: http://ec.europa.eu/environment/ippc/ippc_ms_implementation.htm

[148] Weitere Informationen zur Revision der IVU-Richtlinie: http://ec.europa.eu/environment/ippc/ippc_review_process.htm

[149] Der deutsche Beitrag für das BVT-Merkblatt Zement und Kalk ist im Internet abrufbar unter: www.bvt.umweltbundesamt.de/mat.htm

[150] United Nations Economic Commission for Europe (UN ECE): Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Protokolle der Genfer Luftreinhaltekonvention u.a. zu Schwermetallen und POPs (persistenten organischen Schadstoffen) jeweils aus dem Jahr 1998 (in Kraft seit 2003)

ABTEILUNG III 3 „ABFALL- UND ABWASSERWIRTSCHAFT“

Energie aus biogenen Abfällen – ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz

Biomasse nimmt unter den klimafreundlichen, erneuerbaren Energieträgern eine immer wichtigere Stellung ein. Bei der Gewinnung von Strom, Wärme und Kraftstoffen wächst der Anteil der Energieträger aus Biomasse laufend. Häufig denkt man beim Thema „Nutzung von Biomasse“ an das Verbrennen von Holz aus dem Wald oder die Erzeugung von Biogas aus Mais oder anderen Energiepflanzen. Ein großes Potenzial an Biomasse befindet sich jedoch auch im Abfall.

Viele biogene Abfall- und Reststoffströme stehen für eine energetische Nutzung zur Verfügung. Dies sind beispielsweise getrennt gesammelte Bioabfälle aus privaten Haushalten sowie Speiseabfälle aus Restaurants und Großküchen, pflanzliche und tierische Nebenprodukte aus der Lebensmittelproduktion – wie Kartoffelschlempe, Apfeltrester, Biertreber, Melasse, Schlachthofabfälle und Tierfette. Darüber hinaus ist Altholz aus der Bauindustrie und aus dem Sperrmüll zu nennen. Restholz fällt in der Forstwirtschaft, in Sägewerken sowie in der Holz verarbeitenden Industrie und der Möbelindustrie an. Weitere nutzbare Biomasseanteile sind im Klärschlamm und im Resthausmüll enthalten. Sehr große Reststoffströme gibt es auch in der landwirtschaftlichen Lebens- und Futtermittelproduktion. Die energetischen Potenziale der genannten Biomasseströme werden derzeit in Deutschland in sehr unterschiedlichem Maße genutzt.

Der ökologische und auch ökonomische Vorteil der Abfallbiomassen gegenüber den land- und forstwirtschaftlich angebauten Biomassen – auch nachwachsende Rohstoffe (Nawaro) genannt – ist, dass sie ohne zusätzlichen Produktionsaufwand für eine stoffliche oder energetische Verwertung zur Verfügung stehen. Nachteilige Umweltwirkungen, die beispielsweise durch landwirtschaftliche Bodenbearbeitung, Düngung und Pflanzenschutz entstehen, entfallen bei der Nutzung der Abfälle und landwirtschaftlichen Reststoffe. Für eine Verwertung der Abfallbiomassen ist lediglich deren Sammlung, der Transport zu den Verwertungsanlagen und eventuell eine Aufbereitung erforderlich.

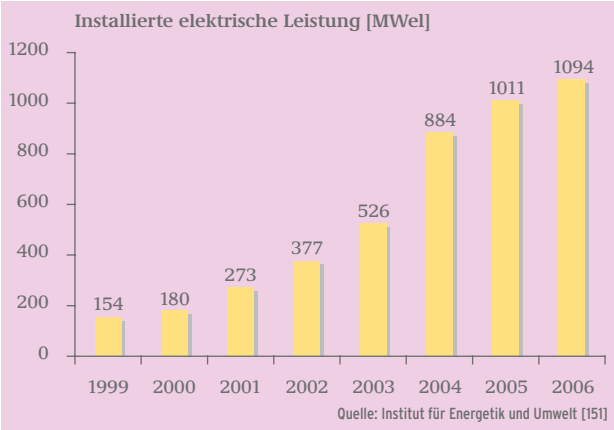
Energetische Nutzung von Altholz

Seit Bestehen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) und der Biomasseverordnung entwickelt sich die Nutzung der Energie aus Altholz rasant. Das Verbrennen von Altholz in so genannten Biomasse-(heiz-)kraftwerken lohnt sich, seit diese Regelungen den Stromnetzbetreibern eine Abnahmeverpflichtung und erhöhte Vergütungen für den erzeugten Strom vorschreiben. Dem starken Zuwachs an Biomasse(heiz)kraftwerken in den Jahren 2003/2004 folgte eine erhöhte Nachfrage und damit steigende Preise für Altholz. Selbst behandeltes Altholz muss der Besitzer heute nicht mehr gegen Gebühr entsorgen, sondern kann es verkaufen. Die getrennte Sammlung des Altholzes aus Bauabfällen und das Aussortieren aus dem Sperrmüll sind heute wirtschaftlich lohnend. Zudem ist seit Juni 2005 die billige Entsorgung gemischter Abfälle auf Deponien nicht mehr möglich. Als Folge dieser Entwicklungen sind die Potenziale an Altholz weitgehend ausgeschöpft. Anlagenbetreiber müssen zunehmend auf teures, frisches Holz aus Wäldern zurückgreifen. Der erwartete Zubau weiterer Biomasse(heiz)kraftwerke für den Einsatz von Altholz wird in den kommenden Jahren stark zurückgehen.

Ende 2005 waren etwa 143 Biomasse(heiz)kraftwerke in Betrieb. Diese deckten ihren Brennstoffbedarf zu 64 Prozent aus Altholz. Ende 2006 waren es 162 Anlagen, die ihren Brennstoffbedarf nur noch etwa zur Hälfte mit Altholz decken konnten. Der Altholzeinsatz in Biomasse(heiz)kraftwerken liegt aktuell etwa bei 3,8 Millionen Tonnen (Mio. t) jährlich [151].

Anlagen, die belastetes Altholz einsetzen, sind nach der 17. Verordnung zum Bundes-Immissionschutzgesetz (17. BImSchV – Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen) genehmigt und genügen damit den an Abfallverbrennungsanlagen gestellten Anforderungen. Diese Anlagen haben jedoch kaum die Möglichkeit andere Abfälle als Altholz mitzuverbrennen, da in diesem Fall die erhöhte Vergütung für die Stromeinspeisung nach EEG entfiele. Die Wirtschaftlichkeit der meisten Anlagen wäre damit in Frage gestellt.

Abbildung 32: Entwicklung der installierten elektrischen Leistung der Biomasse(heiz)kraftwerke in Deutschland



Biogasgewinnung durch Vergärung von Abfallbiomasse

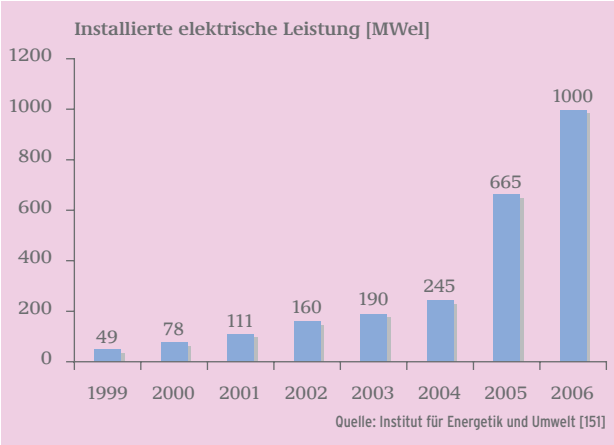
Feuchte Biomassen wie Speisereste, Gülle, Grasschnitt oder Silagen eignen sich – wegen ihres hohen Wassergehalts – weniger für eine direkte Verbrennung. Aber auch diese Biomassen lassen sich energetisch verwerten. Dies ist mit der Vergärung in Biogasanlagen möglich.

Etwa sechs Millionen Tonnen Bioabfälle aus Haushalten und Gewerbe fallen jedes Jahr an, davon nutzen Vergärungsanlagen derzeit nur etwa 15 Prozent energetisch. Der überwiegende Anteil wird kompostiert. Eine Umstellung der Bioabfallbehandlung von Kompostierung auf Vergärung könnte – so die Ergebnisse eines Forschungsprojektes im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) – zu erheblichen CO_2-Emissionsminderungen führen, sofern bei der Biogasverbrennung sowohl Strom als auch Wärme genutzt würden. Bei Annahme einer optimierten Vergärung für etwa 68 Prozent der separat erfassten Bioabfälle mit effizienter Nutzung der im Biogas enthaltenen Energie ließen sich gegenüber der reinen Kompostierung etwa 800 000 Tonnen CO_2-Äquivalente einsparen [152]. Neben der direkten Nutzung des Biogases in Block-Heizkraftwerken wird aktuell zum Beispiel in einer Biogasanlage in Pliening bei München die Aufbereitung des Biogases mit anschließender Einspeisung ins Erdgasnetz erprobt. Die stoffliche Verwertung des Gärrückstandes als Dünger oder zur Herstellung von Pflanzsubstraten ist – wie bei der Kompostierung – unter Berücksichtigung des Schutzgutes Boden möglich. Dies bedeutet, dass die Vorgaben der Bioabfallverordnung, besonders die Schwermetallgrenzwerte, einzuhalten sind. In der Vergangenheit führten hohe Einträge an Kupfer und Zink mit der Gülle in einigen Gärrückständen dazu, dass die Grenzwerte überschritten wurden.

Aktuell ist ein Ausbau von Vergärungskapazitäten für Bioabfälle trotz der genannten Vorteile für den Klimaschutz kaum zu beobachten. Dies liegt daran, dass die notwendigen Kompostanlagen bereits bestehen und eine Umstellung auf Vergärung nur bei Erweiterungen oder Neubauten wirtschaftlich interessant ist. Derzeit gibt es keinen Ausbau der Bioabfallsammlung. Der Anteil der Bioabfälle am eingesetzten Substrat in Biogasanlagen in Deutschland betrug 2005 etwa elf Prozent. Industrielle und landwirtschaftliche Reststoffe (ohne Gülle) machten einen Anteil von 16 Prozent am Substrateinsatz aus. Ein wesentlicher Ausbau der Vergärungskapazitäten findet bei den nachwachsenden Rohstoffen statt. Hierbei ist derzeit Maissilage das Haupteinsatzmaterial. Daneben spielen Getreide und Grassilage eine Rolle. Der Anteil der nachwachsenden Rohstoffe am Substrateinsatz betrug 2005 etwa 22 Prozent [153].

Biogasanlage für nachwachsende Rohstoffe…

Abbildung 33: Entwicklung der installierten elektrischen Leistung der Biogasanlagen in Deutschland



Ein großes Potenzial zur Energiegewinnung besteht für die Gülle als landwirtschaftlichem Rückstand. Tierische Exkremente (Gülle und Mist) stellten 2005 einen Anteil von 51 Prozent des Substrateinsatzes bei Biogasanlagen. Gülle hat den Nachteil einer geringen Energiedichte, das heißt, der Gasertrag aus einer Masseeinheit Gülle ist im Vergleich zu anderen Einsatzstoffen nur gering. Dies ist ein wichtiger Grund dafür, dass Biogasanlagen das energetische Potenzial der Gülle bisher nur zu etwa zehn Prozent nutzen. Schätzungen des Instituts für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg (Ifeu), und des Darmstädter Ökoinstituts zufolge ließen sich – über die bisher erreichten Emissionsminderungen durch die Güllevergärung von etwa einer Million Tonnen CO_2-Äquivalenten pro Jahr hinaus – weitere etwa 4,8 Mio. t CO_2-Äquivalente jährlich einsparen, falls Gülle weitgehend in Biogasanlagen behandelt würde [152]. Allerdings sind – um unsere Böden zu schützen – Lösungen für den hohen Schwermetallgehalt (vor allem Zink und Kupfer) des Gärrestes zu finden.

...oder für Abfälle. Die Größe ist nicht der entscheidende Unterschied

Für landwirtschaftliche Biogasanlagen laufen derzeit an unterschiedlichen Stellen Aktivitäten, den Stand der Technik fortzuschreiben. Im Immissionsschutz geschieht dies mit der im Entstehen begriffenen VDI-Richtlinie 3475, Blatt 4. Diese Richtlinie behandelt ausdrücklich Anforderungen für landwirtschaftliche Anlagen mit Gülle und nachwachsenden Rohstoffen als Einsatzmaterialien. Zur Diskussion stehen Gerüche und Ammoniakemissionen aus Biogasanlagen und vor allem die Vermeidung klimaschädlicher Methanemissionen.

Daneben hat – wegen einzelner Unfälle – das Thema Sicherheit der Biogasanlagen an Bedeutung gewonnen. Die Standards, die zukünftig für die Sicherheit der Biogasanlagen gelten sollen, überarbeitet derzeit eine Arbeitsgruppe beim Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften. Ein Anfang ist gemacht: Das UBA gab gemeinsam mit dem Bundesverband das „Informationspapier zur Sicherheit bei Biogasanlagen“ heraus [154]. Seine Schwerpunkte sind sicherheitstechnische Maßnahmen (wie Lüftungseinrichtungen und Warngeräte), um Gasunfälle zu vermeiden sowie Hinweise zum Umgang mit Einsatzstoffen, die aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften zur Entstehung von giftigen Gasen führen können.

Potenziale der Hausmüllverbrennung

Abfallverbrennungsanlagen setzen derzeit mehr als 17 Millionen Tonnen Abfälle jährlich durch. Der im Abfall enthaltene Kohlenstoff besteht zu etwa 60 Prozent aus nachwachsenden Materialien pflanzlicher und tierischer Herkunft. Unter Berücksichtigung der verschiedenen Heizwerte ergibt sich, dass etwa die Hälfte der im verbrannten Abfall enthaltenen Energie regenerativen Ursprungs ist. Eine erhöhte Abgabe von Strom und Wärme aus Abfallverbrennungsanlagen könnte in großem Umfang fossile Energieträger ersetzen. Mögliche Einsparungen liegen zwischen etwa eineinhalb und drei Millionen Tonnen CO_2-Emissionen jährlich [155].

Auf einem Workshop am 6. und 7. November 2006 im UBA waren sich die Vertreterinnen und Vertreter aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Verbänden einig, dass es die energetischen Potenziale der Abfallverbrennung mehr als bisher zu nutzen gilt [156]. Sie diskutierten mit Fachleuten aus europäischen Nachbarländern Instrumente, mit denen sich eine effizientere Nutzung der Ressource Restabfall

erreichen ließe. Ein Ziel ist die bessere Anbindung der Abfallverbrennungsanlagen an Fernwärmenetze. Um dies zu erreichen, nannten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Workshops als Instrumente beispielhaft eine Änderung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes und die verpflichtende Abnahme der Wärme aus Abfallverbrennungsanlagen.

Konkurrenz um die biogenen Abfälle

Ein Teil der Abfallbiomassen wird heute stofflich genutzt. Beispiele hierfür sind die Verwertung von Trester als Viehfutter oder zur Pektinherstellung, Tierfette in der Fettchemie, Fleischknochenmehl als Viehfutter, Altholz zur Spanplattenproduktion oder Gartenabfälle zur Komposterzeugung. Zu der Frage, ob die stoffliche Verwertung hochwertiger einzustufen ist als die energetische, können im Einzelfall Ökobilanzen Auskunft geben. Sollte sich dieses ergeben, so hat die stoffliche Verwertung des Abfalls Vorrang vor der energetischen Verwertung.

Auch verschiedene Verfahren der energetischen Verwertung können in Konkurrenz zueinander stehen. Ein Beispiel ist die Verwertung von Holz, entweder direkt zur Erzeugung von Strom und Wärme oder die Umwandlung in Biokraftstoff (*Biomass to Liquid*). Diese Fragen der Nutzungskonkurrenz diskutieren die Fachleute des Amtes intensiv. Nach Abschluss der Diskussion – voraussichtlich im Herbst 2007 – wird das UBA seine Position zur nachhaltigen Nutzung von Biomasse veröffentlichen.

Fazit

Nach Schätzungen des Ifeu und des Ökoinstituts [152] lassen sich bei einer optimierten nachhaltigen Nutzung der Abfallbiomassen und landwirtschaftlichen Reststoffe zusätzliche Klimagasemissionen in der Größenordnung von 15 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten jährlich einsparen. Neben den genannten Maßnahmen der Bioabfall- und Gülleverg ärung liegen große Potenziale in der energetischen Nutzung land- und forstwirtschaftlicher Reststoffe – wie Stroh, Waldrestholz, Rüben- und Kartoffelblätter sowie bei der Nutzung von Landschaftspflegeabfällen (Grünschnitt, Mähgut). Voraussetzung, um die genannten Klimaschutzerfolge zu erzielen, ist, dass das energetische Potenzial der Biomassen möglichst vollständig genutzt wird. Die reine Stromerzeugung ohne Nutzung der entstehenden Wärme – wie in der Vergangenheit bei verschiedenen Anlagen geschehen – reicht dabei nicht aus.

Um eine umweltschonende Nutzung der verschiedenen Biomassestoffströme zu unterstützen, beteiligt sich das UBA durch Forschungsprojekte und in fachlichen Arbeitsgruppen daran, die Verwertungstechniken weiter zu entwickeln. Darüber hinaus arbeitet das Amt an der Entwicklung von Instrumenten, die zur Erhöhung der Effizienz bei der energetischen Nutzung beitragen sollen.

Ansprechpartner:

Tim Hermann, Fachgebiet III 3.3 „Abfallbehandlung, Ablagerung“
Kontakt: tim.hermann@uba.de

Quellen:

[151] Schätzungen des Instituts für Energetik und Umwelt, Leipzig im Rahmen des Forschungsprojektes „Monitoring zur Wirkung der Biomasseverordnung“ (FKZ 204 41 133), bisher nicht veröffentlicht

[152] Ifeu/Öko-Institut (2006): Stoffstrommanagement von Biomasseabfällen mit dem Ziel der Optimierung der Verwertung organischer Abfälle. Forschungsbericht (FKZ 205 33 313). UBA-Texte 04/07, im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennummer&Suchwort=3135

[153] Institut für Energetik und Umwelt: Monitoring zur Wirkung des novellierten Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse, 2. Zwischenbericht. Leipzig Februar 2006, im Internet abrufbar unter: http://www.bmu.de/erneuerbare_energien/downloads/doc/36204.php

[154] Umweltbundesamt, Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften (2006): Informationspapier zur Sicherheit bei Biogasanlagen, im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3097.pdf

[155] Öko-Institut (2005): Statusbericht zum Beitrag der Abfallwirtschaft zum Klimaschutz und mögliche Potentiale. August 2005, im Internet abrufbar unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3006.pdf

[156] Die Ergebnisse des Workshops „Energie aus Abfall – Ein bedeutender Beitrag zum Klimaschutz“ sind im Internet nachzulesen unter: http://www.umweltbundesamt.de/abfallwirtschaft/nachhaltigkeit/index.htm

Foto: creativ collection Verlag

FACHBEREICH IV „CHEMIKALIEN- UND BIOLOGISCHE SICHERHEIT“

Chemikalien sind fester Bestandteil unseres Alltags. Der Verbrauch chemischer Stoffe in Industriechemikalien, Wasch- und Reinigungsmitteln, Medikamenten, Pflanzenschutzmitteln oder Bioziden hat sich auf hohem Niveau etabliert. Der zunehmenden Belastung der Umwelt und des Menschen setzen Gesetze Schutzniveaus entgegen: Vor der Vermarktung untersuchen Fachleute im Fachbereich IV des Umweltbundesamtes (UBA) Stoffe und Produkte auf ihre Risiken für die Ökosysteme. Erforderlichenfalls greifen risikenmindernde Anwendungsauflagen bis hin zu Verwendungsverboten, um die Belastung von Mensch und Umwelt in vertretbaren Grenzen zu halten.

Viele hundert Bewertungen pro Jahr bilden den Grundstock unserer Arbeit. Die Anforderungen an die fachliche Expertise sind groß. Denn Chemikalie ist nicht gleich Chemikalie: Den Unterschied macht der beabsichtigte Verwendungszweck, also ob ein Unternehmen beispielsweise einen inerten Farbstoff für die Herbstmode oder ein neues Pflanzenschutzmittelgift gegen den Rapsglanzkäfer vermarkten möchte. Hinzu kommen neue biozidale Bootsanstriche, Antibiotika für den Menschen und Antiparasitika in der Tierhaltung, Waschmitteltenside oder Rattengifte.

Die Umweltbewertung entwickelt sich dynamisch. Hormonelle Wirkungen, persistente und bioakkumulierende Eigenschaften oder probabilistische Bewertungsansätze sind nicht nur Schlagwörter der modernen Stoffbewertung. Hier paart sich das Selbstverständnis des UBA als forschende Umweltbehörde mit der notwendigen Kompetenz im stoffbewertenden Dialog mit Unternehmen. Das UBA vertritt seine Standpunkte in EU-Gremien, in der Weltgesundheitsorganisation (WHO), im Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) sowie in der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Hintergrund der fachlichen Ratschläge bieten die Untersuchungen in den UBA-eigenen Laboren wie der Fliess- und Stillgewässersimulationsanlage.

Weitere Informationen zum Fachbereich:
http://www.umweltbundesamt.de/uba-info/d-fach4.htm

ABTEILUNG IV 1 „CHEMIKALIENSICHERHEIT“

Biozide zu Lande, zu Wasser, in der Luft ... und im Kühlschrank

Dem Menschen begegnen seit jeher Tiere, Pflanzen, Pilze und Bakterien, die ihm schaden können, beispielsweise Mäuse, Mücken oder Schimmelpilze; ebenso lange versucht er schädliche Organismen zu bekämpfen. Schon im Altertum wurden Boote geteert oder mit Blei- und Kupferplatten gegen Be-

wuchs und Wurmfraß chemisch geschützt. Dies waren die ersten Biozide. Heutzutage setzen Unternehmen eine Vielzahl von Bioziden sowohl industriell als auch gewerblich ein. Auch in Privathaushalten gehören Biozid-Produkte zur Grundausstattung, und in vielen Verbrauchsgütern sind sie ebenfalls enthalten – etwa als Konservierungsmittel in Farben und Lacken, als antibakterielle Zusätze zu Haushaltsreinigern oder zur antibakteriellen Beschichtung von Kühlschränken. Das Chemikaliengesetz fasst unter dem Begriff „Biozide“ 23 definierte Produktarten zusammen, die es in die Hauptgruppen Desinfektionsmittel, Schutzmittel (zu denen auch die Holzschutzmittel zählen), Schädlingsbekämpfungsmittel (zum Beispiel Rattengifte) und Bewuchsschutzmittel (zum Beispiel Antifoulings) gliedert. Biozide sind also in ihrer Art und Verwendung ein sehr heterogener Produktbereich.

Biozide sind wegen ihrer Eigenschaften, nämlich auf chemischem oder biologischem Weg Schadorganismen zu zerstören, abzuschrecken oder unschädlich zu machen, per se ein Risikopotenzial für die Umwelt und die Gesundheit des Menschen. Trotzdem konnten bisher auch in Deutschland Biozid-Produkte staatlich ungeprüft auf den Markt kommen. Die Umsetzung der Richtlinie 98/8/EG über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten 2002 in deutsches Recht führte erstmals eine generelle Zulassungspflicht ein. Eine bedeutende Regelungslücke im Bereich des Umwelt- und Gesundheitsschutzes wurde damit geschlossen. In Deutschland ist die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Zulassungsstelle für Biozid-Produkte. Das UBA ist als Einvernehmensbehörde für die Bewertung der Umweltrisiken allein verantwortlich und wirkt an der Bestimmung der Risikominderungsmaßnahmen mit. Darüber hinaus bearbeitet das UBA auch Fragen der Wirksamkeit der Biozide für bestimmte Produktarten, zum Beispiel der Trink- und Badebeckenwasserdesinfektion oder der Schädlingsbekämpfung.

Positiv-Liste für die Umwelt

Eine Voraussetzung für die Zulassung eines Biozid-Produktes in Deutschland ist, dass die EU-Kommission die darin eingesetzten Wirkstoffe in einer „Positiv-Liste der zulässigen Wirkstoffe“ (Anhänge I, IA der Biozid-Richtlinie) aufgenommen hat. Die nationalen Behörden unterziehen Biozid-Wirkstoffe, die bereits vor Mai 2000 in Biozid-Produkten auf dem Markt waren, bis 2010 einer systematischen Überprüfung, um die Risiken für Mensch und Umwelt festzustellen. Die Bewertung der von Biozidherstellern einzureichenden Prüfdossiers zu den Wirkstoffwirkungen auf Umwelt und Gesundheit teilen die EU-Mitgliedstaaten untereinander auf. Deutschland bewertet im EU-Altwirkstoffprogramm rund 140 Dossiers. Das UBA begann mit Wirkstoffen in Holzschutzmitteln und in Mitteln zur Nagetierbekämpfung. Es zeigte sich schnell, dass es in der EU auf allen Entscheidungsebenen der Biozidbewertung noch offene Fragen gibt. Das betrifft beispielsweise allgemeine Teststrategien, Emissionsszenarien, Aspekte des Risikomanagements und die Ausgestaltung des Eintrags eines Wirkstoffs in die Positiv-Liste. Trotz vieler Startschwierigkeiten lagen bis Ende 2006 35 Bewertungsberichte auf EU-Ebene zur Diskussion vor, darunter drei aus Deutschland. Die Positiv-Liste enthält bereits zwei zulässige Wirkstoffe (Stand Januar 2007).

Diese Positiv-Liste beschreibt die Identität und Mindestreinheit des Wirkstoffs sowie spezifische Einschränkungen der Verwendung – etwa die Eingrenzung auf eine Anwendergruppe. Für die Produktzulassung in Deutschland finden sich darüber hinaus gehende Empfehlungen und Warnhinweise im Bewertungsbericht des Wirkstoffs. Das können Risikomanagementmaßnahmen oder eine vergleichende Bewertung mit alternativen, risikoärmeren Wirkstoffen sein. Eine solche vergleichende Bewertung schlugen europäische Behörden erstmalig für zwei Holzschutzmittelwirkstoffe und drei Wirkstoffe in Nagetierbekämpfungsmitteln vor.

Gegenseitige Anerkennung mit Hindernissen

Das Verfahren der gegenseitigen Anerkennung vereinfacht die Zulassung der Biozid-Produkte über Ländergrenzen hinweg. Obgleich die Biozid-Richtlinie die Entscheidungskriterien festlegt, ist nicht auszuschließen, dass verschiedene Behörden in der Bewertung desselben Produktes zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Dies zeigt sich vor allem, soweit die Wirkstoffprüfung nicht alle möglichen Verwendungsbereiche berücksichtigt. Die Behörden müssen dann fehlende Szenarien für die Exposition während der Produktzulassung ausarbeiten. Im Zuge der gegenseitigen Anerkennung gleichen die Behörden der EU-Mitgliedstaaten anschließend unterschiedliche Herangehensweisen in kurzer Zeit ab.

Zurzeit sind in Deutschland etwa 290 Wirkstoffe (EU: rund 350) auf dem Markt, die sich auf über 18 000 Biozid-Produkte verteilen. Es ist bereits heute absehbar, dass sich die Zahl der angebotenen Biozide verringern wird. Denn die Unternehmen verzichten bei einem Teil der Wirkstoffe bewusst darauf, Daten zur sicheren Anwendung zu generieren. Diese Biozide verlieren damit ihren Anspruch auf

Zulassung. Ob das Biozidgesetz den Gesamtverbrauch – also die Anwendungs-, Verkaufs- und Verbrauchsmengen insgesamt – gravierend ändert, ist schwierig vorherzusagen. Behörden dürfen diese Daten ohne gesetzliche Berichtspflichten nicht erheben, weil sich die Hersteller auf das Betriebsgeheimnis berufen können. Beschränkungen und Verbote bei der Zulassung mindern das Risiko gefährlicher biozider Wirkstoffe für Mensch und Umwelt. Zusätzlich können Regelungen des Gefahrstoffrechts greifen oder Biozide in den Regelungsbereich der Wasserrahmenrichtlinie fallen.

Übergangsregelungen für den Holzschutz: Bis zum Start der Produktzulassung nach dem Biozidgesetz unterziehen Unternehmen ihre Holzschutzmittel für den privaten Verbrauch freiwillig einer Prüfung hinsichtlich der Wirkungen auf Mensch und Umwelt. Grund hierfür ist eine 1997 geschlossene Selbstverpflichtung der Industrie gegenüber dem Bundesumweltministerium. Das UBA bewertet die Wirkungen auf die Umwelt. Die Umweltbewertung von Holzschutzmitteln für den gewerblichen Bereich führt dagegen das UBA seit dem 1. Oktober 2006 nicht mehr durch, weil wesentliche Vorteile einer Fortführung bis zum Wirksamwerden der Biozidproduktzulassungen nicht mehr gegeben waren.

Heikler Ballast

Seeschiffe fassen Ballastwasser in dafür vorgesehenen Tanks zur Stabilisierung der Seetauglichkeit bei Leerfahrt. Mit dem Wasser nehmen die Schiffe auch darin lebende Organismen auf, die dann um die Welt reisen. Im Februar 2004 verabschiedete die Internationale Seeschifffahrts-Organisation (IMO) eine Konvention, welche die Behandlung des Ballastwassers durch Tötung (oder Abtrennung) der „blinden Passagiere“ vorsieht. Sie fordert ein Management zur Ballastwasserbehandlung an Bord, um so die Verschleppung von Organismen zwischen Meeresgebieten zu verhindern.

Unternehmen haben solche Ballastwasserdesinfektionsmittel und -verfahren erstmalig entwickelt und ein Zulassungsverfahren bei der IMO beantragt. Das UBA ist in dieses Verfahren eingebunden. Es bewertet Anträge auf die Umweltverträglichkeit der eingesetzten Anlagen und Wirkstoffe und arbeitete an der Erstellung eines technischen Leitfadens für deren Prüfung mit. Wichtig ist, dass die durch die IMO zugelassenen Behandlungsverfahren für Ballastwasser auch den Ansprüchen der „Biozid-Richtlinie“ genügen. Erste Erfahrungen konnte das UBA bereits sammeln: Von bislang neun Anträgen für Ballastwasserbehandlungssysteme stammen zwei von deutschen Unternehmen (Stand Januar 2007).

Schiffsanstriche ohne Umweltschutz

Zum Prinzip des vorsorgenden Umwelt- und Gesundheitsschutzes gehört es, dass die Behörden den Biozideinsatz grundsätzlich reduzieren und die Verwendung biozidfreier oder risikoärmerer Alternativen prüfen und gegebenenfalls fördern. Zur Förderung umweltfreundlicher Alternativen formulieren die Behörden Bewertungskriterien.

In den letzten Jahren lag der Schwerpunkt auf der Prüfung geeigneter Ersatzstoffe für Tributylzinn (TBT) in biozid-haltigen Schiffsanstrichen (Antifoulings). TBT reichert sich in der Umwelt an, ist giftig, schädigt das Hormonsystem und ist daher nicht mehr zulässig. Bei einem als Alternative in Frage kommenden Wirkstoff, dem Irgarol, stellte sich heraus, dass dieser in einigen Oberflächengewässern bereits Konzentrationen erreicht, die für die Organismen schädlich sind. Diese Ergebnisse folgen aus Untersuchungen in der UBA-eigenen Fließ- und Stillgewässer-Simulationsanlage und vom Amt durchgeführten Oberflächenwasser-Analysen.

Eine Machbarkeitsstudie des UBA entwickelte Kriterien für biozidfreie Antifouling-Anstriche [157]. Mögliche Kandidaten, die diese anspruchsvollen Kriteri-

Blinde Passagiere an Bord: über abgepumptes Ballastwasser gelangen gebietsfremde Tierarten in hiesige Gewässer

en erfüllen, sind Silikon-Anstriche. Ihre Umweltwirkungen ließ das UBA in einem Gutachten untersuchen [158]. Die Ergebnisse geben nur bedingt Anlass zur Hoffnung: Sofern die Schutzanstriche Siliconöle ausschwitzen, können diese schwer abbaubaren Stoffe möglicherweise die marine Umwelt gefährden. Auch entstehen – in geringem Umfang – bioverfügbare Metabolite, die sich weitreichend verteilen, sich entlang der Nahrungsketten anreichern und ein erhebliches toxisches Potenzial aufweisen. Das Beispiel zeigt, dass auch bei der Empfehlung für Alternativen die behördliche Prüfung eine wichtige Rolle spielt. Sonst besteht die Gefahr, den Teufel mit dem Beelzebub auszutreiben.

Wie geht es weiter?

In einigen Jahren wird es nur noch geprüfte und zugelassene Biozid-Produkte auf dem Markt geben, die dem hohen Schutzniveau der EG-Biozid-Richtlinie genügen. Eine Bereinigung des Marktes hat bereits stattgefunden: von ehemals 1 000 Wirkstoffen vor dem Jahr 2000 sind maximal 350 übrig. Produkte, die diese „verschwundenen“ Wirkstoffe enthalten, sind seit dem 1. September 2006 nicht mehr verkehrsfähig.

2007 erstellt die EU-Kommission einen Bericht über die Erfahrungen mit der Richtlinie und deren Wirkungen auf den Biozidmarkt. Die zuständigen Behörden und Biozide herstellenden Unternehmen diskutieren zurzeit unter anderen folgende Lücken der EG-Biozid-Richtlinie:

- Regelungen für Importe biozid-behandelter Erzeugnisse (zum Beispiel Textilien, Schuhe) und deren fehlende Kennzeichnungspflicht im EU-Binnenmarkt;
- Datenschutzfragen;
- Klarstellungen zum Anwendungsbereich;
- die Höhe der Antragsgebühren und
- die Frage, ob künftig geeignete Biozid-Produkte und diese in ausreichender Zahl für den Infektions- und Denkmalschutz zur Verfügung stehen.

Anschließend besteht die Möglichkeit, Änderungsvorschläge einzubringen, die im Ergebnis in die für 2008 vorgesehene Änderung der Biozid-Richtlinie münden sollen.

Verbote mindern Belastung des Menschen nachweisbar

Der Umweltsurvey des UBA untersucht seit 20 Jahren unter anderem das Blut und den Urin der Deutschen auf Schadstoffe. Ein Beispiel ist das hochgiftige und nur schwer abbaubare Pentachlorphenol (PCP). PCP kam in Ost- und Westdeutschland wegen seiner fungiziden Wirkung (gegen Pilze) vor allem in Holzschutzmitteln zum Einsatz. Seit 1989 sind die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von PCP in den alten Bundesländern verboten. Seit 1990 gilt das Verbot in ganz Deutschland.

Der Erfolg des Verbotes ist an den PCP-Gehalten im Urin Erwachsener deutlich zu sehen: Untersuchungen der Urinproben aus der Umweltprobenbank des UBA zeigen zwischen 1990/92 und 1998 eine sehr deutliche Verringerung von im Mittel 2.7 Mikrogramm pro Liter (µg/L) auf 1.0 µg/L. 1985/86 lag die PCP-Belastung der Erwachsenen in Westdeutschland noch bei 4.4 µg/L. Auch die Belastung der Kinder mit PCP ist deutlich zurückgegangen. Im Kinder-Umwelt-Survey, der von 2003 bis 2006 durchgeführt wurde, lag der mittlere PCP-Gehalt im Urin der Kinder unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,6 µg/l.

Ansprechpartnerinnen:

Ingrid Nöh und Dr. Barbara Jahn, Fachgebiet IV I.6 „Umweltprüfung Biozide“
Dr. Caroline Hoffmann, Fachgebiet IV 1.6 (Ballastwasser)

Quellen:

[157] Die Machbarkeitsstudie (UBA-Texte 45/04) steht als Download bereit unter: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2829.pdf (in deutscher Sprache) und http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennummer&Suchwort=2830 (in englischer Sprache)

[158] Das Gutachten „Prüfung der Auswirkung von Siliconölen (Polydimethylsiloxanan) auf die marine Umwelt“ (FKZ 360 04 015) wird in Kürze in der Reihe „UBA-Texte“ erscheinen

ABTEILUNG IV 2 „RISIKOBEURTEILUNG“

Informationstechnik: Innovationsfaktor für das Chemikalienrecht

Die Informatik erobert wie kaum eine andere Wissenschaft unser Leben. Auch und gerade dort, wo es keiner sieht – versteckt in Schaltzentralen, Mobilfunktelefonen, Autos und Haushaltsgeräten – lenkt, regelt, misst und warnt sie. Die Informatik ist zugleich das Herz und der Schrittmacher der modernen „Informationsgesellschaft“.

In einer modernen Behörde – wie dem Umweltbundesamt (UBA) – hielt die Informationstechnik schnell Einzug. Seit den frühen 1990er Jahren vernetzen Rechner die Arbeitsplätze der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Ob es um die Beantwortung einer Bürgeranfrage oder hochkomplexe Modellrechnungen zu Ausbreitungen über Schadstoffe in der Umwelt geht – stets vereinfachen Computer- und Softwaretechnik die tägliche Arbeit. Das ist nicht immer einfach. Das Internet beispielsweise revolutioniert nicht allein die Kommunikation privater Haushalte. Es fordert auch in Behörden mediale Schaltstellen, um Umweltinformationen und andere Dienstleistungen der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Derzeit informiert das UBA-Webangebot auf über 10 000 Seiten (Stand Januar 2007) über unsere Arbeit zum Schutz der Umwelt und des Menschen vor schädlichen Umwelteinflüssen.

Gefahr in Verzug: die Gefahrstoffschnellauskunft

Ein Tanker verunglückt in der Nordsee, bei einer Grenzkontrolle spürt der Zoll eine verdächtige Lkw-Ladung Chemikalien auf oder die Feuerwehr ruft beim Löscheinsatz auf einem Industriegelände nach Informationen über vermutlich ausgetretene Stoffe. Meist müssen Helferinnen und Helfer in Notfällen sofort über Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit der Menschen oder der Umwelt entscheiden. Die notwendige Auskunft zu umweltgefährdenden Stoffen hält die Gefahrstoffschnellauskunft (GSA) des UBA bereit. Mit wenigen „Mausklicks“ liefert die GSA ein genaues und fachlich gesichertes Bild der Gefahren etwa 30 000 vermarkteter Stoffe. Zugriff haben verschiedene Stellen des Bundes, der Länder sowie andere Institutionen mit öffentlich-rechtlichen Aufgaben. Ziele der Gefahrstoffschnellauskunft sind:

- schnelle und qualitativ hochwertige Auskunft zu gefährlichen Stoffen;
- Informationshilfe bei Störfällen und Unfällen mit umweltgefährdenden Stoffen;
- Überprüfen der Lagerung und des Transports umweltgefährdender Stoffe;
- Hinweise, wie sich Gefahren und Schäden durch umweltgefährdende Stoffe vermeiden lassen.

Chemische Stoffinformationen für die Öffentlichkeit

Interessierte Verbraucherinnen und Verbraucher können einen Teil der chemischen Stoffinformationen über Internetportale abrufen: Die zentrale Plattform Stoffdatenbanken der Bundesrepublik Deutschland (http://www.stoffdaten-deutschland.de/) vernetzt dazu verschiedene Anbieter. Dort findet sich auch die Gefahrstoffdatenbank des Bundes (Gemeinsamer Stoffdatenpool des Bundes und der Länder, GSBL, s. Kasten), welche die Länder und der Bund seit 1994 aufbauen und pflegen. Die aktuelle Version des GSBL listet 40 000 Einzelinhaltsstoffe (Reinstoffe), 320 000 Komponentenstoffe (Gemische und Zubereitungen) und 190 000 Rechtsstoffklassen (rechtliche Regelungen). Alle in Deutschland angemeldeten, nicht vertraulichen Neustoffdaten sind in den Stoffdatenpool integriert. Dies ist in Europa einzigartig.

Die Gefahrstoffschnellauskunft im UBA bei der Arbeit

Daten auf einen Blick: das Informationssystem Chemikaliensicherheit

Bevor neue chemische Stoffe auf den Markt kommen, bewertet das UBA die stofflichen Umweltrisiken. Hierzu legen die herstellenden Unternehmen Daten über die Wirkungen und das Verhalten ihrer

Wer nutzt den Gemeinsamen Stoffdatenpool des Bundes und der Länder (GSBL) für welche Zwecke?

- Polizeibehörden, etwa die Wasserschutz- oder Autobahnpolizei, können mit dem GSBL das von einem Gefahrguttransport ausgehende Risiko schnell und sicher bewerten;
- Feuerwehreinsatzkräften bietet der GSBL verlässliche Informationen bei Brand oder Freisetzung von Gefahrstoffen;
- Umweltbehörden auf allen Verwaltungsebenen nutzen die GSBL-Daten in der Gewerbeaufsicht, im Arbeitsschutz sowie beim Umgang mit und der Entsorgung von gefährlichen Stoffen;
- der politischen Ebene bietet der GSBL Informationen zur Bewertung bestehender und zur Erarbeitung neuer Rechtsvorschriften.

Stoffe in der Umwelt vor. Auf dieser Basis prüft das UBA, ob es der Vermarktung, beispielsweise eines Pflanzenschutzmittels, Biozids oder Tierarzneimittels, aus Umweltschutzsicht zustimmen kann. Was aber, falls alle drei genannten Produkte denselben Wirkstoff enthalten? Dies vereinfacht das Verfahren nicht, denn die drei Produkte werden nach unterschiedlichen Gesetzen (Pflanzenschutzgesetz, Biozidgesetz und Tierarzneimittelgesetz) geprüft, und die Bewertung des Umweltrisikos unterscheidet sich in diesen. Auch bleiben andere Umweltbelastungen des Wirkstoffs als die konkret beantragte Anwendung außer Acht.

Für die Bewertung der einzelnen Anmeldung lassen sich jedoch gesetzesübergreifende Informationen nutzen. Seit mehr als 15 Jahren verfolgt das UBA die Strategie, Informationen zu chemischen Stoffen in dem modular aufgebauten Informationssystem Chemikaliensicherheit (ICS) für die gesetzesübergreifende Vollzugsarbeit aufzubereiten. Beantragt ein Unternehmen beispielsweise die Zulassung eines (sehr giftigen) synthetischen Pyrethroids als Biozid-Produkt, so reicht den Fachleuten des Amtes ein Blick in die ICS-Datenbank, um das Ergebnis einer abgeschlossenen Pyrethroidbewertung mit dem Verwendungszweck als Pflanzenschutzmittel oder Tierarzneimittel zu finden. Diese Daten sind dann auch für die Bewertung des Biozid-Produktes nutzbar. Für eine effektive und gründliche Stoffbewertung ist es sinnvoll, Daten und Bewertungsergebnisse verschiedener Produktarten auf einen Blick vollständig verfügbar zu machen. Im UBA hat sich das ICS mit der Zeit zu einem europaweit einzigartigen System entwickelt, das derzeit über 117 000 Stoffe enthält (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Stoffe und Produkte des Informationssystems Chemikaliensicherheit

Altstoffe (davon 80 % mit Strukturformel)	100 203
Neustoffe (Anmeldungen)	10 746
Pflanzenschutzmittel (Präparate)	3 563
Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe	1 202
Pflanzenschutzmittel (EU-Prüfung)	685
Biozid-Wirkstoffe	165
Humanarzneimittel (Präparate)	249
Tierarzneimittel (Präparate)	136
Arzneimittelwirkstoffe	243
Metabolite	581

Quelle: Umweltbundesamt

Paradigmenwechsel mit REACH

REACH steht für Registrierung, Evaluierung und Autorisierung von Chemikalien. REACH wird das Chemikalienrecht in der Europäischen Union grundlegend neu ordnen sowie vereinheitlichen. Kernstück des neuen Chemikalienrechts ist die Umkehr der Darlegungspflicht. War es in der Vergangenheit die Aufgabe der Behörden, die Umweltrisikobewertungen der Industriechemikalien zu erstellen, so fällt diese Aufgabe nun den Unternehmen zu. Dieser Paradigmenwechsel betrifft etwa 30 000 Stoffe, die in Mengen größer als eine Tonne pro Jahr hergestellt oder importiert werden. Die Flut von Daten, die in den kommenden Jahren die Europäische Chemikalienagentur in Helsinki erreichen wird, kann nur eine ausgeklügelte Informationstechnik in geordnete Bahnen lenken.

Gemeinsam entwickeln daher die zuständigen Behörden der EU-Mitgliedstaaten, Unternehmen der chemischen Industrie und die Europäische Kommission im REACH-Implementierungsplan (RIP) 2.1 ein komplexes und vernetztes Informations- und Kommunikationssystem, das auf zwei Säulen ruht. REACH-IT ist das Webportal der Europäischen Chemikalienagentur zur Steuerung des Anmeldeverfahrens. Dort beantragen mehrere zehntausend Unternehmen die Registrierung ihrer Stoffe und binden die dafür notwendigen Daten in das Workflow-System der Chemikalienagentur ein.

IUCLID 5 *(International Uniform Chemicals Information Database)* heißt die zentrale Datenbank für die Verwaltung der Stoffdaten, die die Unterlagenerstellung unterstützt. Eine Gefahrstoffdatenbank, die wir in Deutschland bereits mit dem GSBL kennen, wird es dann auch für Europa geben: Über das Portal REACH-IT erhält die Öffentlichkeit Informationen zur

Gefährlichkeit der Chemikalien für den Menschen und die Umwelt. Alle Prozessschritte – von der Anmeldung über die Registrierung bis zur Stoffauskunft – erfolgen papierlos. Die EU-Chemikalienagentur ist damit Vorbild für andere Gesetzesvollzüge. So will das UBA das Anmeldeverfahren für Biozide demnächst ebenfalls von Papier auf Bits umstellen.

Bausteine des elektronischen Antragverfahrens:

IUCLID 5 Formats & Software: web-basiertes Fachinformationssystem für das Sammeln und Übermitteln von Daten an die Europäische Chemikalienagentur in Helsinki.

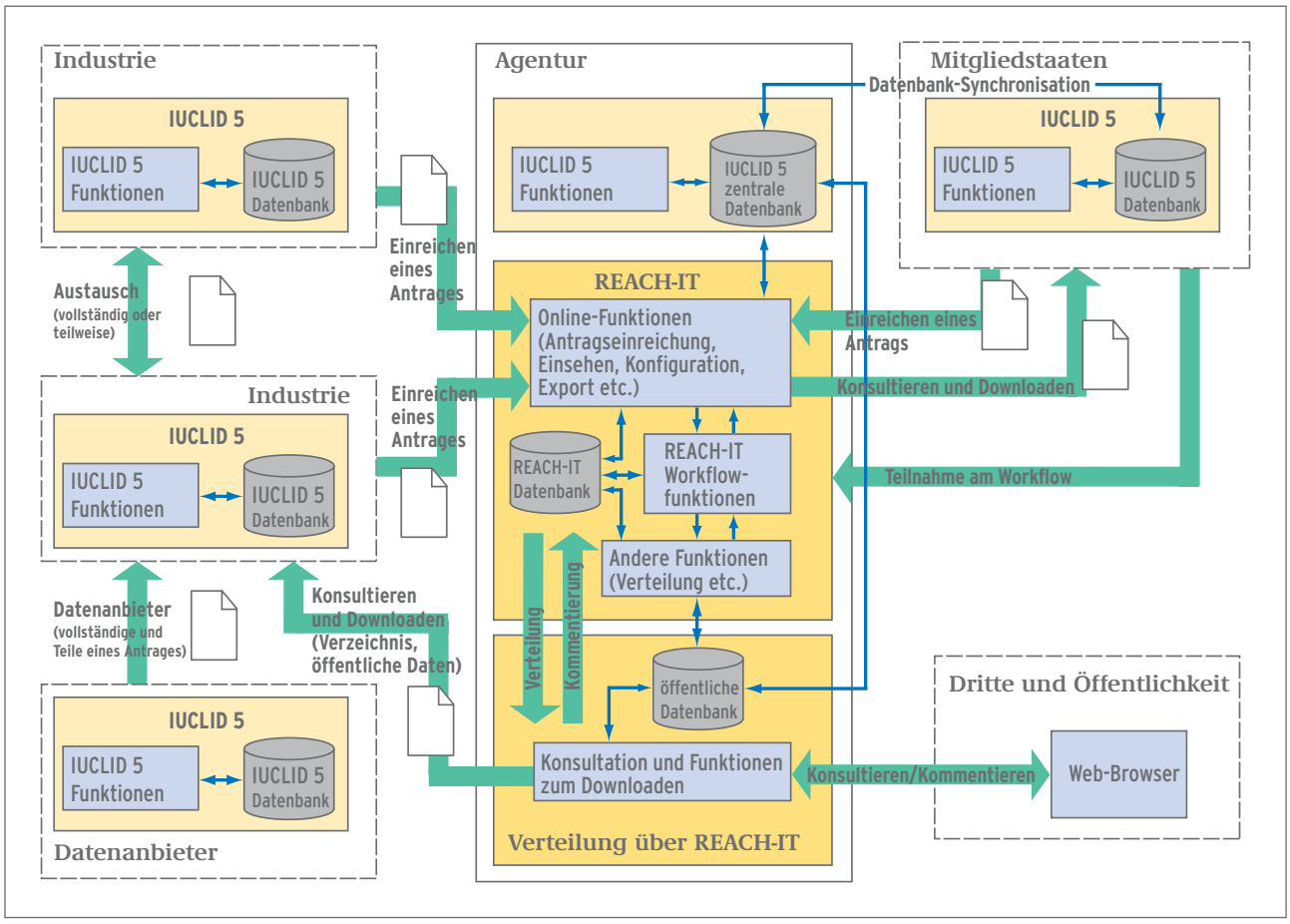
IUCLID 5 Data Repository: Verzeichnis-Modul mit Informationen zu registrierten Substanzen.

REACH-IT: Workflow-Managementsystem für die Registrierung und Verwaltung der administrativen Daten aller Beteiligten (Agentur, Mitgliedsstaaten, Industrie).

Brücke zwischen „alter" und „neuer" Welt – Web Services des Internet

Das neue Umweltinformationsgesetz (UIG) kommt den Zielen der Aarhus-Konvention nach, die eine bessere Bürgerbeteiligung bei Entscheidungen im Umweltschutz sucht [159]. Das UIG verpflichtet alle Stellen der öffentlichen Verwaltung, ihre Umweltdaten transparent zu machen. So will der Gesetzgeber der Öffentlichkeit mehr Einflussnahme auf den Umweltschutz ermöglichen. Dazu müssen die Behörden Anfragen im Regelfall innerhalb eines Monats beantworten. Darüber hinaus verpflichten die neuen Regelungen Behörden, die für ihre Aufgaben relevanten und bei ihnen vorhandenen Umweltinformationen zunehmend in elektronischen Datenbanken der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen.

Über das Internet abrufbare Angebote und Services, die sowohl von den Nutzerinnen und Nutzern als auch von der Internettechnik verstanden werden, bereiten den Weg für ein breites Angebot an Umweltinformationen. In der „alten Welt" der Internettechnik stellt ein Programm die direkte Informati-



onsvermittlung zu einem Nutzer her. In der „neuen Welt“ merken sich die Anwendungen Verbindungen zu anderen Clienten, von denen sie Daten und Informationen abrufen können. Diese Services bieten ein breites Spektrum an Informationen. Einmal erhobene Umweltdaten erhalten einen Mehrwert durch Mehrfachnutzung.

Bundes- und Länderprojekte stellen sich diesen Herausforderungen. So sind in den letzten Jahren im Fachbereich IV „Chemikalien- und biologische Sicherheit“ des UBA oder mit seiner Unterstützung einige dieser Anwendungen entstanden. Diese umfassen sowohl Stoffinformationen als auch Umwelt- und Expositionsdaten. Ein Beispiel: Das Kooperationsprojekt „Dioxin-Datenbank des Bundes und der Länder“ stellt einen derartigen Web Service bereit. Sie bietet der Öffentlichkeit Angaben zu Messprogrammen und Daten persistenter organischer Stoffe (POP) an. Bei Bedarf rufen weitere Bundes- und Länderbehörden dieses Informationsangebot ab und binden es in ihre eigenen Portale und Informationssysteme ein.

Informationstechnik ist Werkzeug zum Zweck. Die große Herausforderung ist es, eine Balance zwischen professioneller Anwendung der Informationstechnik einerseits und der verständlichen sowie intuitiv zugänglichen Aufarbeitung der Informationen für verschiedene Nutzergruppen andererseits zu finden. Ziel- und dienstleistungsorientierte Angebote mittels Informationstechnik erlauben eine bessere Vernetzung der Inhalte dieser Informationsangebote. Mit dieser Vernetzung entsteht neues Wissen, das gerade im interdisziplinären Umweltsektor wichtig ist.

Datenbanken für mehr Transparenz bei der Stoffbewertung

Gefahrenabwehr durch Stoffinformation: Gemeinsamer Stoffdatenpool des Bundes und der Länder:
http://www.gsbl.de/

Ein Archiv der Umweltqualität in Deutschland – die Umweltprobenbank des Bundes:
http://193.174.169.38/wwwupb/servlet/upb

Bietet Messprogramme, Daten, Hintergrundinformationen auf einen Blick – die Dioxindatenbank des Bundes und der Länder:
http://www.pop-dioxindb.de/

Visualisierung und Analyse raumbezogener, umweltrelevanter Informationen – das geographische Informationssystem Umwelt (GISU):
http://osiris.uba.de:8081/gisu/start?lang=de

Ansprechpartner:

Gerlinde Knetsch, Leiterin des Fachgebietes IV 2.1 „Datenbanken Chemikaliensicherheit“ (Web Services des UBA)

Cornelia Leuschner, Fachgebiet IV 2.1 (Informationssystem Chemikaliensicherheit)

Thomas Krämer, Fachgebiet IV 2.1 (Gemeinsamer Stoffdatenpool des Bundes und der Länder)

Quellen:

[159] Weitere Informationen zum Umweltinformationsgesetz: http://www.bmu.de/buergerbeteiligungsrechte/downloads/doc/2879.php

FACHBEREICH E „EMISSIONSHANDEL. DEUTSCHE EMISSIONSHANDELSSTELLE“

Die Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) ist seit 2004 als Fachbereich E des Umweltbundesamtes (UBA) organisiert und erbringt Dienstleistungen, welche die EU-Emissionshandelsrichtlinie, das Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG), das Zuteilungsgesetz 2007 (ZuG 2007) sowie das Projekt-Mechanismen-Gesetz (ProMechG) erfordern. Die DEHSt ist weitgehend für die aufbau- und ablauforganisatorische Handhabung des europäischen Emissionshandels für Unternehmen der Energiewirtschaft und der energieintensiven Industrie in Deutschland verantwortlich. Sie ist auch die zuständige deutsche Behörde zur Anwendung der projektbasierten Mechanismen des Kyoto-Protokolls *Joint Implementation* (JI) und *Clean Development Mechanism* (CDM).

Die DEHSt prüft die Anträge auf Emissionsberechtigungen der Anlagenbetreiber und gibt jährlich die Emissionsberechtigungen an diese aus. Sie überprüft – gemeinsam mit den zuständigen Landesbehörden – die jährlichen Berichterstattungen über die tatsächlichen Emissionen der Anlagen. Darüber hinaus führt sie das nationale Emissionshandelsregister und ist für die nationale sowie internationale Berichterstattung zuständig.

Als für den internationalen Klimaprozess bestimmte *Designated National Authority* (DNA) für CDM-Projekte und *Designated Focal Point* (DFP) für JI-Projekte liegt eine weitere gesetzliche Leistung der DEHSt in der Zustimmung oder Ablehnung derartiger Klimaschutzprojekte nach dem Kyoto-Protokoll und der Überprüfung und Bestätigung der Verifizierungsberichte bei JI-Projekten, soweit diese Deutschland betreffen. Die DEHSt finanziert sich vollständig aus Gebühreneinnahmen.

Weitere Informationen zum Fachbereich E/DEHSt:
http://www.umweltbundesamt.de/uba-info/d-fache.htm

ABTEILUNG E 1 „ZUTEILUNGEN INDUSTRIE, KUNDENSERVICE UND RECHTSANGELEGENHEITEN

Mit bilateralen Projekten in den Klimaschutz investieren

Das Kyoto-Protokoll sieht – neben dem Emissionshandel zwischen Industriestaaten – zwei weitere, flexible Mechanismen zum Schutz des Klimas vor: die Gemeinsame Umsetzung (Joint Implementation – JI) und den Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (Clean Development Mechanism – CDM). Das Gesetz über projektbasierte Mechanismen (ProMechG) ermöglicht deutschen Unternehmen, kostengünstige Klimaschutzprojekte mit Unternehmen aus Mittel- und Osteuropa zu verwirklichen (JI-Projekte) und in Entwicklungsländern als Clean Development Mechanism-Projekte zu realisieren [160].

Die Unternehmen können Emissionszertifikate aus Klimaschutzprojekten für ihre Emissionsminderungsverpflichtungen im Rahmen des Emissionshandels nutzen oder diese Zertifikate veräußern. Seit Herbst 2005 arbeitet die Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt auch als Genehmigungsbehörde für Klimaschutzprojekte mit deutscher Beteiligung.

Innovation durch Klimaschutzprojekte

Die globale Klimaerwärmung lässt sich nur begrenzen, indem die Staatengemeinschaft die Energieversorgung massiv umstellt: Weg von den fossilen Energieträgern Kohle, Öl und Gas, hin zu den erneuerbaren Energien Sonne, Wind, Wasser sowie einer deutlich höheren Energieeffizienz. Die bilateralen Klimaschutzprojekte können für die energiewirtschaftliche Erneuerung in den Staaten, in denen die Projekte durchgeführt werden – den so genannten Gastgeberstaaten – eine wichtige Rolle spielen. Der Transfer erneuerbarer Energietechnologien macht es möglich, in diesen Ländern innovative Alternativen für die Energieversorgung einzuführen. Somit werden durch JI- und CDM-Klimaschutzprojekte nicht nur Emissionszertifikate für die Industriestaaten, die Emissionsminderungsverpflichtungen haben, generiert, sie können zugleich auch Modellprojekte für kostengünstigen Klimaschutz und für eine nachhaltige Energieversorgung sein.

Flexible Mechanismen

Das Kyoto-Protokoll sieht vor, dass die industrialisierten Vertragsstaaten ihre Verpflichtung zur Emissionsreduktion zum Teil im Ausland erbringen dürfen [161]. Dazu enthält das Protokoll für eine möglichst kostengünstige Erfüllung der Verpflichtungen die drei so genannten flexiblen Mechanismen:

- den Emissionshandel zwischen Industriestaaten,
- gemeinsam zwischen Industriestaaten durchgeführte Klimaschutzprojekte (Joint Implementation, JI) sowie
- Klimaschutzprojekte zwischen Industrie- und Entwicklungsländern (Clean Development Mechanism, CDM).

Die Vertragsstaaten vereinbarten aber auch, dass für die Industriestaaten bei ihren Minderungen die heimischen Emissionsreduktionen Vorrang haben und die flexiblen Mechanismen lediglich zusätzlich zu den im eigenen Land ergriffenen Maßnahmen nutzbar sind. Im Rahmen des Kyoto-Protokolls (Marrakesch-Beschluss) ist der Bau von Kernkraftwerken nicht als JI oder CDM anerkennungsfähig.

Was ist ein Klimaschutzprojekt?

Prinzip der Klimaschutzprojekte ist es, für die Verringerung der Emissionen gegenüber einem festgelegten Referenzfall (business-as-usual-Szenario) Emissionszertifikate unentgeltlich zu vergeben. Beispiele für solche Projekte sind ein durch deutsche Investoren finanzierter Windpark in Bulgarien (JI) oder ein Biomassekraftwerk in Indien (CDM). Die Projektaktivität hat der Antragsteller in einer Projektdokumentation nach international festgelegten Standards (*Project Design Document,* PDD) genau zu beschreiben und dabei auch das Referenzszenario darzustellen. Der im PDD festgelegte Monitoringplan soll eine lückenlose und nachvollziehbare Dokumentation der anfallenden Emissionen von Treibhausgasen sicherstellen. Die erfassten Daten bilden die Basis für eine spätere Überprüfung der vom Projekt erzielten Emissionsreduktionen. Die jährlichen Minderungsvolumina variieren erheblich von Projekt zu Projekt. Mit einem großen Deponiegasprojekt lassen sich bis zu einer Million Emissionszertifikate jährlich generieren. Ein so genanntes Kleinprojekt mit Biogasnutzung hingegen generiert ein Emissionsminderungsvolumen von bis zu 30 000 Zertifikaten pro Jahr.

Eine wichtige, internationale Voraussetzung für die Anerkennung als Klimaschutzprojekt ist deren „Zusätzlichkeit“ *(Additionality)*. Danach sind Klimaschutzprojekte nur für den Fall genehmigungsfähig, dass die Emissionsreduktionen gerade deshalb stattfinden, weil es den zusätzlichen finanziellen Anreiz aus JI oder CDM gibt. Zum Beispiel würde ein Projekt, das wirtschaftlich lukrativ und übliche Praxis ist oder etwa lediglich die ordnungsrechtlichen Umweltschutzanforderungen des Standortes verwirklichte, nicht als „zusätzlich“ gewertet.

Zustimmung zu Klimaschutzprojekten

Die zentrale Leistung der DEHSt als Designated National Authority (DNA) für CDM-Projekte und Designated Focal Point (DFP) für JI-Projekte ist die Zustimmung oder Ablehnung der beantragten Klimaschutzprojekte. Für die internationale Anerkennung und Durchführung dieser Projekte ist zunächst die Genehmigung des Staates, in dem das Projekt durchgeführt wird, und des Staates, aus dem die Investition kommt, notwendig. Zusätzlich muss der

beim UN-Sekretariat der Klimarahmenkonvention angesiedelte CDM-Exekutivrat ein CDM-Projekt anerkennen und registrieren. Mit der Zustimmung der DEHSt wird Deutschland Investorstaat. Deutschland kann bei JI auch selbst Standort des Projektes sein (JI-Projekte in Deutschland).

CDM-Projekt "Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project"

Gastgeberstaat: Brasilien

Investorstaat: Deutschland

Projektaktivität: Aus Deponieausgasungen wird Methan erfasst und als Brennstoff zur Energieerzeugung genutzt.

Referenzfall: Die weiter ungehinderte Freisetzung des Methans sowie die Gewinnung von Energie mit fossilen Brennstoffen.

Wesentliche Punkte der Zusätzlichkeit: Es gibt in Brasilien keine gesetzlichen Vorschriften, Deponiegas zu erfassen und energetisch zu verwerten. Ohne den Erlös aus dem Verkauf der Zertifikate wäre ein wirtschaftlicher Betrieb der Anlage nicht möglich. Es ist das erste Projekt dieser Art in Brasilien und könnte als Vorbild für weitere Unternehmen im Bereich der dezentralen Energieerzeugung dienen.

Anzahl der erwarteten Zertifikate: Bei einer Flächengröße von 1,35 Millionen m² lassen sich durchschnittlich 1,07 Millionen Zertifikate pro Jahr bei sieben Jahren Laufzeit generieren [162].

Als Entscheidungsgrundlage für eine Projektgenehmigung dienen eine ausführliche Projektdokumentation (Project Design Document) und der Validierungsbericht einer sachverständigen Stelle [163]. Anschließend prüft die DEHSt die Anträge formal und inhaltlich auf Konsistenz, Plausibilität und Kohärenz. Die Entscheidung über die Zustimmung eines CDM-Projektes fällt in der Regel zügig: Bei Projekten, die bereits beim UN-Klimasekretariat registriert sind, genehmigt die DEHSt innerhalb von drei bis vier Wochen.

Auf Grundlage einer Projekt-Kurzbeschreibung stellt die DEHSt auch Befürwortungsschreiben aus. Dies kann sinnvoll sein, falls in einem frühen Stadium einer Projekttätigkeit die grundsätzliche Anerkennungsfähigkeit zu prüfen ist. Die DEHSt verfolgt das Ziel, den beteiligten Unternehmen einen zuverlässigen und schnellen Service bei der Antragstellung zu bieten. Dazu soll unter anderem ein umfassender Leitfaden für die Vorbereitung und Durchführung von JI- und CDM-Projekten beitragen [164].

Seitdem die DEHSt im Oktober 2005 mit dieser Arbeit begann, steigt die Zahl der Klimaschutzprojektanträge kontinuierlich: Anfang Januar 2007 lagen bereits 99 Projektanträge vor (siehe Tabelle 8). Diese Zahl umfasst sowohl Anträge auf Zustimmung zu Projekten als auch solche Anträge, die eine Unterstützung der Projekte im Vorfeld bezwecken (Befürwortungsschreiben). Der Schwerpunkt der Projekte liegt bei den erneuerbaren Energien und der Reduktion des klimaschädlichen Methanausstoßes. Entgegen der allgemeinen anfänglichen Erwartung vom September 2005 machen zurzeit so genannte JI-Inlandsprojekte, für die Deutschland Gastgeberland eines Klimaschutzprojektes ist, den größten Teil der Projektanträge aus, nicht aber CDM-Projekte.

Tabelle 8: Antragsübersicht JI- und CDM-Projekte

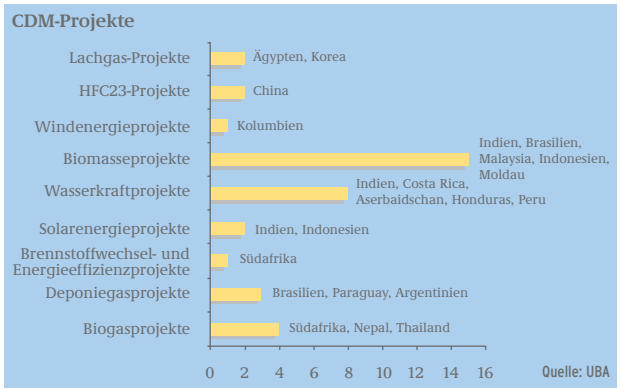
	Gesamt	CDM	JI-Ausland	JI-Inland
Gesamt	98	35	5	58
Befürwortung beantragt	18	3	5	10
befürwortet	3	1	2	
abgelehnt	1			1
in Bearbeitung	13	2	3	8
ruhend	1			1
Zustimmung beantragt	80	32		48
zugestimmt	13	13		
abgelehnt	0			
in Bearbeitung	58	13		45
ruhend	6	6		
zurückgezogen	3			3

Clean Development Mechanism

Bei der regionalen Verteilung der CDM-Projekte dominieren Asien und Südamerika: Die meisten der 38 beantragten Projekte sollen in den Schwellenländern China, Indien und Brasilien realisiert werden; insgesamt sind 18 Länder vertreten. In Afrika sind derzeit nur wenige Projekte geplant. Größte Projektkategorie ist die Biomasse, gefolgt von der Wasserkraft- und der Biogasnutzung.

Die Richtlinie (2004/101/EG) zur Umsetzung der Projekt-Mechanismen des Kyoto-Protokolls auf europäischer Ebene (Verbindungsrichtlinie) und das ProMechG orientieren sich stark an den internationalen Vorgaben des Kyoto-Protokolls und dessen Folgevereinbarungen, vor allem dem Marrakesch-Beschluss [165]. Allerdings weicht für Wasserkraftprojekte, deren elektrische Erzeugungskapazität 20 Megawatt überschreitet, die europäische Richtlinie von den internationalen Vorgaben ab. Hierfür sind in der EU zusätzlich die Empfehlungen der Weltkommission für Staudämme (WCD) einzuhalten [166]. Um den Antragstellern eine Hilfestellung für die Anwendung der WCD-Empfehlungen zu geben, erarbeitet die DEHSt 2007 einen Leitfaden.

Abbildung 34: Regionale Verteilung von CDM-Projekten mit deutscher Beteiligung



Joint Implementation

Für den Projekttyp „JI im Ausland“ gingen bislang nur wenige Anträge ein, da hierzu internationale Durchführungsregelungen unter dem Dach der Vereinten Nationen erst im November 2006 verabschiedet wurden und in zahlreichen Fällen noch zwischenstaatliche Vereinbarungen *(Memoranda of Understanding)* oder die gesetzlichen Grundlagen in den jeweiligen Staaten, in denen Projekte durchgeführt werden sollen, fehlen. Zudem ist die Weiterentwicklung des JI-Mechanismus innerhalb des Kyoto-Protokolls ab dem Jahr 2013 ungeklärt, da noch eine Folgevereinbarung für das Kyoto-Protokoll nach dem Jahr 2012 fehlt. Als Gastgeberländer für diese Projekte treten vor allem Russland und die neuen zentral- und osteuropäischen EU-Mitgliedstaaten auf. Bisher befürwortete die DEHSt erst drei JI-Auslandsprojekte im Vorfeld der Antragstellung.

Im Gegensatz zu vielen anderen europäischen Staaten ist die Durchführung von in Deutschland gelegenen JI-Projekten gesetzlich möglich. Dieser Projekttyp (JI-Inland) macht mit 57 Anträgen bislang den größten Teil der Leistungen der DEHSt zu den projektbasierten Mechanismen aus. Diese Summe umfasst sowohl Anträge auf Zustimmung als auch Anfragen nach einer unverbindlichen Vorabeinschätzung auf der Grundlage von Projektskizzen. Die meisten dieser Projekte beziehen sich auf die Verwertung von Grubengas aus stillgelegten Bergwerken in Nordrhein-Westfalen. Ferner spielen Brennstoffwechsel- und Energieeffizienzprojekte eine wichtige Rolle. Die JI-Inlandsprojekte werfen zahlreiche, teilweise völlig neue fachliche und rechtliche Fragen auf – vor allem zu den Kriterien der Zusätzlichkeit.

Die flexiblen Mechanismen Joint Implementation (JI) und Clean Development Mechanism (CDM) werden in Zukunft eine wichtige Rolle im nationalen und internationalen Klimaschutz spielen. So plant die Bundesregierung, den deutschen Unternehmen im EU-Emissionshandel ab 2008 die Möglichkeit einzuräumen, dass sie 20 Prozent ihrer Emissionsminderungsverpflichtungen im Emissionshandel mit Zertifikaten aus JI- und CDM-Projekten erbringen können. Ferner fördert das Bundesumweltministerium die Beteiligung deutscher Unternehmen am CDM im Rahmen der „CDM-Initiative“. Damit unterstützt sie den Export deutscher Umweltschutztechnik und leistet zugleich einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Die DEHSt erwartet daher eine erhebliche Steigerung der Zahl der Klimaschutzprojekte mit deutscher Beteiligung. Dieser Herausforderung wird sich die DEHSt mit einer intensiven Betreuung der beteiligten Unternehmen stellen.

Ausblick: Anforderungen an die Antragsprüfung in Europa harmonisieren

Die so genannte Verbindungsrichtlinie der EU legt bisher nur wenige materielle Kriterien für die Qualität oder Art der Projekte fest. Lediglich bei großen Staudammprojekten setzt sie Standards und schließt einige Projektkategorien vorläufig aus. Zu einer Konkurrenz der jeweiligen Genehmigungsbehörden innerhalb Europas wegen unterschiedlicher Anforderungen darf es nicht kommen, denn sonst bestünde die Gefahr, dass Antragsteller gerade diejenige Behörde bevorzugen, welche die niedrigsten Standards verlangt. Vor allem der CDM soll aber nicht nur ein rein ökonomisches Instrument für den Klimaschutz sein, sondern auch die nachhaltige Entwicklung und dabei insbesondere den Umweltschutz in den Ländern fördern, in denen CDM-Projekte durchgeführt werden. Deshalb ist es sinnvoll, inhaltliche Kriterien für die Prüfung solcher Projekte auf europäischer Ebene festzulegen. Das UBA wird sich deshalb auch bei der anstehenden

Überarbeitung der EG-Emissionshandelsrichtlinie für die Festlegung anspruchsvoller fachlicher Prüfkriterien einsetzen.

Verantwortlich für den Text:

Malin Ahlberg, Wolfgang Seidel, Fachgebiet E 1.5 „Verfahrenssteuerung, Qualitätssicherung, Gebühren, Vollzug ProMechG“

Quellen:

[160] Das Projekt-Mechanismen-Gesetz ist im Internet abrufbar unter: http://www.dehst.de/cln_027/nn_91278/SharedDocs/Downloads/DE/Gesetze__und__Verordnungen__dl/ProMechG.html

[161] Weitere Informationen zum Kyoto Protokoll: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php und http://www.dehst.de/cln_027/nn_91278/SharedDocs/Downloads/DE/Gesetze__und__Verordnungen__dl/Kyoto-Protokoll.html

[162] Die Projektdokumentation ist im Internet abrufbar unter: http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1134130255.56/view.html

[163] Die akkreditierten Zertifizierungsunternehmen für JI sind im Internet abrufbar unter: http://ji.unfccc.int/AIEs und für CDM unter: http://cdm.unfccc.int/DOE

[164] Ein Leitfaden für die Vorbereitung und Durchführung von JI- und CDM-Projekten ist im Internet abrufbar unter: http://www.dehst.de/cln_027/nn_91278/SharedDocs/Downloads/DE/Emissionshandel/Leitfaden_20f_C3_BCr_20Projekte.html

[165] Den Bericht der Konferenz der Vertragsparteien über ihre siebte Tagung in Marrakesch 2001 finden Sie im Anhang zum Projekt-Mechanismen-Gesetz (siehe Punkt 160).

[166] Weitere Informationen zu der WCD (Weltstaudamm-Kommission) unter: http://www.dams.org/

ABTEILUNG E 2 „ZUTEILUNGEN ENERGIEWIRTSCHAFT, RESERVEMANAGEMENT UND REGISTER

Emissionshandel: CO_2-Emissionen des Jahres 2005

Die Betreiber emissionshandelspflichtiger Anlagen berichteten 2006 erstmals im Rahmen des Emissionshandels über ihre CO_2-Emissionen. In Höhe der von ihrer Anlage im Jahr 2005 tatsächlich emittierten CO_2-Emissionen mussten die Anlagenbetreiber bis zum 30. April 2006 Emissionsberechtigungen abgeben. Sofern die Anlage mehr Emissionen verursachte, als der Betreiber zuvor an Emissionsberechtigungen für die Anlage zugeteilt bekommen hatte, musste der Betreiber zusätzliche Emissionsberechtigungen kaufen. Andernfalls konnte der Betreiber Emissionsberechtigungen verkaufen.

Die DEHSt überwacht, ob Anlagenbetreiber rechtzeitig die Mengen an Emissionsberechtigungen abgeben, die den tatsächlichen CO_2-Emissionen ihrer Anlage entsprechen. Zusätzlich überprüft die DEHSt die zu Grunde liegenden Emissionsberichte in Zusammenarbeit mit den zuständigen Landesbehörden stichprobenartig. Die Emissionsberichterstattung und die Abgabe der Emissionsberechtigungen erfolgt jährlich. Bei Beanstandungen fordert die DEHSt die Anlagenbetreiber auf, den Emissionsbericht nachzubessern und gegebenenfalls mehr Emissionsberechtigungen abzugeben. Bei Verstößen gegen die Abgabepflicht verhängt die DEHSt eine zusätzliche Zahlungsverpflichtung in Höhe von 40 Euro pro Tonne CO_2.

Der Emissionshandel gewährt ein hohes Maß an Transparenz für die Öffentlichkeit. Ab dem 15. Mai eines Jahres ist der so genannte Erfüllungsstatus jeder emissionshandelspflichtigen Anlage im elektronischen Emissionshandelsregister öffentlich einsehbar: Hier ist zu erkennen, wie viele Emissionsberechtigungen eine Anlage unentgeltlich von der DEHSt erhalten hatte und wie viel CO_2 sie im Vorjahr tatsächlich emittierte; eine Statusinformation zeigt, ob das Unternehmen Emissionsberechtigungen in Höhe der tatsächlichen Emissionen zurückgab [167].

Überprüfung der Emissionsberichte

Um sicherzustellen, dass die berichteten Emissionen auch den tatsächlichen Emissionen entsprechen, müssen die Anlagenbetreiber die Emissionen in Übereinstimmung mit den europaweit einheitlich definierten rechtlichen Anforderungen [168, 169] ermitteln und berichten. Die Anforderungen an die Genauigkeit der Ermittlung und Berichterstattung wachsen mit der Emissionsmenge einer Anlage. Das ist erforderlich, um die Integrität des Systems sicher zu stellen, denn bei einem Braunkohlekraftwerk, das jährlich zehn Millionen Tonnen CO_2 emittiert, macht eine Ungenauigkeit von einem Prozent bereits 100 000 Tonnen CO_2-Emissionen pro Jahr aus. Dies ist deutlich mehr als die meisten der anderen Anlagen insgesamt emittieren.

Um sicherzustellen, dass die CO_2-Emissionen der Anlagenbetreiber auf der Basis einheitlicher Erfassungs- und Berichtmethoden erfolgen, wird der Emissionsbericht geprüft. Speziell ausgebildete, öf-

fentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Treibhausgas-Emissionen, die zuständigen Behörden der Bundesländer und die DEHSt prüfen arbeitsteilig den Bericht. Die wichtigste Prüfung der Angaben der Anlagenbetreiber und deren Abgleich mit geeigneten Nachweisen erfolgt vor Ort bei den Betreibern, indem ein Sachverständiger alle Angaben des Emissionsberichts verifiziert.

Mit einer zusätzlichen Prüfung stellt die DEHSt vor allem sicher, dass die Betreiber aller Anlagen die Emissionen nach den rechtlichen Anforderungen ermitteln. Ferner prüft sie, ob die berichteten Emissionsminderungen tatsächlich auf Klimaschutzmaßnahmen zurückzuführen sind und nicht nur auf unterschiedlichen Ermittlungsmethoden beruhen. Die DEHSt prüft auch, ob alle Angaben plausibel sind und nachvollziehbar nach einer in jedem Jahr des Handelszeitraums identischen Methodik ermittelt wurden. Obwohl die Emissionsberichterstattung 2005 erstmalig erfolgte, war die Qualität der meisten geprüften Emissionsberichte hoch. Verbesserungsnotwendigkeiten gibt es jedoch bei der Dokumentation der Verfahren zur Ermittlung und Berichterstattung der CO_2-Emissionen. Hier war in einigen Fällen nicht auf Anhieb klar, ob die Betreiber die Emissionen nach den rechtlichen Vorgaben ermittelt hatten.

Auswertung der Emissionsberichte

Eine weitere wesentliche Aufgabe der DEHSt ist es, Informationen für die Akteure – also die Händler und Anlagenbetreiber – am Emissionshandelsmarkt zur Verfügung zu stellen. In einem Hintergrundpapier legte die DEHSt daher im ersten Halbjahr 2006 eine Auswertung der Ist-Emissionen 2005 vor, die auf den Eintragungen in die „Tabelle der geprüften Emissionen“ *(Verified Emissions Table)* basiert [170]. Diese Eintragungen können von denen abweichen, die nach der Prüfung der Emissionsberichte festgestellt wurden. Die Beanstandungen – summiert über alle am Emissionshandel teilnehmenden Anlagen – sind so gering, dass sich das Gesamtbild der veröffentlichten Auswertung nicht wesentlich ändert. In ihrer Gesamtheit zeigt die Auswertung der Emissionsberichte für das Jahr 2005, dass das Klimaschutzinstrument Emissionshandel funktioniert und wirkt.

CO_2-Emissionen um vier Prozent unter dem ausgegebenen Budget

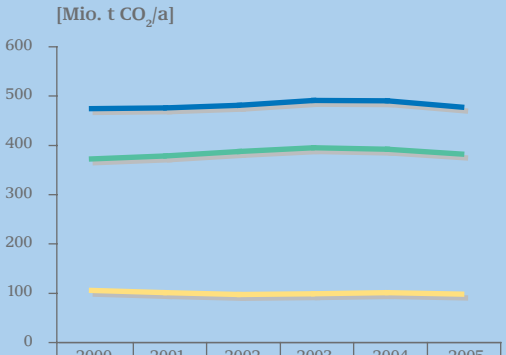
Die Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen betrugen 2005 knapp 474 Millionen Tonnen CO_2. Sie lagen damit um rund 21 Millionen Emissionsberechtigungen (etwa vier Prozent) unter dem ausgegebenen Budget für 2005 in Höhe von 495 Millionen Tonnen. Die Anlagenbetreiber hatten somit einen Überschuss an Emissionsberechtigungen in Höhe von 21 Millionen Emissionsberechtigungen. Über diesen Überschuss können sie jedoch nicht frei verfügen, denn ein Teil davon steht unter dem Vorbehalt so genannter ex-post-Korrekturen. Diese Korrekturen sind im Zuteilungsgesetz 2007 für jene Fälle vorgesehen, in denen die tatsächliche Produktion einer Anlage niedriger lag, als im Zuteilungsverfahren angemeldet.

Die Europäische Kommission hatte diese Regelung beanstandet, und mittlerweile ist sie Gegenstand eines Prozesses vor dem Europäischen Gericht in erster Instanz. Der Vollzug der ex-post-Korrekturen ist deshalb zumindest bis zur ersten gerichtlichen Entscheidung ausgesetzt, die im Jahr 2007 zu erwarten ist.

Datenerhebung 2012

Zusätzlich zur Emissionsberichterstattung und in Vorbereitung auf die zweite Handelsperiode 2008 bis 2012 mussten die Anlagenbetreiber bei der Datenerhebung die Emissionen für die Jahre 2003 und 2004 und teilweise auch der Jahre 2000 bis 2002 berichten. Diese ergaben – zusammen mit den schon aus dem Zuteilungsverfahren vorliegenden Emissionsdaten – einen vollständigen Überblick über die Entwicklung der CO_2-Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in den Jahren 2000 bis 2005. Die Auswertung dieser Daten ergab: Die Emissionen in den Jahren 2003 und 2004 lagen deutlich höher als davor. Ab 2005, dem ersten Jahr des Emissionshandels, sind die Emissionen jedoch deutlich gesunken.

Abbildung 35: Jährliche CO_2-Emissionen der Basisperiode



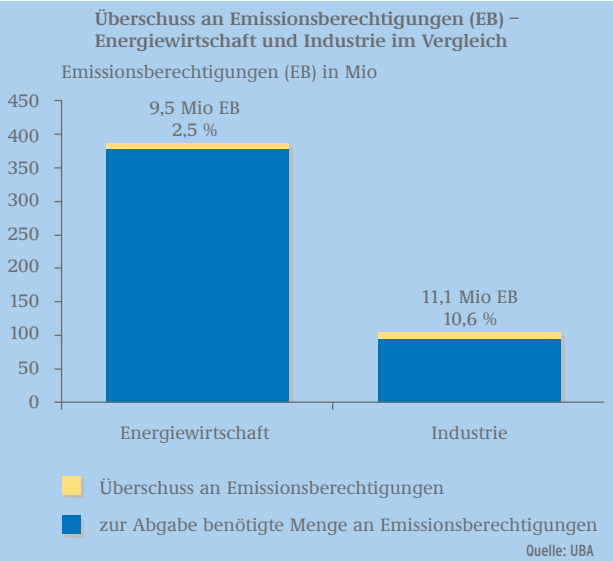
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
EH-Sektor	471,8	473,4	478,3	488,4	487,4	474,3
Energie	369,3	375,5	384,3	392,5	388,8	379
Industrie	102,6	98	94,1	95,9	98,6	95,3

Quelle: UBA

Überschuss in allen Branchen und Tätigkeiten

Insgesamt hatten alle am Emissionshandel teilnehmenden Wirtschaftsbranchen einen Überschuss an Zertifikaten. Die ausgegebenen Emissionsberechtigungen reichten für zwei Drittel der Anlagen zur Deckung der Jahresemissionen für 2005 aus. Ein Drittel der Anlagen hatte dagegen mehr CO_2 emittiert als ihnen unentgeltliche Emissionsberechtigungen zur Verfügung standen. Mit zwei Dritteln aller Anlagen und knapp 80 Prozent der Berechtigungen ist die Energiewirtschaft größter Akteur im deutschen Emissionshandel. Auf die emissionsintensive Industrie entfallen ein Drittel aller Anlagen und gut 20 Prozent der ausgegebenen Berechtigungen [171]. Die Energiewirtschaft benötigte mehr als das 3,5-fache der Emissionsberechtigungen zur Deckung ihrer Emissionen als die emissionsintensive Industrie (Abbildung 36).

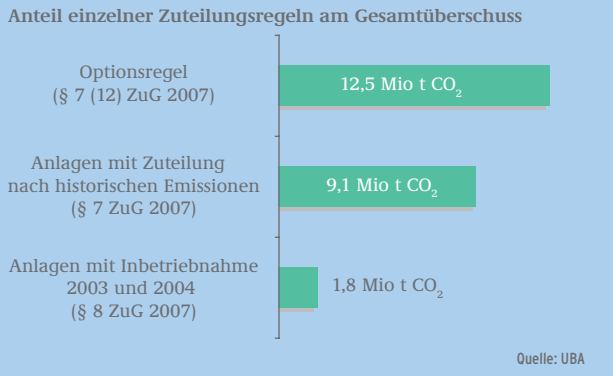
Abbildung 36: Verteilung der Überschüsse und Defizite auf Industrie und Energiewirtschaft



Optionsregel für mehr als die Hälfte des Überschusses verantwortlich

Je nach gewählter Zuteilungsgrundlage unterscheiden sich die erzielten Überschüsse und Defizite an Emissionsberechtigungen. Bestehende Anlagen, die ihre Zuteilung auf Basis von Produktionsprognosen in Verbindung mit anspruchsvollen Emissionswerten (so genannten Benchmarks) erhalten hatten (§ 7 Abs. 12 ZuG 2007, so genannte Optionsregel), erzielten den größten Überschuss relativ zu ihrer Zuteilungsmenge. Anlagen mit Zuteilungen nach historischen Emissionen hatten ebenfalls einen hohen Anteil an dem gesamten Überschuss an Emissionsberechtigungen. Auf der Basis dieser Regel teilte die DEHSt für zwei Drittel der emissionshandelspflichtigen Anlagen die Zuteilung von insgesamt mehr als 400 Millionen Emissionsberechtigungen pro Jahr des Zuteilungszeitraums zu. Anlagen, die in den Jahren 2003 und 2004 den Betrieb aufnahmen, hatten ihre Zuteilung ebenfalls auf Basis von Produktionsprognosen in Verbindung mit anspruchsvollen Emissionswerten erhalten. Auf diesen, relativ kleinen Anlagenkreis entfielen etwa 1,8 Millionen des gesamten Überschusses an Emissionsberechtigungen (Abbildung 37).

Abbildung 37: Verteilung der Überschüsse und Defizite auf die Zuteilungsgrundlagen



Verantwortlich für den Text:

Lars Langefeld, Fachgebiet E 2.2 „Energiewirtschaft II“

Thomas Langrock, Fachgebiet E 2.3 „Berichte, Reservemanagement, Nationaler Allokationsplan“

Quellen:

[167] Weitere Informationen über die Anlagenkonten: https://www.register.dehst.de/EXReport/public/publicReportList.do

[168] Die „Monitoring Leitlinien (ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION vom 29/01/2004 zur Festlegung von Leitlinien für Überwachung und Berichterstattung betreffend Treibhausgasemissionen gemäß der Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates)“ im Internet abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/emissionshandel

[169] Der „Leitfaden zur Erstellung von CO_2-Emissionsberichten“ vom 22. Mai 2005, DEHSt; „Emissionshandel: CO_2-Emissionen des Jahres 2005“ vom 15. Mai 2006 ist im Internet abrufbar unter: DEHSt http://www.umweltbundesamt.de/emissionshandel

[170] Vgl. „Emissionshandel in Deutschland: Verteilung der Emissionsberechtigungen für die erste Handelsperiode 2005–2007“ im Internetangebot der DEHSt: http://www.umweltbundesamt.de/emissionshandel

[171] Vgl. Punkt 167

Vollzugs- und weitere Aufgaben des Umweltbundesamtes (Auswahl)

Beteiligung am Vollzug des Benzinbleigesetzes (BzBlG) als Einvernehmensbehörde

Vollzugsbehörde nach dem Gesetz zur Ausführung des Umweltschutzprotokolls vom 4. Oktober 1991 zum Antarktisvertrag

National Focal Point für den Umweltausschuss nach Art. 11 des Umweltschutzprotokolls vom 4. Oktober 1991 zum Antarktisvertrag

Beteiligung am Genehmigungsverfahren von Windenergieparks im Meer

Bestimmen von Sachverständigen zur Ermittlung des Ertrages einer Windenergieanlage nach §10 Abs. 4 des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG)

Durchführung des Gesetzes gegen Fluglärm

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

Emissionsberichterstattung in Umsetzung des Kyoto-Protokolls sowie weiterer europäischer und internationaler Vereinbarungen (EU, UN, UN-ECE, HELCOM, OSPAR)

Beteiligung am Vollzug des Hohe See-Einbringungsgesetzes und der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) als Einvernehmensbehörde. Führung der Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren nach § 11 TrinkwV 2001 sowie der Liste der alternativen Verfahren nach § 15 TrinkwV 2001

Kooperationszentrum der WHO für Trinkwasserhygiene

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

Nationales Referenzlabor für die EU bei der Überwachung der Luftverunreinigungen

Vollzugsaufgaben im Rahmen des Bodenschutzgesetzes und der Bodenschutzverordnung, insbesondere Ableitung von bundeseinheitlichen Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmewerten

Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit, Sitz der Geschäftsstelle im UBA

Betrieb der Umweltprobenbank und Berichterstattung über die Analyseergebnisse, Umweltsurvey

Anlaufstelle Basler Übereinkommen (Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung). Genehmigungsbehörde für den Abfalltransit

Zentrale Erfassung, Meldung, Auswertung von Störfällen (ZEMA)

Zuständige nationale Stelle für das Europäische Umweltzeichen

Benehmensstelle für Ausnahmegenehmigungen zur Verwendung von Halon nach § 6 Abs. 2 der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung

Betreuung des „Investitionsprogramms zur Verminderung von Umweltbelastungen“ gemeinsam mit der KfW Förderbank

National Focal Point zur Umsetzung des Art. 16 der EG-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie)

Bewertungsstelle von Anträgen gemäß Art. 5 der Verordnung 648/2004/EG über Detergenzien

Aufgaben im Zusammenhang mit der Europäischen Umweltagentur (EUA):

- Deutsche Anlaufstelle (Koordinierung der deutschen Beteiligung)
- Deutsche Kontaktstellen für die Bereiche Luftgüte, Luftemissionen, Binnengewässer, Meeres- und Küstenumwelt, Boden, Abfall und Energie
- Untergruppe Klimaänderung des Europäischen Themenzentrums Luft- und Klimaänderung

Bewertungsstelle für neue Stoffe nach dem Chemikaliengesetz und Bewertungsstelle für Altstoffe nach der EG-Altstoffverordnung

Beteiligung am Vollzug des Pflanzenschutzgesetzes, des Biozidgesetzes und des Arzneimittelgesetzes als Einvernehmensbehörde

National Focal Point für die Stockholm-Konvention zu persistenten organischen Schadstoffen (POPs)

Bewertungsstelle von Anträgen gemäß Art. 5 der Verordnung 648/2004/EG über Detergenzien

Geschäftsstelle der „Kommission Bewertung wassergefährdender Stoffe“ sowie Auskunfts- und Dokumentationsstelle wassergefährdender Stoffe

Wirksamkeits- und Umweltprüfung von Schädlingsbekämpfungs- und Desinfektionsmitteln nach § 18 Infektionsschutzgesetz als Einvernehmensstelle

Geschäftsstelle der Kommission zur Bewertung der Entwesungsmittel und -verfahren nach § 18 Infektionsschutzgesetz und zur Wirksamkeit der Mittel und Verfahren gegen Hygieneschädlinge

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

Vollzugsbehörde nach dem Gesetz über den Handel mit Berichtigungen zur Emission von Treibhausgasen (Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz, TEHG) vom 15. Juli 2004

Vollzugsbehörde nach dem Projekt-Mechanismen-Gesetz (ProMechG)

Geschäftsstelle des Bund-Länder-Arbeitskreises Umweltinformationssysteme

Foto: Linnart Unger

ZENTRALABTEILUNG

Die Zentralabteilung nimmt im Umweltbundesamt (UBA) klassische Verwaltungsaufgaben als Dienstleistungsbereich wahr. Dazu gehören unter anderem Personal und Haushalt, Organisation und Verwaltung der Liegenschaften sowie die verwaltungsmäßige Betreuung der Forschungsprojekte. Die Zentralabteilung arbeitet an der Zusammenführung der Fach- und Ressourcenverantwortung in den Facheinheiten mit dem Ziel, die Leistungsfähigkeit des Amtes weiter zu verbessern. Die Organisationseinheiten, die bereits ohnehin die fachliche Verantwortung tragen, sollen zukünftig im Rahmen der Produkte des Amtes über den Einsatz der erforderlichen Ressourcen (Budgets) eigenverantwortlich entscheiden.

Organisatorischer Aufbau der Zentralabteilung:
http://www.umweltbundesamt.de/uba-info/d-zentral.htm

Haushalt, Planstellen/Stellen

Dem UBA standen 2006 insgesamt rund 108 Millionen Euro zur Verfügung. Die Beträge zu ausgewählten Bereichen enthält Tabelle 9, S. 108.

Im Haushaltsjahr 2006 erhielt das UBA für die über Gebühreneinnahmen finanzierten Vollzugsprodukte insgesamt 21,5 neue Planstellen für Beamtinnen und Beamte sowie Stellen für Tarifbeschäftigte, wovon 15 bis zum 31. Dezember 2008 bewilligt sind. Außerdem stieg – wegen der Inanspruchnahme der Altersteilzeit – die Zahl der Planstellen und Stellen, da für die Beschäftigten, die in die Freistellungsphase der Altersteilzeit gehen, eine Ersatz(plan)stelle ausgewiesen wurde. Gleichzeitig sparte das Amt im Rahmen der Einsparverpflichtungen gemäß Haushaltsgesetz (HG 2006) insgesamt rund 20 Stellen ein.

Administrative Vorhabensbetreuung

Das Referat Z 6 „Administrative Vorhabensbetreuung“ vergibt als Zuwendung oder öffentlichen Auftrag („Verträge“):

- Forschungsprojekte des Umweltforschungsplans (UFOPLAN) des Bundesumweltministeriums (BMU),
- sonstige nationale und internationale Projekte aus Budgets des BMU sowie
- Gutachten innerhalb gesetzlicher Vollzugsaufgaben und Dienstleistungsaufträge aus Budgets des UBA.

Um die jährlich zur Verfügung stehenden Gelder wirtschaftlich und sparsam zu nutzen, sind Projekte umfassend zu planen, im Hinblick auf die haushaltsrechtlichen Vorgaben zu begleiten und abzuwickeln. Im Jahr 2006 bearbeitete das Referat insgesamt 673 zahlungsrelevante Projekte (s. S. 109) – davon 285 neu vergebene; bei den übrigen Projekten handelt es sich um über mehrere Jahre laufende Aufträge und Zuwendungen.

Tabelle 9: Budget des Umweltbundesamtes

	Soll 2005 in 1.000 Euro	Soll 2006 in 1.000 Euro
I. Haushalt Umweltbundesamt		
I.1 Gesamtausgaben	85.205	73.532
darunter		
▶ Personalausgaben	55.457	49.315
▶ Investitionsausgaben	10.428	3.484
▶ wissenschaftliche Veröffentlichungen und Dokumentation	355	355
▶ Informations- und Dokumentationssystem Umwelt (UMPLIS)	2.247	2.365
▶ Informationstechnik	4.184	4.025
I.2 Aufträge für Bundesbehörden und Dritte		
▶ Bundesbehörden*	1.172	523
▶ EU, Sonstige*	2.723	1.615
II. Zur Bewirtschaftung übertragene Mittel aus anderen Kapiteln		
▶ Investitionen zur Verminderung der Umweltbelastungen	24	34
▶ Vergabe von Forschungsvorhaben (UFOPLAN)	18.065	17.246
▶ Umweltprobenbank	4.331	4.331
▶ Zuschüsse an Vereine, Verbände, sonstige Vereinigungen		
• Institutionelle Förderung	1.821	1.821
• Projektförderung	5.580	5.956
▶ Aufklärungsmaßnahmen	1.153	1.180
▶ Beratungshilfe für den Umweltschutz in den Staaten Mittel- und Osteuropas sowie in den Neuen Unabhängigen Staaten (NUS)	2.195	2.211
▶ Internationale Zusammenarbeit	897	392
Summe der insgesamt zur Bewirtschaftung übertragenen Mittel aus anderen Kapiteln	34.066	33.171

* *Ist-Ausgaben*

Tabelle 10: Planstellen/Stellen

Jahr	Gesamt	Beamtinnen/ Beamte	Angestellte	Arbeiterinnen/ 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
2002	1.009,5	390	542,5	77
2003	1.000	393	534	73
2004	1.024,8	369	582,8	73
2005	1.136,0	410	653,8	72,2
2006	1.126,5	410	647,3	69,2

Ebenso erfolgt im Referat Z 6 die administrative Betreuung der von Dritten – zum Beispiel von der Europäischen Union – finanzierten Projekte (Forschungsvorhaben, Untersuchungen, Beratungen und Gutachten), für die das UBA Auftragnehmer ist. Im Jahr 2006 warb das UBA Projektmittel in Höhe von 0,79 Millionen Euro ein (Abbildung 38). Die Projekte dienen der Erfüllung von Forschungsaufgaben des UBA auf dem Gebiet der Umwelt und der gesundheitlichen Belange des Umweltschutzes.

Abbildung 38: Vom Umweltbundesamt im Jahr 2006 eingeworbene Mittel nach Mittelgebern

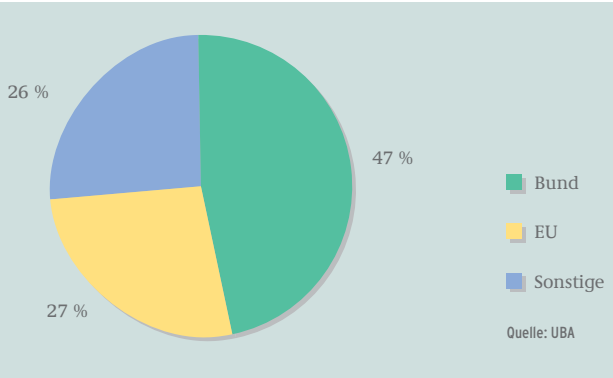


Tabelle 11: Projekte, die das Referat Z 6 im Jahr 2006 verwaltungsmäßig betreute

Bezeichnung	Verausgabte Mittel in Millionen Euro	Zahl der Projekte
Umweltforschungsplan (UFOPLAN 2006)	16,19	460
Unterstützung des UBA/BMU bei der Aufgabenerfüllung durch Inanspruchnahme externen Sachverstandes	2,81	119
Internationale Zusammenarbeit auf dem Umweltgebiet	0,13	10
Betrieb der Umweltprobenbank des Bundes (UPB)	4,1	7
Beratungshilfe für den Umweltschutz in den Staaten Mittel- und Osteuropas sowie der Neuen Unabhängigen Staaten	1,6	35
Betrieb eines Messstellennetzes zur Messung grenzüberschreitender Luftverschmutzung	0,5	18
Institutionelle Förderung ▶ Verein Deutscher Ingenieure (Kommission Reinhaltung der Luft)	1,3	1
▶ Förderung von Normungsaktivitäten des Deutschen Instituts für Normung (DIN) ▶ Förderung von Aktivitäten zur Bewertung regulierungsbedürftiger Chemikalien ▶ Förderung der Verankerung von Umweltschutzaspekten in der Normung	2,7	15
Sonstige Projekte ▶ UNEP-Kurs „Environmental Management for Developing Countries“ ▶ Programm der Climate Technology Initiative (CTI) ▶ Maßnahmen zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm ▶ Betreuung der Mitgliedschaften des UBA/BMU in Vereinen und Verbänden	0,88	8

Auszeichnung mit dem „Audit Beruf und Familie“ der Hertie-Stiftung

Die Hertie-Stiftung zeichnete im Juni 2006 das Engagement des UBA für familienfreundliche Arbeitsbedingungen mit dem Zertifikat „audit berufundfamilie®“ aus. In Berlin überreichten Bundesfamilienministerin Dr. Ursula von der Leyen und Bundeswirtschaftsminister Michael Glos die Auszeichnung der Stiftung an insgesamt 143 Unternehmen und Verwaltungen. Dr. Thomas Holzmann, Vizepräsident des UBA, nahm das Zertifikat entgegen. „Die Auszeichnung bestätigt unsere Bemühungen, die Arbeit im Amt familienfreundlich zu gestalten. Und sie ist Ansporn, noch besser zu werden“, sagte Dr. Holzmann.

Für das Audit nahm die Hertie-Stiftung zum Beispiel unter die Lupe, wie das UBA für Beschäftigte mit Kindern oder pflegebedürftigen Familienangehörigen die Arbeitszeit regelt, ob Arbeitsabläufe und -orte elterngerecht gestaltet sind und wie es um das familienbewusste Verhalten leitender Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bestellt ist. Vieles, was es für Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einfacher macht, Beruf, Familie und Betreuung besser zu vereinbaren, verwirklichte das UBA bereits: Zum Beispiel sind die Arbeitszeiten aller Beschäftigten flexibel auf Basis von Servicezeiten gestaltet, und Telearbeit – also die Arbeit am Computer zu Hause – steht Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern offen, die Kinder oder andere Angehörige betreuen. Ab sofort können Eltern mit Kindern bei Betreuungsengpässen zudem in den Dienstgebäuden Dessau und Berlin in Büroräumen arbeiten, die kindgerecht eingerichtet sind und auch eine Spielecke haben. Dieses Angebot ist besonders hilfreich, falls Beschäftigte ihr Kind bei Engpässen im Kindergarten vorübergehend mit zur Arbeit nehmen müssen.

UBA-Präsident Andreas Troge bei der Einweihung des Eltern-Kind-Arbeitszimmers in Dessau

In den nächsten drei Jahren will das UBA bei den Führungskräften das Bewusstsein für ein familienfreundliches Personalmanagement weiter stärken. Patenschaften von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern während der Elternzeit sollen den Kontakt untereinander stärken. Das nützt auch der Arbeit – wertvolles Wissen geht so nicht verloren, der Wiedereinstieg in den Beruf ist einfacher. Das Amt möchte damit die Motivation und Leistungsfähigkeit der Beschäftigten erhalten und stärken, die Gleichstellung von Frauen und Männern fördern sowie Arbeitsbelastungen verringern. „Letztlich hilft es dem Amt, weiter qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu gewinnen, denn private Interessen und familiäre Bedürfnisse beeinflussen immer stärker die Karriereplanung“, so der Vizepräsident des UBA.

Die Zahl der Alleinerziehenden und der zu betreuenden älteren Angehörigen in unserer Gesellschaft wächst stetig, so dass die Vereinbarkeit zwischen Beruf und Familie zur entscheidenden Herausforderung für Unternehmen wird, die Fachwissen und Motivation ihrer Belegschaften dauerhaft sichern wollen. In den letzten Jahren ließen sich weit über hundert Betriebe und öffentliche Einrichtungen mit dem Familienaudit zertifizieren, darunter die Dresdner Bank, die Commerzbank, die Bertelsmann Stiftung, die Universitäten des Saarlandes, Kiel und Oldenburg, die Bundesversicherungsanstalt für Angestellte, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt sowie das Bundeswirtschaftsministerium.

Weitere Informationen zum Audit berufundfamilie: http://www.beruf-und-familie.de.

Innovative Software im Einsatz beim Bestellwesen im Umweltbundesamt

Der seit Januar 2006 im UBA eingesetzte Marktplatz der MACH AG ist ein elektronisches Beschaffungssystem, das alle Bestell- und Lageranforderungen bei den Einkäuferinnen und Einkäufern des Amtes zusammenführt. Das System ist vollständig webbasiert und bietet – neben einer komfortablen Warenkorbfunktion mit Katalog – eine automatische und transparente Steuerung des Bestellablaufs. Sämtliche Beschaffungsvorgänge lassen sich ortsunabhängig bearbeiten. Der Einkauf verläuft so schneller und transparenter. Alle am Beschaffungsprozess beteiligten Personen greifen auf eine einheitliche Datenbasis sowie stets aktuelle Informationen zu. Vollständig webbasiert bedeutet: Die Nutzerinnen und Nutzer können von jedem Rechner aus, der mit einem Internet-Browser ausgestattet ist, die Beschaffungsfunktionalitäten nutzen. Hinzu kommt die wenig aufwändige Installation am Arbeitsplatz – im Rechner muss nur ein Browser vorhanden sein, der eine zentrale Installation der neuesten Software-Versionen zur Verfügung stellt.

Die Software ermöglicht eine einfache und schnelle Bedarfsmeldung über zentral bereitgestellte Artikelkataloge auch von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die wenig Erfahrung im Einkauf haben. Die Erfassung ist mit wenigen Dateneingaben abgeschlossen. Alle weiteren Angaben, beispielsweise zu Preis und Lieferanten, sind automatisch mit dem jeweiligen Artikel verknüpft. Die Beschaffung lässt sich mit Hilfe eines festgelegten Ablaufplans individuell auf die Bedürfnisse der Behörde einstellen. Die Aufbau- und Ablauforganisation des UBA spiegelt sich im System in Form eines Berechtigungskonzeptes wider. Dieses regelt die Verantwortlichkeit der Personen oder Organisationseinheiten für die weitere Bearbeitung der Bestellungen, beispielsweise über die Hierarchiestruktur der Vorgesetzten und Beauftragten.

Durch die neue Beschaffungssoftware ergeben sich Synergieeffekte, denn die einmal erfassten Daten stehen für eine weitere Bearbeitung zur Verfügung. Zum Beispiel erfolgt über die Freigabe eines Bestellvorschlages aus dem Marktplatz gleichzeitig eine Mittelbindung auf dem jeweiligen Budget im Haushalt. Eine frühzeitige Budgetkontrolle ist damit gegeben. Das UBA führte den Web Marktplatz erfolgreich ein, die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen nahmen ihn gut an.

Foto: creativ collection Verlag

PRESSE- UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Umweltschutz hat Konjunktur. Die Arbeit der Pressestelle

Auch im Jahr 2006 stand der Umweltschutz bei Journalistinnen und Journalisten hoch im Kurs: Die Pressestelle verzeichnete 3 311 Medienanfragen (2005: 3 327) und vermittelte 302 Interviews mit Fachleuten des Amtes (2005: 328). Das Interesse an Informationen direkt aus dem Umweltbundesamt (UBA) lässt auch im zweiten Jahr nach der Verlagerung des Amtes aus Berlin nach Dessau nicht nach.

Obwohl die Zahl der Anfragen gleich blieb, berichteten die Medien häufiger über das Amt und seine Themen. Egal ob Hörfunk, Fernsehen, Presse, Fachzeitschriften, Agenturen oder Online-Dienste – überall gab es einen Zuwachs an Meldungen über das UBA. Auch die Vielfalt der Meldungen stieg: Insgesamt war das Amt mit fast 500 verschiedenen Themen in den Medien präsent. Zu den Dauerthemen gehörten wieder „Feinstaub“, „Schimmelpilze in Haus und Wohnung“, „Umweltbelastungen durch den Verkehr“ und „Energiesparen“. Ferner waren Informationen zu weiteren Themen aus dem Feld „Umweltschutz und Gesundheit“ gefragt: etwa der Einsatz von Duftstoffen in Innenräumen, perfluorierte Verbindungen im Trinkwasser oder Lärm durch Kraftfahrzeuge und Flugzeuge. Das neue EU-Chemikalienrecht REACH stieß bei den Massenmedien auf ebenso großes Interesse wie Informationen zur Vogelgrippe im Frühjahr 2006 oder zu den erhöhten sommerlichen Ozonwerten.

Das bestimmende Thema war eindeutig der Klimawandel mit seinen Wirkungen. Im April veranstaltete das UBA ein Pressegespräch „Künftige Klimaänderungen in Deutschland“ mit großer Resonanz. Rund um den Energiegipfel der Bundesregierung im selben Monat, während des heißen Sommers und anlässlich der Weltklimakonferenz in Nairobi im Herbst war die Meinung des UBA zu den Folgen des Klimawandels in Deutschland sehr gefragt.

Die Pressestelle informierte die Medien mit 81 Pressemitteilungen (2005: 77) und 16 Pressehintergrundpapieren (2005: 7). Medien und interessierte Bürgerinnen und Bürger schauten sich diese Papiere im Jahr 2006 insgesamt 291 800 Mal im Internet an. Im Jahr 2007 wird die Pressestelle das elektronische Angebot weiter ausbauen und zum Beispiel Podcasts anbieten. Bereits fest etabliert hat sich der elektronische Newsletter „UBA Aktuell. Informationen aus dem Umweltbundesamt“. Über 5 400 Abonnentinnen und Abonnenten lesen ihn regelmäßig. Seit dem Start des Newsletters im September 2004 ist dies eine Verdopplung der Abonnentenzahlen.

Im Sommer 2006 veranstaltete das UBA zusammen mit dem Fernsehsender Super RTL und dem Bundesamt für Naturschutz einen Umweltschutzwettbewerb für Kinder: Über 150 Kindergärten aus ganz Deutschland beteiligten sich mit Basteleien oder Bildern und halfen der Comicfigur „Bob der Baumeister“ bei der Planung einer umweltfreundlichen Stadt im Sonnenblumental. Eine Aktionsmappe für

Kindergärten mit kindgerechten Tipps zum Umweltschutz ging zuvor an über 30 000 Kindergärten.

Umweltaufklärung und Zentraler Antwortdienst

Deutschlands ehrgeizige Klimaschutzziele sind nur zu erreichen, falls auch die Bürgerinnen und Bürger den Klimaschutz bejahen und mit eigenem Handeln unterstützen. Das UBA stellte daher die rationelle Energieverwendung in den Mittelpunkt seiner Umweltaufklärung. Ziel dabei ist es zu vermitteln, dass Energiesparen nichts mit Verlust an Komfort und Lebensqualität zu tun hat, sondern vielfachen Nutzen bringt: Die Bürgerinnen und Bürger sparen Geld, schonen endliche Ressourcen – zum Beispiel Gas und Erdöl – und tragen zum Klimaschutz bei. Rund 103 000 Bestellungen von Broschüren und anderen Informationsmaterialien erreichten 2006 das Amt. Gefragt waren vor allem die Angebote zum "Energiesparen", zu „Gesünder wohnen" und zur „Schimmelpilzsanierung". „Rationelle Energieverwendung", „Energiesparen" und „Nutzung erneuerbarer Energiequellen" waren Themen zahlreicher Fachmessen und anderer Veranstaltungen, an denen sich das UBA beteiligte – beispielsweise die Hannover Messe und der Tag der offenen Tür der Bundesregierung.

Das Interesse am neuen Dienstsitz des Amtes in Dessau hält weiterhin an. Über 15 000 (2005: 20 000) Besucherinnen und Besucher informierten sich in den vergangenen zwölf Monaten über das ökologische und architektonische Konzept. Mehrere Dessauer Organisationen bieten Führungen durch das Gebäude und umliegende Gelände an. Nahezu 8 000 Personen nahmen 2006 dieses Angebot an.

Foto: UBA / Volkhard Möcker

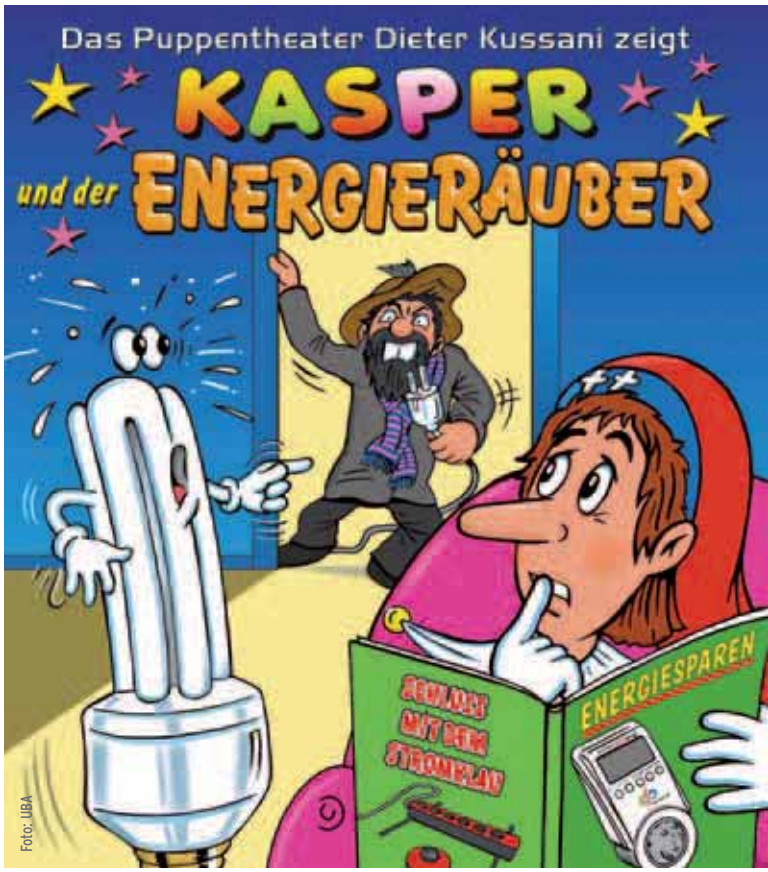


Foto: UBA

Poster zur Puppenspieltournee

Puppenspiel-Tournee „Kasper und der Energieräuber": Ein bewährtes Medium der Umweltaufklärung mit hoher Glaubwürdigkeit für Kinder ist das Puppenspiel. Gemeinsam mit dem Puppentheater Kussani richtete das UBA im Jahr 2006 die Puppenspiel-Tournee „Kasper und der Energieräuber" aus. An 65 Orten hatte der „Energiekasper" über 26 000 Zuschauerinnen und Zuschauer. Die lokalen Veranstalter (Schulen, Stadtverwaltungen, Kommunen) sowie die großen und kleinen Besucherinnen und Besucher beurteilten das Puppenspiel durchweg positiv. Die Kultusministerkonferenz stufte das Puppentheater Kussani als pädagogisch wertvoll ein und erteilte allen Vorführungen im Schulbereich eine generelle Erlaubnis. Die Tournee soll auch im Jahr 2007 fortgesetzt werden.

Energiesparkiste für Schulen: Jedes Jahr wird in Deutschland als Folge der Leerlaufverluste Strom in einer Größenordnung von vier Milliarden Euro – das ist in etwa der Stromverbrauch von Hamburg und Berlin – verschwendet. Um das Thema Leerlaufverluste im Schulunterricht zu verankern, entwickelte das UBA gemeinsam mit der „Aktion No-Energy" eine Unterrichtseinheit „Energiesparkiste". Sie eignet sich vor allem für den Einsatz in der Unter- und Mittelstufe. Mit Strommessgeräten (Energiekostenmonitore), einer Halogenleuchte mit separatem Netzteil sowie einer Ste-

ckerleiste mit kabelgeführten Ein-/Ausschalter können Schülerinnen und Schüler Leerlaufverlusten nachspüren. Überdies enthält die Kiste Informationen für die Lehrerinnen und Lehrer sowie 50 Exemplare der Broschüre „Energiesparen im Haushalt“.

Schülerinnen und Schüler lernen so den Umgang mit einem Strommessgerät, entdecken damit verschiedene Leerlaufformen, berechnen Stromverbrauch und Energiekosten der getesteten Geräte und reflektieren ihren eigenen Umgang mit elektrischer Energie. Schulen können die „Energiesparkiste“ kostenlos entleihen.

Umweltinformation im Ausland: Der Umweltschutz „Made in Germany“ hat besonders für die Länder Südostasiens Vorbildcharakter. Um deutsche Umweltpolitik im Ausland zu präsentieren und den Transfer des Umweltschutz-Know-how zu verstärken, erarbeite das UBA im Auftrag des Bundesumweltministeriums (BMU) die Sonderschau „Nachhaltige und rationelle Nutzung von Wasser und Energie“. Zielgruppen dieser Wanderausstellung sind in erster Linie leitende Angestellte, Umweltbeauftragte von Unternehmen, mit Umweltfragen befasste Behördenvertreterinnen und -vertreter, Journalistinnen und Journalisten, Vertreterinnen und Vertreter von Verbänden, Pädagoginnen und Pädagogen, Studierende sowie an Umweltfragen interessierte Bürgerinnen und Bürger.

Die weltweit führende Messe für Umwelt und Entsorgung IFAT fand 2006 in China statt. Sie bot eine gute Plattform, deutsche Umweltpolitik und -technik mit der Wanderausstellung zu präsentieren. Höhepunkte waren:

- die Demonstration der anaeroben Restabfallbehandlung am Beispiel einer mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlage,
- die Gewinnung von Strom und Wärme aus Abfällen,
- die Entgiftung des Klärschlamms und die anschließende Gewinnung von Düngemitteln aus dem entgifteten Produkt,
- die innovative Abwasserreinigung durch Einsatz der Mikrofiltration,
- der Einsatz abwasserfreier Techniken am Beispiel der weltweit ersten abwasserfreien Autowaschanlage,
- die umwelt- und gesundheitsschonende Badewasseraufbereitung,
- die Begrenzung von Leerlaufverlusten bei Elektrogeräten sowie
- der Einsatz solarer Kraftwerke.

Umweltgerecht leben – zweisprachige Posterausstellung bringt Beispiele: Über ein Leben im Einklang mit Natur und Umwelt wird viel diskutiert. Aber wie sieht die Praxis in Deutschland aus? Das Bundesumweltministerium, das UBA und die Deutsche Bundesstiftung Umwelt schauten sich die deutsche Wirklichkeit an und stießen auf interessante Ergebnisse. Es gibt bereits heute vielfältige Angebote, die eine umweltgerechte Lebensweise ermöglichen. Nicht nur der Blaue Engel als wichtiges Orientierungszeichen für umweltschonende Produkte ist hier zu nennen. Fair gehandelte Produkte, zum Beispiel Kaffee, Tee, Bananen, Teppiche oder Fußbälle, gehören ebenfalls dazu. Das FLP-Gütesiegel (*Flower Label* Programm) kennzeichnet Blumen aus menschenwürdiger und umweltschonender Produktion. Ökolabel auf Textilien garantieren

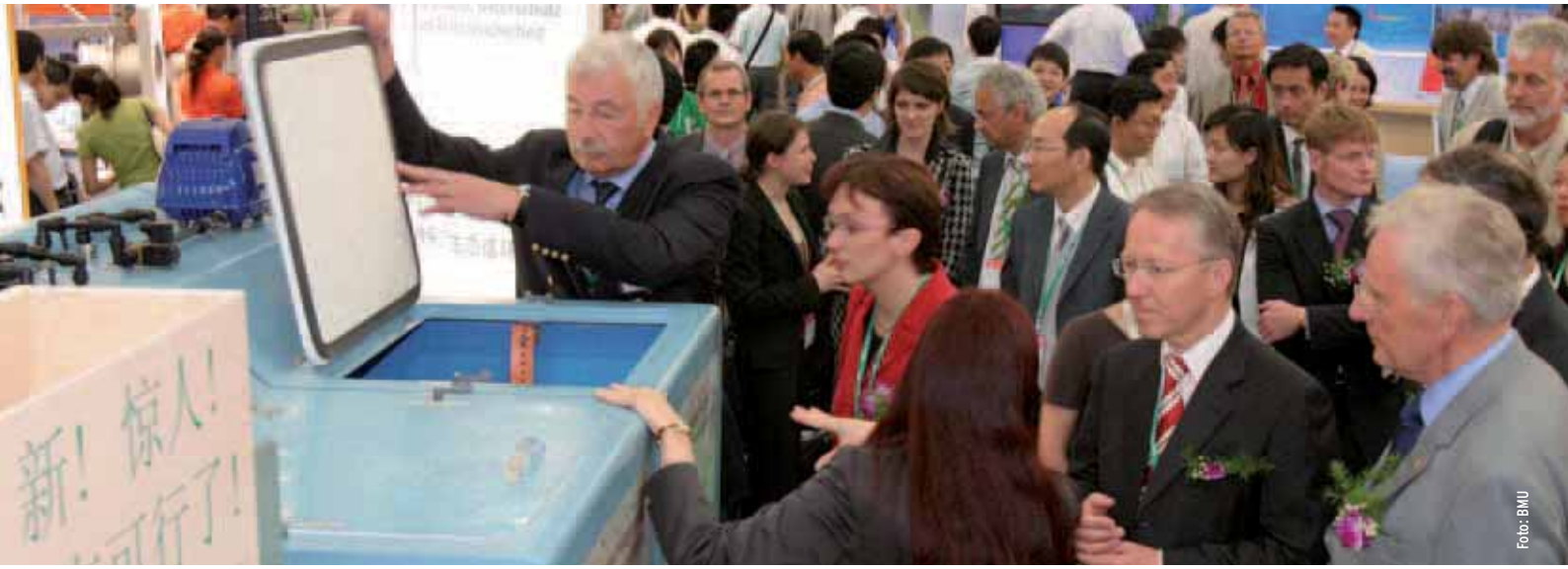


Foto: BMU

IFAT 2006: Die Parlamentarische Staatssekretärin im Bundesumweltministerium Astrid Klug und der bayerische Umweltminister Werner Schnappauf (2. von rechts) besuchen den Informationsstand von BMU und UBA

umweltfreundliche Anbaumethoden und Verarbeitung. Bio-Siegel weisen den Weg zu hochwertigen landwirtschaftlichen Produkten. Fisch aus nachhaltigem Fang erkennt man am Siegel des *Marine Stewardship Council*. Und das Zertifikat des *Forest Stewardship Council* (FSC) kennzeichnet Produkte aus nachhaltiger Holzwirtschaft.

Die vom UBA produzierte Posterausstellung „Nachhaltiger Konsum – Beispiele aus Deutschland“ besteht aus 25 zweisprachigen (deutsch/englisch), großformatigen Postern, die die oben genannten Beispiele aufgreifen. Die Ausstellung kann im Internet angeschaut und von Kultur- und Bildungseinrichtungen kostenfrei angefordert werden. Das Goethe-Institut unterstützt das Projekt, indem es die Posterausstellung weltweit über seine Institute zum Einsatz bringt.

Verbändeförderung: Im Jahr 2006 förderte das UBA im Auftrag des Bundesumweltministeriums 30 neue und 36 laufende Umweltprojekte von Verbänden und sonstigen Vereinigungen mit insgesamt 3,6 Millionen Euro. Dies soll die Arbeit der Verbände im Umweltschutz und das Umweltbewusstsein breiter Bevölkerungsschichten stärken. Gefördert werden Umweltberatung, Vernetzungen von Umweltverbänden zu bestimmten Themen, Informationsangebote, Kinder- und Jugendprojekte mit hoher Breitenwirkung sowie Projekte zu den aktuellen Schwerpunktthemen erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Material- und Ressourceneffizienz, Klima, Verkehr und Lärm.

Weitere Informationen zur Projektförderung:
www.umweltbundesamt.de/projektfoerderungen/index.htm

Die Fachbibliothek Umwelt

Die Fachbibliothek Umwelt ist die größte Umweltbibliothek im deutschsprachigen Raum. Sie versorgt sowohl die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Amtes als auch die interessierte Öffentlichkeit mit aktuellen Informationen und einem umfangreichen Literaturangebot. Per Fernleihe sind die Bestände auch über die Grenzen Deutschlands erhältlich. Kleinere Zweigstellen der Bibliothek gibt es an den UBA-Standorten in Berlin, Bad Elster und Langen. Mit speziellen Veranstaltungsangeboten für Schulen der Region versucht die Fachbibliothek auch Kindern und Jugendlichen Umweltthemen nahe zu bringen. Ein Repertoire aus Bilderbüchern für Kinder und Literatur für Jugendliche zum Thema Umwelt soll das Interesse der jungen Generationen wecken.

Foto: UBA

Kunst und Umwelt

Die Veranstaltungsreihe „Kunst und Umwelt“ im UBA führte das Amt auch im Jahr 2006 fort. **„Ressourcen sichten – Zehn Positionen“:** Die Ausstellung der GEDOK Brandenburg im September und Oktober 2006 thematisierte mittels Fotografie, Malerei, Installation und neuer Medien, wie der Mensch mit seinem Lebensraum umgeht. Isolde Loock, Sophie Kreidt, Katarina Veldhues und Lisa Schmitz zeigten im Foyer des UBA in Dessau Video-Installationen. Andrea Küster und Irene Jourdan-Koch experimentierten malerisch und zeichnerisch auf großen Flächen. Tamara Ebert aquarellierte Planskizzen zu phantastischen Kartografien. Britta Lauers Luftaufnahmen aus der Arktis zeigten beeindruckende Muster in Wasser und Eis, Eugenia Gortschakova setzte sich mit zeitgenössischen Paradiesvorstellungen auseinander, und Jutta Geier fügte ihre Fotografien von Wäldern zu meterlangen Bändern zusammen.

„Wasser“, Skulpturen, Zeichnungen, Fotoarbeiten von Walther Mertel: Großer Strudel“, „Vom relativen Meer“ oder „Stilles Gelände am See“ waren Titel großer schwebender Papierskulpturen, die der Kölner Beuys-Meisterschüler Walther Mertel im UBA in Dessau präsentierte. In seinen Tuschezeichnungen, Collagen und Fotoarbeiten suchte er das nach eigenen Worten „flüchtige, chaotische Element“ zu durchdringen und darzustellen.

ANHANG

Veröffentlichungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Ahlberg, Malin; Junge, Claudia
The German Emissions Trading Authority as German DNA.
In: CDM Newsletter (2006), H. 2

Ahlers, Jan
EU-Chemikalienpolitik: Kommentar zu REACH: intelligentes Testen, intelligentes Bewerten, integriertes Denken; neue Herausforderungen durch REACH.
In: Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung – Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie 18 (2006), H. 3, S. 207
ISSN 0934-3504

Ahlers, Jan; Riedhammer, Caroline; Vogliano, Michaela [u.a.]
Acute to chronic ratios in aquatic toxicity – variation across trophic levels and relationship with chemical structure.
In: Environmental Toxicology and Chemistry: an International Journal 25 (2006), H. 11, S. 2937–2945
ISSN 0730-7268

Angrick, Michael [u.a.]
Nachhaltige Chemie: Erfahrungen und Perspektiven.
Marburg: Metropolis-Verl., 2006. – 306 S.
(Ökologie und Wirtschaftsforschung; 66)
ISBN 3-89518-565-5

Babisch, Wolfgang
Quantitative risk assessment of the burden of ischaemic heart disease due to road traffic noise.
In: I-INCE, editor. Inter noise 2006, Proceedings of the 35th International Congress and Exposition of Noise Control Engineering, Honolulu, Hawaii: Institute of Noise Control Engineering of the USA, S. 1–10

Babisch, Wolfgang
„Knall und Schall“ – ein Schulbuch nicht nur für Schüler.
In: Umweltmedizinischer Informationsdienst (2006), H. 1, S. 33
ISSN 1862-4111

Babisch, Wolfgang
Transportation Noise and Cardiovascular Risk: Review and Synthesis of Epidemiological Studies; Dose-effect Curve and Risk Estimation.
In: WaBoLu-Hefte (2006), H. 1, 1 S.
ISSN 0175-4211

Babisch, Wolfgang
Dose-effect curve for the association between traffic noise and risk of myocardial infarction.
In: EURONOISE 2006: Advances Solutions for Noise Control: the 6th European Conference on Noise Control. – Kopenhagen, 2006. – 8 S.

Babisch, Wolfgang [u.a.]
PINCHE’s policy recommendations on noise: how to prevent noise from adversely affecting children.
In: Acta Pediatrica 95 (2006), H. 453, S. 31–35
ISSN 0803-5326

Babisch, Wolfgang [u.a.]
Today’s epidemics in children: possible relations to environmental pollution and suggested preventive measures.
In: Acta Pediatrica 95 (2006), H. 453, S. 18–25
ISSN 0803-5326

Babisch, Wolfgang
Lärmschutz ist Gesundheitsschutz für sich und andere.
In: Elero-Kundenzeitschrift – Dialog Sonderausgabe R+T (2006), 1 S.

Babisch, Wolfgang; Beule, Bernd; Ising, Hartmut; Wende, Heidemarie [u.a.]
Noise burden and the risk of myocardial infarction: false interpretation of results due to inadequate treatment of data.
In: European heart journal: the journal of the European Society of Cardiology 27 (2006), H. 5, S. 623–624
ISSN 0195-668X

Bake, Dieter; Moriske, Heinz-Jörn
Emissionen feiner und ultrafeiner Partikel beim Betrieb von Laserdruckgeräten.
In: Umweltmedizin in Forschung und Praxis (2006), H. 11, S. 301–308

Bake, Dieter; Moriske, Heinz-Jörn
Untersuchungen über das Entstehen ultrafeiner Aerosole bei der Anwendung von Spraydosen und Pumpsprühflaschen.
In: Umweltmedizinischer Informationsdienst (2006), H. 3, S. 19–22
ISSN 1862-4111

Bannick, Claus Gerhard; Franzius, Volker; Hahn, Jürgen; Kessler, Hermann; Markard, Christiane; Penning, Jutta; Vogel, Ines
Zum Stand der fachlichen Weiterentwicklung des Konzepts „Gute Qualität und sichere Erträge“ = further development of the concept „Good Quality and Secure Yields“.
In: Müll und Abfall: Fachzeitschrift für Behandlung und Beseitigung von Abfällen – Organ für Entsor-

gungspraxis und Kreislaufwirtschaft 38 (2006), H. 3, S. 134–140
ISSN 0027-2957
Becker, Kerstin
International Conference on Environmental Epidemiology & Exposure: 2–6 September 2006 in Paris.
In: Newsletter/WHO Collaborating Centre for Air Quality Management and Air Pollution Control (2006), H. 38, S. 17–19
Becker, Kerstin; Kolossa-Gehring, Marike
Workshop „Umwelt und Gesundheit" im Rahmen des Symposiums „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland – erste Ergebnisse": am 26. September 2006 im Robert Koch-Institut.
In: Umweltmedizinischer Informationsdienst (2006), H. 3, S. 37–39
ISSN 1862-4111
Becker, Kerstin; Seiwert, Margarete; Kolossa-Gehring, Marike; Schulz, Christine; Seifert, Bernd [u.a.]
GerES IV Pilot Study: Assessment of the exposure of German children to organophosphorus and pyrethroid pesticides.
In: International Journal of Hygiene and Environmental Health 209 (2006), S. 221–233
ISSN 1438-4639
Becker, Kerstin; Seiwert, Margarete; Kolossa-Gehring, Marike [u.a.]
Di-n-butylphthalate and butylbenzylphthalate – urinary metabolite levels and estimated daily intakes: pilot study for the German Environmental Survey on children.
In: Journal of exposure science & environmental epidemiology (2006), 10 S.
ISSN 1559-0631
Becker, Kerstin; Conrad, Andre; Kirsch, Nils; Kolossa-Gehring, Marike; Schulz, Christine; Seiwert, Margarete; Seifert, Bernd
GerES IV: time trends in exposure of German children to PAHs, cotinine, PCP, and heavy metals.
In: International Symposium on Children's Environmental Health (ISEA), Paris, France, September 2–6, 2006, Abstract Book, S. 44
Bölke, Michael
Anspruchsvolle Umweltstandards im ÖPNV fördern: durch Wettbewerb und eine Reform der Finanzierung: ein Beitrag auf dem Weg zu einer nachhaltigen Mobilität.
In: Öffentlicher Personennahverkehr. – Berlin, 2006. – S. 39–56
ISBN 3-540-34208-7
Bosecke, Thomas [u.a.]
Flackernde Lichtspiele am nächtlichen Himmel – Auswirkungen von Himmelsstrahlern (Skybeamer) auf Natur und Landschaft und Hinweise auf die Rechtslage.
In: Naturschutz und Landschaftsplanung (2006), H. 4, S. 115 ff.
Bosecke, Thomas [u.a.]
Marine Protected Areas in the EEZ in light of international and European Community law – Legal basis and aspects of implementation.
In: Progress in Marine Conservation in Europe. – Berlin: Springer, 2006. – S. 27–46
Bosecke, Thomas [u.a.]
NATURA 2000 im Bereich der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) und des Festlandsockels der Bundesrepublik Deutschland – Vorgaben des Völkerrechts sowie des europäischen und nationalen Rechts für das Gebietsmanagement.
In: Management von Natura-2000-Gebieten, Erfahrungen aus Deutschland und ausgewählten anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union. – Münster: Landwirtschaftsverl., 2006. – S. 163–184 (Schriftenreihe Naturschutz und Biologische Vielfalt; Bd. 26)
Brackmann, Bernhard
Elimination von Viren aus Oberflächenwasser bei der Sandpassage.
In: Umweltmedizinischer Informationsdienst (2006), H. 1, S. 13–15
Brackmann, Bernhard; Mücke, Hans-Guido
Inventory of Air Quality and Health Authorities and Institutions in the WHO European Region.
In: Air Hygiene Report (2006), H. 16
Brauer, Frank
Normung für Umwelt- und Gesundheitsschutz – Überblick über die Normungsaktivitäten des Umweltbundesamtes.
In: DIN-Mitteilungen + Elektronorm (2006), H. 7, S. 27–32
Bunge, Christiane
Bericht über die Ad-hoc-Gruppe „Umweltgerechtigkeit und die Natur der Gesellschaft: Soziologische und epidemiologische Ergebnisse und Erklärungen" auf dem 33. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Soziologie am 10.10.06 in Kassel.
In: Umweltmedizinischer Informationsdienst (2006), H. 3, S. 34–36
ISSN 1862-4111
Bunge, Christiane
Gesundheitsfördernde Angebote für Menschen mit Migrationshintergrund.
In: Bundesgesundheitsblatt 49 (2006), H. 9, S. 893–897
Bunge, Thomas
Die Strategische Umweltprüfung bei Lärmaktions- und Luftreinhalteplanung: Ziele, Inhalte, Wirkungsweise der Pläne, SUP-Pflicht und ihre Abarbeitung.
In: Naturschutz und Landschaftsplanung: Zeitschrift für angewandte Ökologie 38 (2006), H. 6, S. 182–191
ISSN 0940-6808

Dieter, Hermann H.
Wieviel Zuviel ist noch wenig genug: Wasser VIII; Qualität aus der Mineralwasserflasche? Das ästhetische Konzept von Reinheit erfüllt sich erst im Wasserkreislauf.
In: Freitag: Die Ost-West-Wochenzeitung (2006), H. 9, S. 18
Dieter, Hermann H.
Man sieht, was man (er)kennt: Sprachvielfalt als Zukunftsversprechen.
In: Jahrbuch Ökologie 2007. – München, 2006. – S. 11–20
ISBN 3-406-54159-3
Dieter, Hermann H.
Acute and chronic toxicity of chemical warfare agents and warfare toxins in drinking water.
In: Management of Intentional and Accidental Water Pollution. – Dordrecht, 2006. – S. 23–41
(NATO Security through Science Series – C: Environmental Security: Series IV: Earth and Environmental Series; 11)
ISBN 978-1-4020-4798-5
Dieter, Hermann H.; Konietzka, Rainer
Ein Kommentar aus regulatorischer Sicht zum Beitrag: „Die Risikobewertung von Kanzerogenen und die Wirkungsschwelle, Teil I bis III".
In: Bundesgesundheitsblatt 49 (2006), H. 9, S. 921–925
Dorusch, Falk; Körner, Andrea; Schröter-Kermani, Christa
Methyltriclosan – ein neuer persistenter Schadstoff?
In: Gesellschaft Deutscher Chemiker, Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie: Jahrestagung, 4.–6.10.2006, Haale/Saale.
Englert, Norbert
Strategien für die Bewertung von Innenraumbelastungen.
In: Partikuläre und molekulare Belastungen der Innenraum- und Außenluft. – Lübeck: Schmidt-Römhild, 2006. – S. 303–313
(Schriftenreihe des Instituts für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene der Universität zu Lübeck; Bd. 10)
Englert, Norbert; Plehn, Wolfgang [u.a.]
Broschüre „Bauprodukte: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden – Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt".
In: Umweltmedizinischer Informationsdienst (2006), H. 3, S. 30–31
ISSN 1862-4111
Erdmenger, Christoph
Plädoyer für den Einheitsbenchmark, Kraftwerke und Klimaschutz.
In: Energie und Management – Sonderteil PowerGen (2006), H. 10, S. 18–19
Erdmenger, Christoph; Weiss, Martin
Der Kompass für Langstreckenwanderer: immer mehr Länder mit Klimaschutzszenarien.
In: Politische Ökologie (2006), H. 102–103, S. 90–92
Erdmenger, Christoph; Lorenz, Ullrich; Kaschenz, Helmut
Das Umweltbarometer Deutschland, Schwerpunktthema Energieproduktivität.
Jahrbuch Ökologie 2007. – München: Beck, 2006. – S. 266–281
(Jahrbuch Ökologie; 2007) (Beck'sche Reihe; 1717)
ISBN 3-406-54159-3
Ginzky, Harald
Exemptions from Statutory Water Management Objectives: Requirements, Spheres of Responsibilities.
In: Journal of European Environmental and Planning Law – Unresolved Implementation Issues (2006), S. 117–131
Ginzky, Harald
Buchrezension: Yearbook of European Environmental Law, Ausgabe 4 und 5.
In: Zeitschrift für Umweltrecht (2006), S. 334–335
Ginzky, Harald; Rechenberg, Jörg
Der Gewässerschutz in der Föderalismusreform.
In: Zeitschrift für Umweltrecht (2006), S. 344–350
Glante, Frank; Mathews, Jeannette [u.a.]
Stoffdatenbank für bodenschutz-/umweltrelevante Stoffe (STARS).
In: Bodenschutz: ergänzbares Handbuch der Maßnahmen und Empfehlungen für Schutz, Pflege und Sanierung von Böden, Landschaft und Grundwasser 44 (2006), H. 11, 31 S.
Gluscke, Michael
QUASIMEME results of laboratories involved in the German Marine Monitoring Programme for the North and Baltic Seas.
In: Accreditation and Quality Assurance (2006), H. 11, S. 470–473
ISSN 0949-1775
Groh, Dirk
Die Mulde – ein Objekt der Umweltforschung und der Umweltliteratur: eine Auswahl von Projektbeschreibungen aus der Datenbank UFORDAT und eine Auswahlbibliographie aus dem Bestand der Fachbibliothek Umwelt.
Dessau, 2006. – 59 S.
Grützmacher, Gesche; Wessel, Gabriele; Chorus, Ingrid; Bartel, Hartmut
Removal of cyanobacterial toxins (microcystins) during slow sand and bank filtration.
In: Recent Progress in Slow Sand and Alternative Biofiltration Processes. – London, 2006. – S. 171–176
Grummt, Tamara
Arzneimittelrückstände in Gewässern: eine Herausforderung für die Toxikologie.
In: Heil-Lasten: Arzneimittelrückstände in Gewässern; 10. Berliner Kolloquium der Gottlieb Daimler- und Karl Benz Stiftung. – Berlin, 2006. – S. 73–88
ISBN 3-540-33637-0

Heger, Wolfgang
Gesundheitsrisiken durch biozidhaltige Produkte und Gegenstände des täglichen Bedarfs.
In: Umweltmedizinischer Informationsdienst (2006), H. 2, S. 3–6
Heger, Wolfgang
Regelungen zu Schadstoffen in der Innenraumluft
In: Symposium „Bauen – leben – wohnen: Gesundheit als Einheit“: Tagungsband, Berlin, 2006. – S. 1–12
Henseling, Karl Otto [u.a.]
Wider die Wachstumsfrömmigkeit – und für wirkliche Innovationen: Innovation, Wachstum und Nachhaltigkeit.
In: Ökologisches Wirtschaften (2006), H. 2, S. 17–19
Hintzsche, Matthias
Die Rechnervorschriften: Richtlinien VBUF, VBUI, VBUS und VBUSCH.
In: Das Gesetz zur Umsetzung der EG-Umgebungslärmrichtlinie – und was machen die Anderen; Tagung in Hamburg am 16. und 17. März 2006 (2006), S. 10–11
Hornemann, Corinna; Rechenberg, Jörg
Was Sie über vorsorgenden Hochwasserschutz wissen sollten.
Dessau, 2006. – 48 S.
Hülsmann, Wulf [u.a.]
Integriertes Küstenzonenmanagement in Deutschland (IKZM): Bestandsaufnahme und Schritte zu einer nationalen IKZM-Strategie.
Bonn, 2006. – 11 S.
Hülsmann, Wulf [u.a.]
Integrated Coastal Zone Management in Germany (ICZM): Assessment and steps towards a national ICZM strategy.
Bonn, 2006. – 11 S.
Hülsmann, Wulf; Bosecke, Thomas [u.a.]
Integriertes Küstenzonenmanagement (IKZM) in Deutschland: die nationale IKZM-Strategie.
In: Wasser und Abfall 8 (2006), H. 9, S. 10–14
Hülsmann, Wulf; Bosecke, Thomas [u.a.]
Integriertes Küstenzonenmanagement in Deutschland (IKZM): Nationale Strategie mit Bestandsaufnahme nach der EU-Empfehlung 2002/413/EG; Kabinettsbeschluss vom 22. März 2006.
Berlin, 2006. – 106 S.
Irmer, Ulrich; Blondzik, Katrin
Umweltqualitätsnormen.
In: Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Inhalte, Neuerungen und Anregungen für die nationale Umsetzung. – 2. neu bearb. und wesentl. erw. Aufl. – Berlin: ESV, 2006. – S. 175–196
ISBN 978-3-503-09027-3
Irmer, Ulrich; Rechenberg, Bettina
Allgemeine Anforderungen an den Schutz der Oberflächengewässer.
In: Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Inhalte, Neuerungen und Anregungen für die nationale Umsetzung. – 2. neu bearb. und wesentl. erw. Aufl. – Berlin: ESV, 2006. – S. 103–132
ISBN 978-3-503-09027-3
Irmer, Ulrich; Rechenberg, Bettina [u.a.]
Künstliche und erheblich veränderte Gewässer.
In: Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Inhalte, Neuerungen und Anregungen für die nationale Umsetzung. – 2. neu bearb. und wesentl. erw. Aufl. – Berlin: ESV, 2006. – S. 485–504
ISBN 978-3-503-09027-3
Kaliske, Judith; Kraus, Katja; Zietlow, Brigitte
Neue Techniken für den medienübergreifenden, integrierten Umweltschutz: Abschlußbericht. – 2006
Kaliske, Judith; Kraus, Katja; Maue, Georg; Suhr, Michael; Cohors-Fresenborg, Dieter
Sevilla-Prozess bringt neue BVT-Merblätter.
In: Der Umwelt-Beauftragte 14 (2006), S. 1–4
Kalmbach, Siegfried
„Besten verfügbare Techniken-BVT“ bei Abfallbehandlungsanlagen: Vorgaben der Europäischen Union.
In: Aufbereitung und Recycling: 8. und 9. November 2006, Freiberg (2006), S. 23–26
Kalmbach, Siegfried
TA Luft: Einführung in die wichtigsten Regelungen.
In: Dichtungstechnik: Zeitschrift für die Praxis der Dichtungstechnik (2006), H. 1, S. 21–24
ISSN 1436-526X
Kalmbach, Siegfried
BREF-Merkblatt „Abfallbehandlung“ – Bedeutung europäischer Anlagenstandards für die mechanisch-biologische Abfallbehandlung.
In: Bio- und Sekundärrohstoffverwertung: stofflich, energetisch. – 1. Aufl. – Witzenhausen, 2006. – S. 540–557
ISBN 3-928673-46-7
Kalmbach, Siegfried [u.a.]
Ableitung von Kriterien zur Beurteilung einer hochwertigen Verwertung von metallhaltigen mineralischen Abfällen = Definition of criteria for the assessment of high quality recovery of mineral waste containing metals.
In: Abfallforschungstage 2006: Abfalltagung mit wissenschaftlichem Schwerpunkt. – Göttingen, 2006. – S. 196–208
ISBN 3-86537-863-3
Kessler, Hermann
Ziel 2020 – Optimierung der Siedlungsabfallverwertung: Müll ist wertvoll.
In: Kommunalpolitische Blaetter: Organ der Kommunalpolitischen Vereinigung der CDU und CSU Deutschlands 58 (2006), H. 6, S. 13–15
Kessler, Hermann; Krause, Susann [u.a.]
„Ziel 2020“ – Abfallwirtschaft im Umbruch = „Ziel 2020“ – Waste Management in Change.
In: Müll und Abfall: Fachzeitschrift für Behandlung und Beseitigung von Abfällen – Organ für Entsor-

gungspraxis und Kreislaufwirtschaft (2006), H. 6, S. 316–322
ISSN 0027-2957
Kirsch, Nils; Kolossa-Gehring, Marike; Becker, Kerstin
EU-Kommission fördert Projekt zur koordinierten Durchführung eines Human-Biomonitorings in Europa.
In: Umweltmedizinischer Informationsdienst (2006), H. 1, S. 25–27
Knoth, Wilhelm; Mann, Winfried; Meyer, Rita; Nebhuth, Judith
Humus from coniferous forest a reservoir for PBDE from air and deposition: analysis and quality control.
In: Organohalogen Compounds 68 (2006), S. 1163–1166
Kohlmeyer, Regina
German Experience with the Recycling/Recovery Targets of the EU End-of-life Vehicle Directive.
In: World Recycling Forum Shanghai 2006, 14.–17.11.2006, Shanghai. – 5 S.
Koller, Matthias; Oehme, Ines; Löwe, Christian [u.a.]
Nachhaltiger Konsum: neue Ideen für ökologische Marktinnovationen.
Berlin, 2006. – 7 S.
Kolossa-Gehring, Marike; Babisch, Wolfgang; Szewzyk, Regine; Ullrich, Detlef
German Environmental Survey 2003-06 (GerES IV)
In: Bundesgesundheitsblatt (2006), H. 10, S. 1056–1057
ISSN 1436-9990
Kolossa-Gehring, Marike; Becker, Kerstin; Conrad, Andre; Schulz, Christine; Seiwert, Margarete
The latest report from GerES IV for Children in Germany
In: International Symposium on Children's Environmental Health (ISEA), Tokyo, Japan, February 24, 2006, Proceedings, S. 32–53
Kolossa-Gehring, Marike; Becker, Kerstin
German Environmental Survey for Children (GerES IV): Symposium: Human Biomonitoring (HBM) as a key tool in environment and health.
In: International Symposium on Children's Environmental Health (ISEA), Paris, France, September 2–6, 2006, Abstract Book, S. 307
Kraus, Katja
Beste verfügbare Technik: Broschüre hilft Standards zu ersetzen.
In: Umwelt kommunale ökologische Briefe (2006), H. 12, S. 9
Kraus, Katja; Kaliske, Judith
Machen Sie Ihre Umwelttechnik zum europäischen Maßstab.
In: Nachhaltiges Wirtschaften in Deutschland 2006: Unternehmen und Verantwortung. – München: AL-TOP, 2006. – S. 28–29
ISBN 978-3-925646-35-5
Langhoff, Udo
Die offene Methode der Koordinierung (OMK) – Chance oder Risiko für Integration und Demokratie in der Europäischen Union. – Berlin: FHVR, 2006. – 64 S.
(Beiträge zur europäischen Integration aus der FHVR Berlin; Bd. 3)
ISBN 3-933633-97-4
Lehmann, Harry; Niederle, Werner
Das Erneuerbare-Energien-Gesetz im europäischen Kontext.
In: Nachhaltige Energiepolitik: Herausforderungen der Zukunft; Versorgungssicherheit, Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit. – Bad Honnef, 2006. – S. 192–217
ISBN 3-9810935-0-X
Lepom, Peter [u.a.]
Levels and distribution of polybrominated diphenyl ethers in various tissues of birds of prey.
In: Environmental Pollution 144 (2006), S. 218–227
ISSN 0269-7491
Lepom, Peter [u.a.]
Remarkable Findings Concerning PBDEs in the Terrestrial Top-Predator Red Fox (Vulpes vulpes).
In: Environmental Science & Technology 40 (2006), H. 9, S. 2937–2943
ISSN 0013-936X
Lepom, Peter [u.a.]
Levels and trends of brominated flame retardants in the European environment.
In: Chemosphere: Environmental Chemistry 64 (2006), S. 187–208
ISSN 0045-6535
Marr, Simon; Wolke, Frank
Das Emissionshandelssystem nimmt Formen an: aktuelle Rechtsprechung und die Einführung der projektbasierten Mechanismen des Kyoto-Protokolls im deutschen Emissionshandelsrecht.
In: Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht (2006), H. 10, S. 1102–1107
ISSN 0721-880X
Maue, Georg
Medienübergreifende Bewertung von Umweltbelastungen – Ergebnisse eines abgeschlossenen Forschungsvorhabens.
In: Umwelt (2006), H. 12, S. 607–608
ISSN 0343-1460
Menger, Matthias; Rüther, Maria
The Semantic Network Service: Supporting Heterogenous Environmental Information Systems.
In: DC-2006; Proceedings of the International Conference on Dublin Core and Metadata Applications Metadata for Knowledge and Learning Universidad de Colima/Dublin Core Metadata Initiative, 3–6 October 2006, Manzanillo, Colima, MEXICO. – S. 286–291
ISBN 970-692-268-7

Mohaupt, Volker [u.a.]
Bestandsaufnahme der Belastungen und Auswirkungen menschlicher Aktivitäten.
In: Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Inhalte, Neuerungen und Anregungen für die nationale Umsetzung. – 2. neu bearb. und wesentl. erw. Aufl. – Berlin: ESV, 2006. – S. 133–155
ISBN 978-3-503-09027-3

Mohaupt, Volker; Herata, Heike; Hornemann, Corinna; Kirschbaum, Bernd
Bedeutung von Kenntnissen über Niederschlags-Abflussprozesse für die Flussgebietsbewirtschaftung.
In: Symposium „Analyse und Modellierung der Niederschlags-Abfluss-Prozesse (Synap2006)“, Dresden, 5.–6.10.2006

Mohaupt, Volker; Rechenberg, Jörg
Ein Schritt nach dem anderen.
In: Umweltmagazin (2006), 1 S.

Mohaupt, Volker [u.a.]
The “WFD and agriculture activity” of the EU: first linkages between the cap and the WFD on EU level.
In: 10th Int. IWA Spec. Conf. on Diffuse Pollution and Sustainable Basin Management, Sept. 18–22, 2006, Istanbul, Turkey. – 8 S.

Moriske, Heinz-Jörn
Untersuchungen zur raumlufthygienischen Situation in energetisch sanierten Altbauten – Ergebnisse eines Forschungsvorhabens im Umweltbundesamt.
In: Bauen, leben, wohnen – Gesundheit als Einheit; IBK-Symposium (BFT 330); Berlin, 6. bis 7. September 2006. – Würzburg, 2006. – S. 1–10

Moriske, Heinz-Jörn
Schimmel, Fogging und weitere Innenraumprobleme – können wir in Zukunft noch „gesund“ wohnen und arbeiten? – Stuttgart: Fraunhofer, 2006. – 200 S.

Moriske, Heinz-Jörn
Innenraumverunreinigungen – aktuelle Schadensfälle: 1. Fachtagung „Der Bausachverständige“, Tagungsband. – Stuttgart: Fraunhofer, 2006

Mücke, Hans-Guido [u.a.]
Apheis: Health impact assessment of long-term exposure to PM2.5 in 23 European cities.
In: European Journal of Epidemiology 21 (2006), S. 449–458

Myck, Thomas
Überblick über den Stand der Arbeiten für das Berechnungsverfahren nach dem Gesetzentwurf zur Novellierung des Fluglärmgesetzes.
Dessau, 2006. – 8 S.

Myck, Thomas [u.a.]
Fortschreibung der zivilen Flugzeugklassen für die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB).
In: Fortschritte der Akustik. – Oldenburg, 2006. – S. 533–534
ISBN 3-9808659-2-4

Nantke, Hans-Jürgen; Junge, Claudia
Emissionshandel: Der Nationale Allokationsplan 2008-2012 (NAP II)
In: Umweltmagazin (2006)

Neumann, Antje; Bunge, Thomas
New Challenges Pose New Management Problems: the Permanent Installation of a Bronze Sculpture.
In: Environmental Policy and Law 36 (2006), H. 3/4, S. 158–163
ISSN 0378-777X

Nöh, Ingrid
Gesetzliche Regelungen zur Gentechnologie.
In: Fachdatenbank Gen- und Biotechnologie (2006), H. 50, 35 S.

Ortscheid, Jens; Wende, Heidemarie
Lärmbelästigung in Deutschland: Ergebnisse der Befragung im Jahr 2004.
In: Zeitschrift für Lärmbekämpfung 53 (2006), H. 1, S. 24–30
ISSN 0174-1098

Ortscheid, Jens; Wende, Heidemarie
BeLL: Belästigung eines Landes durch Lärm: Stand der Erarbeitung von Dosis-Wirkungs-Beziehungen bezüglich Belästigung und Schlafstörung.
In: Das Gesetz zur Umsetzung der EG-Umgebungslärmrichtlinie – und was machen die Anderen; Tagung in Hamburg am 16. und 17. März 2006. – S. 8–9

Penn-Bressel, Gertrude
Welche planerischen und rechnerischen Vorraussetzungen sind nötig, um die bestehenden Zerschneidungen aufzuheben? – Bericht zur Arbeitsgruppe 3
In: Lebensräume schaffen: Artenschutz im Verkehrsnetz. – Bern [u.a.]: Haupt, 2006. – S. 153–159
ISBN 978-3-258-07138-1

Penn-Bressel, Gertrude [u.a.]
Verringerung der Flächeninanspruchnahme durch Siedlungen und Verkehr: Entsiegelung bei Neuversiegelung – Eingriffsregelung optimiert anwenden; Gemeinsame Forderungen aus Landwirtschaft und Naturschutz.
Berlin, 2006. – 11 S.

Pistorius, Christiane
Dicke Luft in Hafenstädten: Forschungsprojekt zur Verminderung von Luftverunreinigungen durch Schiffe in Ostseehäfen.
In: Wuppertaler Bulletin (2006), 7 S.

Pohle, Horst
Cleaner Production Germany.
In: Umweltkooperationen in der erweiterten Europäischen Union: 11. Internationale Sommerakademie St. Marienthal. – Berlin, 2006. – S. 133–136
ISBN 3-503-09360-5

Rappolder, Marianne; Brüders, Nina; Schröter-Kermani, Christa
Comparison of Congener Patterns and TEQs in environmental and human samples.

In: Organohalogen Compounds 67 (2006),
S. 2086–2089
Rechenberg, Jörg
Anforderungen an den Schutz des Grundwassers.
In: Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Inhalte, Neuerungen und Anregungen für die nationale Umsetzung. – 2. neu bearb. und wesentl. erw. Aufl. – Berlin: ESV, 2006. – S. 199–213
ISBN 978-3-503-09027-3
Rechenberg, Jörg
Die vorgeschlagene Grundwasser-Tochterrichtlinie.
In: Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Inhalte, Neuerungen und Anregungen für die nationale Umsetzung. – 2. neu bearb. und wesentl. erw. Aufl. – Berlin: ESV, 2006. – S. 215–228
ISBN 978-3-503-09027-3
Schade, Lars [u.a.]
VBUS und RLS-90: wie unterscheidet sich die „Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS)“ von den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)“?
In: Zeitschrift für Lärmbekämpfung 53 (2006), H. 4,
S. 115–117
ISSN 0174-1098
Scheffer, Ingrid; Kolossa-Gehring, Marike [u.a.]
Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS) und Kinder-Umwelt-Survey (KUS) – erste Ergebnisse.
In: Umweltmedizinischer Informationsdienst (2006),
H. 3, S. 5–7
ISSN 1862-4111
Schilling, Petra [u.a.]
Chlorophyll-a determination: results of an interlaboratory comparison.
In: Accreditation and Quality Assurance (2006),
H. 11, S. 462–469
Schilling, Petra [u.a.]
Macrozoobenthos interlaboratory comparison on taxonomical identification and counting of marine invertebrates in artificial sediment samples including testing various statistical methods of data evaluation.
In: Accreditation and Quality Assurance (2006),
H. 11, S. 422–429
Schmitz, Stefan; Köhn, Marina
ProBas – Process-Oriented Basic Data for Environmental Management Instruments.
In: EnviroInfo 2006: Managing Environmental Knowledge Proceedings of the 20th International Conference “Informatics for Environmental Protection” Graz. – Aachen, 2006. – S. 239–244
ISBN 3-8322-5321-1
Schmoll, Oliver; Chorus, Ingrid [u.a.]
Protecting Groundwater for Health. – 1. Aufl. – London: IWA Publ., 2006. – 678 S.
(WHO Drinking-Water Quality Series)
ISBN 1-84339-079-5
Schmolz, Erik
Ein besonderes Problem bei der Nagerbekämpfung: Ratten in der Kanalisation.
In: Umweltmedizinischer Informationsdienst (2006),
H. 3, S. 23–26
ISSN 1862-4111
Schreiber, Hedi
Die Entwicklung der Abgasgesetzgebung bei Personenkraftwagen in der Bundesrepublik Deutschland seit 1970 unter besonderer Berücksichtigung der Einführung schadstoffarmer Kraftfahrzeuge und bleifreien Benzins in den achtziger Jahren: Anatomie eines Entscheidungsprozesses: 24 Tabellen.
Berlin: Mensch-und-Buch-Verl., 2000. – 285 S.
(Politwissenschaftliche Forschungsberichte). – Zugl.: Berlin, Univ., Diss., 2000
ISBN 3-86664-082-X
Schreiber, Heidi
Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit 1999–2005: Projekte – Aktivitäten – Ergebnisse.
In: Umweltmedizinischer Informationsdienst (2006),
H. 1, S. 31–32
Schröter-Kermani, Christa [u.a.]
Retrospective monitoring of synthetic musk compounds in aquatic biota from German rivers and coastal areas.
In: Journal of Environmental Monitoring (2006),
H. 8, S. 812–823
Schröter-Kermani, Christa [u.a.]
Polycyclic aromatic hydrocarbons in pine and spruce shoots-temporal trends and spatial distribution.
In: Journal of Environmental Monitoring (2006),
H. 8, S. 806–811
Schulte, Christoph
Persistente, bioakkumulierende und toxische Stoffe in der EU – Anspruch und Wirklichkeit.
In: Mitteilungen der Fachgruppe für Umweltchemie und Ökotoxikologie 12 (2006), H. 3, S. 65–68
ISSN 1617-5301
Schulte, Christoph
Perfluorierte Verbindungen.
In: Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung – Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie 18 (2006), H. 3, S. 149–150
ISSN 0934-3504
Schulz, Christine
Empfehlungen zum Einsatz von Human-Biomonitoring bei einer stör- oder unfallbedingten Freisetzung von Chemikalien mit Exposition der Bevölkerung: Stellungnahme der Kommission „Human-Biomonitoring“
In: Bundesgesundheitsblatt (2006), H. 7, S. 704–712
Schulz, Christine
UBA-Kommission „Human-Biomonitoring“: Mitteilung der Kommission.
In: Bundesgesundheitsblatt (2006), H. 10, S. 1

Schulz, Christine [u.a.]
Revised and new reference values for arsenic, cadmium, lead, and mercury in blood or urine of children: Basis for validation of human biomonitoring data in environmental medicine.
In: International Journal of Hygiene and Environmental Health 209 (2006), S. 301–305
Schulz, Christine [u.a.]
Reference values for metabolites of pyrethroid and organophosphorous insecticides in urine for human biomonitoring in environmental medicine.
In: International Journal of Hygiene and Environmental Health 209 (2006), S. 293–299
Schulz, Christine; Becker, Kerstin; Conrad, Andre; Kolossa-Gehring, Marike; Ullrich, Detlef; Seiwert, Margarete; Seifert, Bernd
GerES IV: Environmental tobacco smoke (ETS) exposure of German children.
In: Poster at the ISEA 2006, Paris, France, September 2–6, 2006, Abstract Book, 399
Schulz, Christine; Kolossa-Gehring, Marike [u.a.]
The German Human Biomonitoring Commission.
In: International Journal of Hygiene and Environmental Health 209 (2006)
Seifert, Bernd; Mücke, Hans-Guido
20 Jahre erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Weltgesundheitsorganisation auf dem Gebiet der Lufthygiene.
In: Umweltmedizinischer Informationsdienst (2006), H. 3, S. 17–18
ISSN 1862-4111
Seidel, Wolfgang
Emissionshandel als Instrument des Klimaschutzes. 2006. – 8 S.
Seidel, Wolfgang [u.a.]
Umsetzungsprobleme internationaler Umweltschutzkonventionen: Das Beispiel des Kyoto-Protokolls – Emissionshandel als Instrument internationaler, europäischer und staatlicher Umweltpolitik. 2006. – 20 S.
Seiwert, Margarete; Schulz, Christine; Becker, Kerstin; Conrad, Andre; Kolossa-Gehring, Marike; Seifert, Bernd
The German Environmental Survey (GerES): Response-rates and compliance.
In: Poster at the ISEA 2006, Paris, France, September 2–6, 2006, Abstract Book, 502
Smeddinck, Ulrich
Klima, Risiko, Hochwasserschutz und Integriertes Küstenzonenmanagement: Herausforderung für Verwaltungsrechtswissenschaft und Verwaltungsrecht.
In: Umwelt- und Planungsrecht: Zeitschrift für Wissenschaft und Praxis (2006), H. 5, S. 174–183
ISSN 0721-7390
Smeddinck, Ulrich
Der Vollzug des Antarktis-Schutzes in Deutschland.
In: Natur und Recht: Zeitschrift für das gesamte Recht zum Schutze der natürlichen Lebensgrundlagen und der Umwelt (2006), H. 6, S. 342–348
ISSN 0172-1631
Steinhäuser, Klaus Günter; Richter, Steffi
Assessment and Management of Chemicals – How Should Persistent Polar Pollutants be Regulated.
In: Organic Pollutants in the Water Cycle: properties, occurence, analysis and environmental relevance of polar compounds. – Berlin, 2006. – S. 311–339
ISBN 3-527-31297-8
Steinhäuser, Klaus Günter; Richter, Steffi
Nachhaltige Chemie – Perspektiven für Wertschöpfungsketten und Rahmenbedingungen für die Umsetzung.
In: Nachhaltige Chemie. – Marburg, 2006. – S. 257–280
ISBN 3-89518-565-5
Stottmeister, Ernst; Voigt, Kerstin
Neue Erkenntnisse in der Wasseraufbereitung: Trichloramin in der Hallenbadluft.
In: A.B. Archiv des Badewesens: Fachzeitschrift für Praxis, Technik, Wissenschaft und Betriebswirtschaft; offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für das Badewesen e.V. und des Bundesfachverbandes Öffentliche Bäder e.V. 59 (2006), H. 3, S. 158–162
ISSN 0932-3872
Stottmeister, Ernst; Voigt, Kerstin
Trichloramine prevention remains better than cure.
In: Recreation journal 65 (2006), H. 2, S. 30–33
Straff, Wolfgang
Hintergrundpapier zu Duftstoffen liegt vor: „Duftstoffe: Wenn Angenehmes zur Last werden kann“.
In: Umweltmedizinischer Informationsdienst (2006), H. 2, S. 22–23
Straff, Wolfgang [u.a.]
Umweltbedingte Kontaktallergien: Environment-related contact allergies.
In: Bundesgesundheitsblatt 49 (2006), H. 8, S. 1–8
ISSN 1437-1588
Straff, Wolfgang [u.a.]
Umweltbelastungen und die Gesundheit von Kindern: Kapitel V-18.
In: Handbuch der Umweltmedizin: Toxikologie, Epidemiologie, Hygiene, Belastungen, Wirkungen, Diagnostik, Prophylaxe. – 35. Erg. Lfg. 12/2006
Szewzyk, Regine
Erdwärmetauscher und Schimmelpilze.
In: Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von Schimmelpilzen in Innenräumen: 10. Pilztagung des VDB, 19. bis 20. Juni 2006 in Dessau in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt und dem Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg. – Fürth, 2006. – S. 71–73
ISBN 3-9810359-2-5
Szewzyk, Regine
Internationale Normungsaktivitäten (ISO).
In: Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von Schimmelpilzen in Innenräumen:

10. Pilztagung des VDB, 19. bis 20. Juni 2006 in Dessau in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt und dem Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg. – Fürth, 2006. – S. 101–102
ISBN 3-9810359-2-5

Szewzyk, Regine; López-Pila, Juan; Feuerfpeil, Irmgard
Entfernung von Viren bei der Trinkwasseraufbereitung – Möglichkeiten einer Risikoabschätzung.
In: Bundesgesundheitsblatt (2006), H. 10, S. 1059–1062

Troge, Andreas
Beschäftigungswirkungen der Umweltpolitik – Stand und Perspektiven.
In: Beschäftigungswirkungen der Umweltpolitik: Beiträge zum 3. Chemnitzer Symposium „Europa und Umwelt“ 9 (2006), S. 35–45
ISBN 3-8322-5296-7

Troge, Andreas
Die Zukunft gemeinsam gestalten – Plädoyer für einen aktiven Umweltschutz in Europa.
In: Umweltkooperationen in der erweiterten Europäischen Union: 11. Internationale Sommerakademie St. Marienthal. – Berlin, 2006. – S. 12–23
ISBN 3-503-09360-5

Ullrich, Detlef
AgBB-Konzept: Maßstäbe zur Bewertung von Bauprodukten.
In: Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von Schimmelpilzen in Innenräumen: 10. Pilztagung des VDB, 19. bis 20. Juni 2006 in Dessau in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt und dem Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg. – Fürth, 2006. – S. 63–70
ISBN 3-9810359-2-5

Wiedemann, Astrid; López-Pila, Juan; Szewzyk, Regine [u.a.]
A Randomized Controlled Trial Assessing Infectious Disease Risks from Bathing in Fresh Recreational Waters in Relation to the Concentration of Escherichia coli, Intenstinal Enterococci, Clostridium perfringens, and Somatic Coliphages.
In: Environmental Health Perspectives 114 (2006), H. 2, S. 228–236

Wintermeyer, Dirk
Distributional Exposure Reference Values for Germany.
In: International Symposium on Children’s Environmental Health (ISEA), Paris, France, September 2–6, 2006, Proceedings, S. 455

Wolf, Matthias
Der Bergbau und die naturschutzrechtliche Kompensationspflicht.
In: Zeitschrift für Umweltrecht (2006), H. 11, S. 524–531

Register

9. Vertragsstaatenkonferenz ... 27
40-Prozent-Ziel ... 52

A

Abfallverbrennungsanlagen ... 88
Abfallwirtschaft ... 36, 87
Abgase ... 12
Abscheidung und Speicherung von CO_2 ... 52, 63
Abstandsauflagen ... 26
Ackerbegleitflora ... 26
Additionality ... 100
Administrative Vorhabensbetreuung ... 107
Aggregate ... 71
Agrarpolitik ... 23
Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG) ... 4
Algen ... 11, 61, 64
Allergie ... 7, 12
Alternaria ... 7
Altholz ... 87
Altlasten ... 70
Altöl ... 36
Altpapier ... 36
Ammoniak ... 20
Anlagenbetreiber ... 103
Antifouling-Anstriche ... 27, 93
aquatische Lebensraumtypen ... 24
Arbeitsmarkt ... 45
Arbeitsplätze ... 32
Artenvielfalt ... 22
Arzneimittel ... 2
Asthma ... 6, 7, 79
Ästuare ... 64, 65
Atemwegs- und Kreislauferkrankungen ... 4
Audit Beruf und Familie ... 109
aurale Wirkungen ... 9
Ausschuss für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten (AgBB) ... 6
Automobilindustrie ... 6

B

Badegewässer ... 10
Badegewässerprofil ... 11
Baden-Württemberg ... 13
Ballastwasser ... 93
Bauprodukte ... 6, 79, 82
Benzo(a)pyren ... 8
Benzol ... 8
Beratungshilfeprogramm ... 42
Bestandsaufnahme ... 24
Beste Verfügbare Techniken (BVT) ... 83
Binnenschifffahrt ... 18
Bioabfälle ... 88
Biodiversität ... 3
Biogasanlagen ... 88, 89
biogene Abfall- und Reststoffströme ... 87
biogeochemische Stoffkreisläufe ... 17
Biokraftstoff ... 90
Biokunststoffe ... 33
biologische Vielfalt ... 16
Biomarker ... 59
Biomasse ... 23, 53, 87
Biomasse(heiz)kraftwerke ... 87
Biosphäre ... 18
Biozide ... 27, 91
Biozidgesetz ... 93
Biozid-Produkte ... 92
Biozid-Richtlinie ... 94
Blauer Engel ... 78, 79, 82
Blei ... 12, 58, 62, 67
Bleileitungen ... 66
Block-Heizkraftwerke ... 88
Bluetec ... 46
Bluthochdruck ... 9
Bob der Baumeister ... 111
Böden ... 35, 68
Bodenaggregate ... 22
Bodenbeläge ... 6, 79
Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) ... 72
Bodenerosion ... 22, 70
Bodenrahmenrichtlinie ... 69, 74
Bodenschätze ... 41
Bodenschutz ... 22
Bodenschutzstrategie ... 74
Bodenverdichtung ... 71
Bodenzustand ... 68
Bodenzustandserhebung ... 73
Breitband-Herbizide ... 26
Bronchialsystem ... 6
Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) ... 22, 69, 72
Bundesregierung ... 2, 75
Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften ... 89
Bundeswasserstraßenbewirtschaftung ... 63
Bürogeräte ... 79, 81
BVT-Merkblätter ... 83, 84, 85

C

Cadmium ... 12, 62
CDM-Initiative ... 102
Chemikalien ... 3, 91
Chemikalienleasing ... 33
chemische Industrie ... 32
China Environment Labeling ... 82
Clean Development Mechanism ... 99, 101
CO_2-Äquivalente ... 36, 51, 88

CO_2-Emissionen ... 104
CO_2-Grenzwerte ... 48
CO_2-Mittelwerte ... 48
CO_2-Senke ... 35
Coltan ... 30
Critical Loads ... 19
Cross Compliance ... 23, 74
Cyanobakterien ... 11
CyanoCenter ... 11

D

Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) ... 99
Deutsches Institut für Bautechnik (DiBt) ... 6
Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW) ... 11, 66
Dioxin-Datenbank des Bundes und der Länder ... 98
DJ-Führerschein ... 8
Dosis-Wirkungs-Kurve ... 9

E

Ecomarkt ... 82
Effizienzzentren ... 37
emerging pollutants ... 62
Emissionsberichte ... 103
Emissionsgrenzwerte ... 75
Emissionshandel ... 44, 49, 53, 100, 103
Emissionshandelsregister ... 103
Emissionszertifikate ... 100
endokrine Disruptoren ... 59
Energie ... 6
Energiebedarf ... 7
Energieeffizienz ... 30
Energieeinsparpotenzial ... 47
Energieeinsparverordnung (EnEV) ... 7, 54
Energiesparkiste ... 112
Energiewirtschaft ... 105
Entwaldung ... 17
Enzyme ... 33
erneuerbare Energien ... 18, 45, 53
Erneuerbares-Energien-Gesetz ... 45, 53
EU-Kommission ... 31, 61, 86
EU-Luftqualitätswerte ... 5
Euro 4-Norm ... 46
Europäische Kommission ... 10, 77
Europäisches Umweltzeichen ... 82
European Pollutant Emission Register (EPER) ... 84
Eutrophierung ... 25, 61, 64, 75
Exposition ... 7, 59
ex-post-Korrekturen ... 104
extra-aurale Wirkungen ... 9

F

Fachbibliothek Umwelt ... 114
Feinstaub ... 5, 77
Fische ... 24
Fittings ... 66
Flächeninanspruchnahme ... 20, 21
Flächenmanagement ... 21
Flexible Mechanismen ... 100
Fließ- und Stillgewässer-Simulationsanlage ... 26, 93
Flower Label Programm ... 113
flüchtige organische Verbindungen (VOC) ... 6
Fluglärm ... 9
Fluglärmgesetz ... 50
Flugverkehr ... 49, 55
Flussbegradigung ... 17
Forest Stewardship Council (FSC) ... 114
Formaldehyd ... 79
Forschung ... 2
fossile Brennstoffe ... 17
Freizeitlärm ... 8
Führungen ... 112

G

Gebäudesanierung ... 54
gebietsfremde Arten ... 18
Gebrauchtautos ... 34
Geburtskohorte ... 60
Gefahrstoffschnellauskunft (GSA) ... 95
Gemeinsamer Stoffdatenpool des Bundes und der Länder ... 95
Genfer Luftreinhaltekonvention ... 19, 75
Geographisches Informationssystem Umwelt (GISU) ... 98
Gesetz über projektbasierte Mechanismen (ProMechG) ... 99
gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung ... 13, 58, 60
Gewässer ... 24
Global Warming Potential ... 51
Grenzwert ... 6, 10
Grünbuch ... 61
Grundwasser ... 24
„grüne Märkte“ ... 43
Guidelines ... 2
Gülle ... 89

H

Habitate ... 63
Haushalt ... 107
Hausmüllverbrennung ... 89
HBM-Werte ... 58
HELCOM ... 25
Hertie-Stiftung ... 109
Herz-Kreislauf-Probleme ... 6
Herz-Kreislauf-Risiko ... 9
Hintergrundbelastung ... 58
Hintergrundwerte ... 69
Holzschutzmittel ... 92, 93
Hörtest ... 8
Hörverlust ... 8
Human-Biomonitoring (HBM) ... 58

Humanprobenbank ... 13
Humus ... 71
Hybridantriebe ... 47
Hybridfahrzeuge ... 44
Hydromorphologie ... 25
hydromorphologische Belastung ... 24

I

IFAT ... 113
Indikator ... 19, 40
Industrie ... 17
Informatik ... 95
Informationssystem Chemikaliensicherheit (ICS) ... 96
Infrastrukturentwicklung ... 35
Innenraumluft ... 6
Innenraumlufthygiene ... 2
Innovation ... 31
Insektizide ... 26
Integrierter Umweltschutz ... 16
Integriertes Küstenzonen-Management (IKZM) ... 62
Internationale Seeschifffahrts-Organisation (IMO) ... 93
ischämische Herzkrankheiten ... 9
IUCLID ... 96
IVU-Richtlinie ... 32, 83, 85

J

Jahresmittelwert ... 6
Joint Implementation ... 99, 102
Jugendliche ... 8
Jury Umweltzeichen ... 80

K

Kasper und der Energieräuber ... 112
Kfz-Steuer ... 48, 55
Kinder ... 59
Kinder-Umwelt-Survey ... 7, 94
Kinder- und Jugendgesundheitssurvey ... 12
Kläranlagen ... 64
Klärschlamm ... 87
Klimaschutzprojekte ... 100
Klimawandel ... 3, 51, 71
Kohlekraftwerke ... 53
Kohlendioxid ... 7, 63
Kompetenzzentrum für Klimafolgen
und Anpassung (KomPass) ... 18
Konsum ... 30, 43
Konzentrations-Wirkungs-Kurve ... 6
Korallenriffe ... 17, 61
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ... 54
Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz ... 36
Kunststoff-Trinkwasser-Empfehlungen ... 67
Kunst und Umwelt ... 114
Kyoto-Protokoll ... 18, 52, 99

L

Lacke ... 80
Landschaftszerschneidung ... 17
Landwirte ... 26
Landwirtschaft ... 17, 64
Langzeitziele ... 6
Lärm ... 3, 47, 49
Lebensstile ... 30
Leerlaufverluste ... 53
Legionellose ... 12
Leitszenario ... 53
Leuchtdioden (LED) ... 34
Lissabon-Strategie ... 44, 62
Lkw-Maut ... 55
Luftqualität ... 5
Luftqualitätsstandards ... 75, 77
Luftreinhaltepolitik ... 19

M

Mais ... 23
Malaria ... 14
Maschinen- und Gerätelärm ... 50
Meeresschutz ... 61
Meeresstrategie ... 25
Meeresstrategie-Richtlinie ... 61
metallische Rohstoffe ... 34
Methan ... 101
Mikroorganismen ... 22
Mikroreaktor-/Mikrosystemtechnik ... 32
Mobilität ... 6
Mulchen ... 23

N

Nachhaltige Chemie ... 33
nachhaltige Entwicklung ... 3, 37, 39
Nachhaltigkeitsstrategie ... 3, 21, 29, 39
Nachtfluglärm ... 9
nachwachsende Rohstoffe ... 22, 23, 87
Nährstoffgehalt ... 24
Nahrungskette ... 26
Nanopartikel ... 6
Nanotechnik ... 33
Nationale Emissionshöchstmengen ... 75, 77
Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt ... 17
natürliche Ressourcen ... 29, 40
Nebenaggregate ... 49
NEC-Richtlinie ... 75
Network Environmental Protection Agencies ... 42
neue Nutzungsstrategien ... 42
Newsletter ... 111
Nitrat ... 25
Nordischer Schwan ... 82
Nordsee ... 64
NORMAN ... 62

O

Öffentlicher Personennahverkehr ... 47, 55
Ökologische Gerechtigkeit ... 12
ökologische Rucksäcke ... 34
ökotoxikologische Bewertung ... 26
Optionsregel ... 105
Organika ... 73
Organozinn-Verbindungen ... 25
OSPAR ... 25
Ostsee ... 64
Ozon ... 4, 75

P

Partikel ... 6
Parts per million ... 51
Passivrauchen ... 7
Patente ... 45
Pentachlorphenol (PCP) ... 94
Pflanzenschutzmittel ... 22, 25
Phosphor ... 37, 64
Pkw-Emissionen ... 46
Platingruppe ... 34
Politikberatung ... 2
Pollutant Release and Transfer Register (PRTR) ... 84
polychlorierte Biphenyle (PCB) ... 25, 58
polyzyklische aromatische Verbindungen (PAK) ... 8
Positiv-Liste ... 92
Posterausstellung ... 114
potenzielle Umweltschutzgüter ... 45
Pressestelle ... 111
prioritäre Stoffe ... 25, 62
Probanden ... 58

Q

quantitative Risikobewertung ... 9
Querbauwerke ... 63

R

Raps ... 23
Rauchen ... 7
Raumluft ... 6, 7, 79
REACH ... 3, 27, 96
REACH-IT ... 97
Regeln der Technik ... 66
Regenwürmer ... 19
Reinigungsmittel ... 6
Ressourcen ... 3, 16, 27, 29
Ressourceneffizienz ... 32
Ressourcenschonung ... 39
Rio de Janeiro ... 3
Risikobewertung ... 26
Rohstoffe ... 30
Rohstoffproduktivität ... 3, 40
Rohwasser ... 11

S

Sachverständige ... 104
Schienenverkehr ... 50
Schimmelpilze ... 7
Schwefel ... 18
Schwefeldioxid ... 4
sekundäre Feinstäube ... 76
Sevilla-Prozess ... 83
Silikon-Anstriche ... 94
Solarzellen ... 34
Sommersmog ... 4
Sozialstatus ... 12
Standortfaktor ... 17
stationäre Quellen ... 75
Statistisches Bundesamt ... 21
Steckbriefe ... 24
Stickoxid ... 46
Stickstoff ... 18, 64
Stockholmer Übereinkommen
über persistente organische Schadstoffe ... 73
Stoffdatenbanken der Bundesrepublik
Deutschland ... 95
Stoffdatenbank für bodenschutz- und
umweltrelevante Stoffe (STARS) ... 69
Straßenverkehr ... 9, 49
Stressoren ... 17
Stromerzeugung ... 53, 54
Stromsparen ... 52
Szenarien ... 40

T

Target-Analyse ... 59
Technische Regeln ... 11
Thematische Strategie zur Luftreinhaltung ... 76
Top-Runner-Ansatz ... 44, 46, 53
Tourismus ... 18
Treibhausgas-Emissionen ... 17, 27, 51
Tributylzinn ... 93
Trinkwasser ... 2, 65
Trinkwasser-Installation ... 11, 65
Tropenwald ... 27

U

Übereinkommen über die biologische Vielfalt ... 3, 16
Ultrafeine Partikel ... 6
Umweltaktionsprogramm ... 29, 36
Umweltbewusstsein in Deutschland ... 43
Umweltdaten Deutschland ... 40
Umweltgesetzgebung ... 27
Umweltinformationsgesetz (UIG) ... 97
Umwelt, Innovation, Beschäftigung ... 44
Umwelt-Kernindikatorensystem ... 41
Umweltmedien ... 83
Umweltprobenbank des Bundes ... 59, 98
Umweltschutzziel ... 17
Umwelt-Survey ... 58, 59

Umwelttechniken 6, 44
Umwelt und Gesundheit 4, 57
Unternehmen 3, 43, 44, 45
Untersaate 23

V

Verbändeförderung 114
Verdriftung 26
Verkehr 4, 47, 54
Versalzung 71
Versauerung 18, 63
Vitamine 33
Vollzug 2

W

Wälder 19
Waldmonitoring 17
Wasserleitfähigkeit 71
Wasserrahmenrichtlinie 24, 62, 64
Wehre 17
weiße Biotechnik 33
Weltbevölkerung 29
Weltgesundheitsorganisation (WHO) 4
Weltkommission für Staudämme 102
Weltmarktvolumen 44
Wertschöpfungskette 30
Windenergie 53, 63
Wintersmog 4
Wirbellose 24, 61
Wirkungsgrad 53
Wissenschaftsrat 2
Wüste 17

Z

Zecken 14
Zement- und Kalkindustrie 85
Zerschneidung 21
Zwei-Grad-Ziel 51

Kontakt:
Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Telefon: (0340) 21 03-0
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de
Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier.

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

Der Dienstsitz Dessau, die Standorte in Berlin und die Außenstelle Langen (Hessen) sind als Teilnehmer am europäischen Umweltaudit-System EMAS registriert und verfügen über ein nach ISO 14001 zertifiziertes Umweltmanagementsystem.

EMAS
GEPRÜFTES UMWELTMANAGEMENT
D-107-00093

Grundzertifikat 2006
audit berufundfamilie®