

# DATEN ZUR UMWELT

Ausgabe 2009

Begleitbroschüre zur CD-ROM



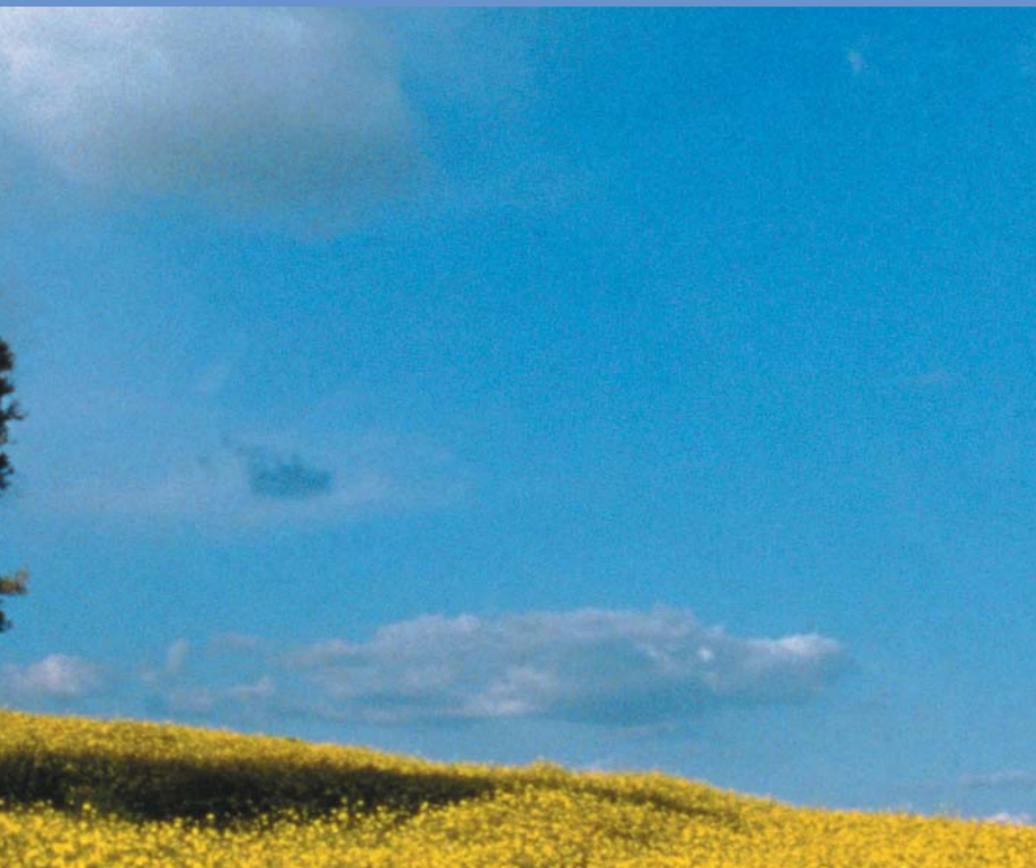
# UMWELTTRENDS - EINE AUSWAHL

Indikator	Zeit- raum	Veränderung/ Zustand	Ziel	Status
<b>KLIMASCHUTZ</b>				
Treibhausgas-Emissionen in CO <sub>2</sub> -Äquivalenten	1990/1995 –2008	–23,3 %	Reduktion um 21 % gegenüber 1990/1995 bis 2008/2012	😊
Treibhausgas-Konzentration in der Atmosphäre (CO <sub>2</sub> -Äquivalent-Konzentration)	2005	445 parts per million (ppm)	Stabilisierung der Treibhausgas-Konzentration deutlich unterhalb von 400 ppm CO <sub>2</sub> -Äquivalenten, um das 2° C-Ziel mit einer Wahrscheinlichkeit von 75 % zu erreichen	😞
<b>ENERGIE</b>				
Energieproduktivität	1990–2008	+40,6 %	Verdopplung von 1990 bis 2020	😞
Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch	2008	7,1 %	Anstieg auf 4,2 % bis 2010 und 10 % bis 2020	😊
Anteil der erneuerbaren Energieträger am Bruttostromverbrauch	2008	14,8 %	Anstieg auf 12,5 % bis 2010 und mindestens 30 % bis 2020	😊
<b>NACHHALTIGE MOBILITÄT</b>				
Personenverkehrsaufwand	1991–2007	+26,1 %	–	😞
Güterverkehrsaufwand	1991–2007	+65,7 %	–	😞
Anteil des Schienenverkehrs am Güterbeförderungsaufwand	2007	18,1 %	Steigerung auf 25 % bis 2015	😞
Anteil der Binnenschifffahrt am Güterbeförderungsaufwand	2007	10,2 %	Steigerung auf 14 % bis 2015	😞
<b>NATURHAUSHALT</b>				
Entwicklung der Bestände für die Hauptlebensraumtypen repräsentativer Vogelarten	2006	70 %	Anstieg auf den Indexwert 100 bis 2015	😞
Anteil des ökologischen Landbaus an der Landwirtschaftsfläche	2007	5,1 %	Erhöhung des Anteils des ökologischen Landbaus an der landwirtschaftlich genutzten Fläche auf 20 % in den nächsten Jahren	😞
<b>LUFT</b>				
Luftschadstoffindex	1990–2007	–56 %	Verringerung auf 30 % gegenüber 1990 bis 2010	😞
Anteil der Flächen mit deutlicher und sehr hoher Überschreitung der Critical Loads für eutrophierenden Stickstoff an den Flächen empfindlicher Ökosysteme	1995–2004	+1,7 Prozentpunkte	–	😞
Anteil der Flächen mit deutlicher und sehr hoher Überschreitung der Critical Loads für Säure an den Flächen empfindlicher Ökosysteme	1995–2004	–16 Prozentpunkte	–	😞

Indikator	Zeitraum	Veränderung/ Zustand	Ziel	Status
<b>BINNENGEWÄSSER</b>				
<b>Einträge in Oberflächengewässern in Deutschland</b>				
Stickstoff	1983/1987– 2003/2005	–45,2 %	Halbierung der Nährstoffeinträge in die Meere zwischen 1985 und 2000	☹️
Phosphor	1983/1987– 2003/2005	–71,3 %	Halbierung der Nährstoffeinträge in die Meere zwischen 1985 und 2000	😊
<b>Anteil der Messstellen an Fließgewässern mit Gewässergüteklasse II und besser</b>				
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene AOX	2007	59 %	Einhaltung der Gewässergüteklasse II und besser an allen Messstellen bis 2015	😐
Gesamt-Stickstoff	2007	14 %	Einhaltung der Gewässergüteklasse II und besser an allen Messstellen bis 2015	☹️
<b>BODEN</b>				
Stickstoffüberschuss	2004/2006	104 Kilogramm pro Hektar	Verringerung bis auf 80 kg/ha landwirtschaftlich genutzter Fläche bis 2010, weitere Absenkung bis 2020	☹️
<b>BELASTUNG DES MENSCHEN</b>				
Blei im Blut	1984–2006	–79 %	–	😊
<b>RESSOURCENNUTZUNG</b>				
Rohstoffproduktivität	1994–2007	+36,1 %	Verdopplung von 1994 bis 2020	😐
<b>ABFALL</b>				
Abfallaufkommen	1999–2006	–16 %	–	😊
Abfallverwertungsquote	1999–2006	+7,9 Prozentpunkte	–	😊
Abfallablagerungsquote	1999–2006	–8,9 Prozentpunkte	Einstellung der Ablagerung unvorbehandelter Siedlungsabfälle ab dem 1. Juni 2005	😊
<b>FLÄCHENNUTZUNG</b>				
Tägliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche	2004/2007	113 Hektar pro Tag	Reduzierung des täglichen Zuwachses auf 30 ha bis 2020	😐

- 😊 = Der Indikator zeigt eine deutliche Entlastung der Umwelt beziehungsweise entwickelt sich in Richtung des Ziels.
- 😐 = Der Indikator zeigt eine schwache Entlastung der Umwelt. Es sind vermehrte Anstrengungen erforderlich, um das Ziel fristgerecht zu erreichen.
- ☹️ = Der Indikator zeigt keine Entlastung der Umwelt oder hat einen Status, der die Zielerreichung unwahrscheinlich macht.





Diese Broschüre informiert Sie über wichtige ausgewählte Trends in fünf Schwerpunktbereichen des Umweltschutzes. Auf der CD-ROM finden Sie den vollständigen Inhalt der Internetanwendung „Daten zur Umwelt“. Diese enthält unter dem Titel „Daten zur Umwelt – Umweltzustand in Deutschland“ umfassende, detaillierte Informationen zum Umweltzustand, zu Umweltpolitik und Umweltrecht sowie viele Lektüretipps und Links. Das „Umwelt-Kernindikatoren-system“ zeigt Erfolge und Handlungsbedarf der Umweltpolitik auf. Über den Link [www.umweltbundesamt.de/daten-zur-umwelt](http://www.umweltbundesamt.de/daten-zur-umwelt) gelangen Sie jederzeit zu den laufend aktualisierten Seiten der „Daten zur Umwelt“ im Internet.

# INHALT

>> <b>VORWORT</b> .....	6
>> <b>KLIMASCHUTZ</b> .....	8
Der Klimawandel – ein Treibhauseffekt.....	9
Hausgemachte Treibhausgase im Rückzug – erste Erfolge im Klimaschutz .....	10
Wie viel Energie verbraucht Deutschland und wie effizient wird sie eingesetzt? .....	12
Deutschland steht vor neuen klimapolitischen Herausforderungen .....	13
>> <b>RESSOURCENMANAGEMENT</b> .....	22
Ressourcen effizient nutzen – Umwelt schützen .....	23
Abfall- und Kreislaufwirtschaft .....	29
>> <b>UMWELT, GESUNDHEIT UND LEBENSQUALITÄT</b> .....	34
Lärm – das unterschätzte Risiko .....	35
Saubere Außenluft – ein Garant für menschliche Gesundheit.....	37
Tabakrauch – eine starke Innenraumbelastung .....	40
Was hat Klimawandel mit menschlicher Gesundheit zu tun?.....	41
>> <b>NATURHAUSHALT UND UMWELTMEDIEN</b> .....	44
Schadstoffe in der Luft reduzieren – Deutschland ist gefordert .....	45
Stickstoffüberschüsse – ein weitreichendes Umweltproblem .....	49

Gewässer – Lebensadern für Mensch und Umwelt .....	50
Einträge von Nähr- und Schadstoffen sind weiter zu reduzieren .....	52
Ökosysteme deutlich überlastet .....	54
Ökologischer Landbau – eine umweltschonende Landnutzung .....	57
<b>&gt;&gt; WIRTSCHAFTSMOTOR UMWELTSCHUTZ – ÖKONOMIE UND ÖKOLOGIE VERSÖHNEN .....</b>	<b>58</b>
Die Ökologie wird zur Ökonomie des 21. Jahrhunderts .....	59
Die Bedeutung der Umwelttechnik wächst .....	60
Deutsche Unternehmen sind auf den „grünen Zukunftsmärkten“ sehr erfolgreich .....	61
„Grüne“ Jobs boomen .....	62
Umweltpolitik setzt Innovationsanreize .....	63
Ehrgeizige Umweltpolitik ist Voraussetzung für die hohe Wettbewerbsfähigkeit der Umweltschutzindustrie .....	64
Ökologische Finanzreform .....	65
Was kostet uns der Umweltschutz? .....	67
Deutschland ist keine Insel .....	68
<b>&gt;&gt; THEMEN AUF DER CD-ROM „DATEN ZUR UMWELT“ .....</b>	<b>69</b>
Daten zur Umwelt – Umweltzustand in Deutschland .....	69
Umwelt-Kernindikatorensystem des Umweltbundesamtes .....	79

# VORWORT



Mit dieser Ausgabe der „Daten zur Umwelt“ setzt das Umweltbundesamt (UBA) eine gute Tradition fort. Seit einem Vierteljahrhundert berichtet das Amt regelmäßig über die Entwicklung des Umweltzustandes in Deutschland. In dieser Zeit hat sich viel Positives für die Umwelt getan. Deutschland ist mit der Europäischen Union (EU) weltweit Vorreiter im Klimaschutz. Die erneuerbaren Energien boomen und geben damit Impulse für Wachstum und Beschäftigung. Die Qualität der Luft und der Flüsse hat sich deutlich verbessert – besonders zu spüren in den östlichen Bundesländern. Die Abfallwirtschaft

entwickelt sich zu einer Ressourcen und Klima schonenden Kreislaufwirtschaft. Dennoch gibt es keinen Grund, die Hände in den Schoß zu legen. Noch immer belasten zu hohe Einträge von Schad- und Nährstoffen Gewässer und Ökosysteme, weshalb weitere Anstrengungen unternommen werden müssen, um die Umweltqualitätsziele Deutschlands zu erreichen. Ein großes Problem bleiben auch die zunehmende Zersiedelung der Landschaft und das steigende Verkehrsaufkommen. Die demographische Entwicklung fordert neue Antworten der Umweltpolitik auf Fragen der Raumplanung und Umweltnutzung. Die Sorge um die Entwicklungschancen künftiger Generationen zwingt zum Umdenken hinsichtlich unserer Produktions- und Konsummuster. Auch zeigen Erhebungen des UBA, dass ein niedriger sozialer Status die gesundheitliche Gefährdung der Bevölkerung durch Umweltbelastungen verstärkt.

Zu all diesen Themen finden Sie Zahlen und Fakten auf der CD-ROM. Diese enthält unter dem Titel „Daten zur Umwelt – Umweltzustand in Deutschland“ umfassende, detaillierte In-

formationen zum Umweltzustand, zu Rechtsgrundlagen, zu umweltpolitischen Strategien und Zielen sowie viele Lektüretipps und Links. Ebenfalls auf der CD-ROM findet sich das „Umwelt-Kernindikatorensystem“, das kurz und knapp Erfolge und Handlungsbedarf der Umweltpolitik aufzeigt. Über den eingebauten Internetzugang haben Sie Zugriff auf die laufend aktuell gehaltenen Themenbeiträge im Netz ([www.umweltbundesamt.de/daten-zur-umwelt](http://www.umweltbundesamt.de/daten-zur-umwelt)).

Die Broschüre, die Sie in den Händen halten, unterrichtet Sie über eine Auswahl wichtiger Trends in fünf Schwerpunktthemen der Umweltpolitik. Ohne die engagierte Mitarbeit einer Vielzahl von Bundes- und Landeseinrichtungen sowie einschlägiger Organisationen wäre es nicht möglich gewesen, das facettenreiche Spektrum umweltrelevanter Informationen in einem Gesamtwerk zusammenzufassen. Besonders danke ich den Bundesämtern für Naturschutz und für Strahlenschutz, dem Statistischen Bundesamt, dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, dem Bundesinstitut für Risikobewertung, dem Deutschen Wetterdienst, dem Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, der Bundesanstalt für Gewässerkunde, dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, den Länderarbeitsgemeinschaften und den Verbänden, die mit Textbeiträgen, der Bereitstellung von Daten und Beratung zum Gelingen der „Daten zur Umwelt“ beitragen.



**Dr. Thomas Holzmann**  
Vizepräsident



## DER KLIMAWANDEL - EIN TREIBHAUSEFFEKT

Auch die hartnäckigsten Skeptiker können es nicht mehr leugnen: Das Klima verändert sich, eine Folge des vom Menschen verursachten Treibhauseffektes! Beobachtungen der vergangenen 100 Jahre zeigen deutlich, dass sich das Klima weltweit erwärmt hat. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts ist die globale Jahresmitteltemperatur um 0,74 Grad Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) gestiegen. Die globale Mitteltemperatur stieg über die letzten 50 Jahre im Mittel um 0,13 $^{\circ}\text{C}$  pro Jahrzehnt. Der überwiegende Teil dieser seit 1950 beobachteten Erwärmung geht auf menschliche Aktivitäten zurück, bei denen in erheblichem Ausmaß Treibhausgase in die Atmosphäre freigesetzt werden. Von 1961 bis 2003 stieg der Meeresspiegel weltweit jährlich um etwa 1,8 Millimeter (mm). Diese Rate erhöhte sich zwischen 1993 und 2003 auf 3,1 mm. In der Arktis stiegen die durchschnittlichen Temperaturen in den vergangenen zehn Jahren doppelt so schnell wie im weltweiten Durchschnitt. Das arktische Eis schrumpft in seiner durchschnittlichen jährlichen Ausdehnung um 2,7 Prozent (%) pro Jahrzehnt, im Sommer sogar um 7,4 % pro Jahrzehnt. In höheren Breiten werden die Niederschläge sehr wahrscheinlich weiter zunehmen, über den meisten subtropischen Landregionen dagegen abnehmen. Tropische Wirbelstürme werden laut dem zwischenstaatlichen Ausschuss für Klimafragen (IPCC) mit einer Wahrscheinlichkeit von 66 % intensiver und künftig mit noch höheren Spitzenwindgeschwindigkeiten und Starkniederschlägen über Meere, Küsten und das Festland ziehen.

Allein in Deutschland ist zwischen 1901 und 2008 die mittlere Lufttemperatur um knapp 1 $^{\circ}\text{C}$  gestiegen. Der Zeitraum von 1990 bis 1999 war sogar die wärmste Dekade des gesamten 20. Jahrhunderts. Auch beim Niederschlag lassen sich Änderungen beobachten. Nach regionalen Klimamodellen

sind bis Ende dieses Jahrhunderts für das Klima in Deutschland – gegenüber dem Vergleichszeitraum 1961 bis 1990 – eine Erhöhung der Jahresmitteltemperatur um 1,5 bis 3,5 °C und eine großflächige Abnahme der sommerlichen Niederschläge zu erwarten, wobei Niederschlagsrückgänge in der Größenordnung von 20 bis 40 % projiziert werden. Hohe sommerliche Temperaturen neben ungewohnt niedrigen Regenmengen könnten in Regionen, die schon heute Trockenheiten erleben, ohne geeignete Anpassung zu großen Problemen führen.

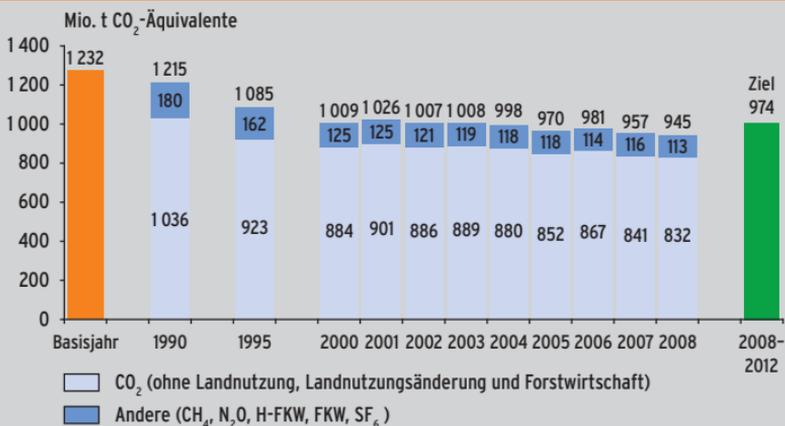
## HAUSGEMACHTE TREIBHAUSGASE IM RÜCKZUG – ERSTE ERFOLGE IM KLIMASCHUTZ

Deutschland hat sich über die Lastenteilung innerhalb der EU im Rahmen des Kyoto-Protokolls verpflichtet, die Treibhausgasemissionen im Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012 um 21 % gegenüber dem Basisjahr 1990 zu senken. 2008 wurden geschätzt über 23 % Minderung erreicht. Damit hat Deutschland bereits im ersten Jahr des Zielkorridors seine Verpflichtungen erfüllt.

Die Anteile der sechs einzelnen Treibhausgas-Quellkategorien weisen in Deutschland eine große Konstanz auf: Die mit über 80 % bei weitem bedeutendste Quelle der Treibhausgasemissionen ist der Verbrauch fossiler Energie – so etwa in Kraftwerken oder im Verkehrsbereich. Es folgen Industrieprozesse mit einem Anteil von über 12 %, die Landwirtschaft mit knapp 5 %, die Abfallwirtschaft mit derzeit nur noch 1,2 %. Die Abfallwirtschaft kann die deutlichste relative Minderung der Treibhausgasemissionen zwischen dem aktuellen Basisjahr und dem Jahr 2007 mit –71,5 % verbuchen, da die Methanemissionen infolge verstärkter Abfallverwertung und effizienter Methangas erfassung kontinuierlich zurückgingen.

Das Treibhausgas Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) trug im Jahr 2008 mit etwa 88 % zur deutschen Treibhausgasbilanz bei. Der seit 1990 zu beobachtende Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist auf die wirtschaftliche Umstrukturierung in den östlichen Bundesländern mit vermindertem Braunkohleeinsatz und auf die aktive Klimaschutzpolitik der Bundesregierung zurückzuführen. Den größten Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen hatte wie bisher die Energiewirtschaft mit 45,8 %, gefolgt von den Quellkategorien Haushalte/Kleinverbraucher (15,2 %) und Straßenverkehr/übriger Verkehr (18,1 %) sowie Verarbeitendes Gewerbe/Industrieprozesse mit zusammen 20,5 %.

### Emissionen der sechs im Kyoto-Protokoll genannten Treibhausgase in Deutschland



Quelle: Umweltbundesamt

## WIE VIEL ENERGIE VERBRAUCHT DEUTSCHLAND UND WIE EFFIZIENT WIRD SIE EINGESETZT?

Der Primärenergieverbrauch in Deutschland ist seit Beginn der 90er Jahre trotz wirtschaftlichen Wachstums im Trend leicht rückläufig. Er lag 2007 um rund 6,1 % unter dem Wert von 1990. 2007 wurden 13 993 Petajoule (PJ) Primärenergie verbraucht. Dabei entfielen 33,6 % auf Mineralölprodukte, 22,3 % auf Naturgase, 14,2 % auf Steinkohle und 11,5 % auf Braunkohle. Die Kernenergie sank auf 11,0 % des Primärenergiebedarfs.

Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum sind zu einem gewissen Grad entkoppelt, ein Phänomen, das weltweit noch nicht die Regel ist. Ein Maß für den effizienten Umgang mit Energie ist die Energieintensität, die anzeigt, wie viel Energieeinheiten an Primärenergie notwendig sind, um eine Geldeinheit des Bruttoinlandprodukts (BIP) herzustellen.

Während 1990 noch 8,7 Megajoule (MJ) für die Erstellung eines Euros des BIP notwendig waren, wurden im Jahr 2007 nur noch 6,2 MJ benötigt. Der Primärenergieverbrauch ist jedoch seit vielen Jahren nur wenig gesunken, während das BIP im gleichen Zeitraum um ca. 30 % gestiegen ist. Zur Senkung der Energieintensität haben vor allem Verbesserungen bei Kraftwerken und die Erschließung von Energiesparpotenzialen in allen Wirtschaftsbereichen und in privaten Haushalten beigetragen. Die



Energieproduktivität, der Kehrwert der Energieintensität, hat sich seit 1990 bis 2008 um 40,6 % erhöht. Nach der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie soll sich die Energieproduktivität bis 2020 verdoppeln, was nur zu erreichen ist, falls weitere Maßnahmen zur effizienteren und damit intelligenteren Nutzung von Energie entwickelt würden.

## DEUTSCHLAND STEHT VOR NEUEN KLIMAPOLITISCHEN HERAUSFORDERUNGEN

Obwohl Deutschland bereits im ersten Jahr des Zielkorridors seine Verpflichtungen erfüllt hat, kann das Kyoto-Ziel angesichts der Notwendigkeit, den weltweiten Temperaturanstieg auf maximal 2 Grad zu begrenzen, ohnehin nur ein Etappenziel sein. Um den Klimawandel wirksam zu bekämpfen, sind weitere Emissionsminderungen dringend erforderlich. Über die EU-Ziele hinausgehend setzt sich die Bundesregierung das anspruchsvolle Ziel, die Treibhausgasemissionen der Bundesrepublik bis zum Jahr 2020 um 40 % gegenüber dem Jahr 1990 zu senken.

2007 hat die Bundesregierung in den so genannten Meseberger Beschlüssen konkretisiert, wie sie die Reduktion der Treibhausgasemissionen um 40 % bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 1990 erreichen möchte. Dafür haben das Umwelt-, das Wirtschafts- und das Verkehrsministerium das Integrierte Energie- und Klimaprogramm (IEKP) erarbeitet, das insgesamt 29 Maßnahmen erfasst. Diese sollen in erster Linie einen effizienteren Verbrauch und die effizientere Bereitstellung von Energie fördern sowie den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien unterstützen.

Ein weiterer Grund für die klimapolitische Neuorientierung ist, dass Deutschland die Weichen für eine dauerhaft gesi-

cherte Energieversorgung stellen muss. Denn fast 70 % der in Deutschland genutzten fossilen Energieträger werden importiert. Diese hohe Importabhängigkeit ist gerade im Hinblick auf steigende Energiepreise mit gravierenden Risiken verbunden.

## **KRAFTWERKSPARK ERNEUERN**

Fossile Kraftwerke produzieren heute den Löwenanteil des deutschen Stroms. Auch wenn der Ausbau der erneuerbaren Energien und die Steigerung der Energieeffizienz ambitioniert vorangetrieben werden, wird dies noch eine Weile so bleiben. Da viele Kraftwerke an ihrem Lebensende stehen, muss der Kraftwerkspark dringend durch einen Mix aus neuen Kraftwerken mit höherem Wirkungsgrad, Stromsparen und den Zubau regenerativer Energien erneuert werden, um die Treibhausgasemissionen im Kraftwerksbereich zu senken und die Kapazität der wegen des Atomausstiegs vom Netz gehenden Kernkraftwerke zu ersetzen. Insbesondere der Anteil der Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung muss wachsen, damit fossile Brennstoffe optimal zum Einsatz kommen.

Zentrales Instrument zur Steuerung der Investitionsentscheidungen der Kraftwerksbetreiber ist der *Emissionshandel*. Er setzt ein entscheidendes Preissignal dafür, dass alte Kraftwerke mit höheren Emissionen stillgelegt und durch neue, effizientere Kraftwerke ersetzt werden. Durch die stetige Verknappung der Emissionsrechte werden außerdem starke Anreize gesetzt, die Effizienz des gesamten Stromerzeugungssystems zu erhöhen. Der im Jahr 2005 eingeführte Emissionshandel legt eine klare Obergrenze für die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Stromsektor und in der Industrie fest. Ab 2013 werden im Strombereich alle CO<sub>2</sub>-Emissionsrechte zu 100 % versteigert.

Die Obergrenze der verfügbaren Emissionsrechte wird ab 2013 jedes Jahr um 1,74 % verknüpft. Bis zum Jahr 2020 führt dies zu einer Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 21 % im Vergleich zum Jahr 2005.

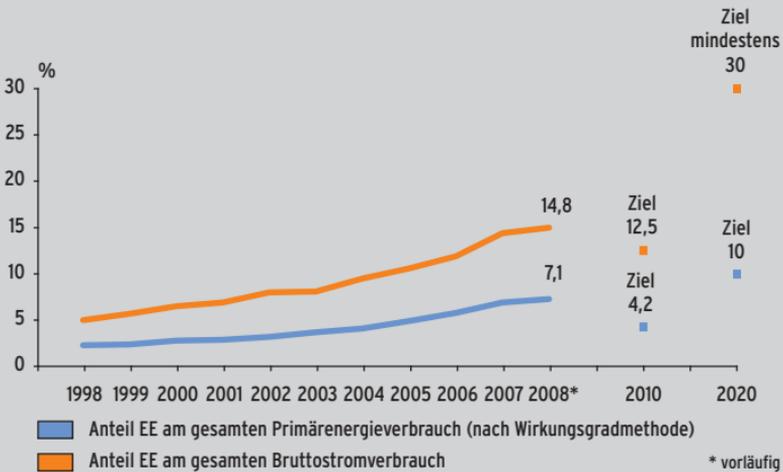
### **KRAFT-WÄRME-KOPPLUNGS-ANTEIL (KWK) VERDOPPELN**

Energie muss effizienter genutzt werden, das heißt, es gilt, gleichzeitig Strom zu produzieren und die Abwärme zu nutzen. Der derzeitige KWK-Anteil an der Stromerzeugung in Höhe von rund 15 % soll bis 2020 auf 25 % steigen. Der Gesetzgeber novellierte das KWK-Gesetz so, dass es wirtschaftliche Anreize zur Modernisierung und zum Bau neuer KWK-Anlagen schafft. Zudem wird der effiziente Ausbau der Nah- und Fernwärmenetze stärker gefördert.

### **ERNEUERBARE ENERGIEN SOLLEN FOSSILE ENERGIEN ERSETZEN UND MEHR STROM ERZEUGEN**

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch (PEV) – hierzu zählen Wasserkraft, Windenergie, Geothermie, Biomasse und Solarenergie – erhöhte sich seit 1990 bis 2008 auf 7,1%. Die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung formuliert das Ziel, bis 2010 einen Anteil der erneuerbaren Energien am PEV von 4,2 % zu erreichen. Dieses Ziel wurde bereits erreicht. Bis 2020 sollen mindestens 10 % des PEV aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Der EU-Ministerrat hat 2007 beschlossen, den Anteil aller erneuerbaren Energien am Energieverbrauch in der Gemeinschaft bis zum Jahr 2020 auf 20 % anzuheben. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch in Deutschland soll nach dem Entwurf der EU-Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen im Jahr 2020 18 % betragen. Der Stromsektor wird hierbei den größten Anteil haben.

## Anteil erneuerbarer Energien (EE) am Primärenergieverbrauch und am Bruttostromverbrauch



Quelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Seit Einführung des Stromeinspeisungsgesetzes 1990 und des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im Jahr 2000 können jedes Jahr größere Anteile des deutschen Strombedarfs aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. 2008 betrug dieser Anteil bereits etwa 15 %. Die installierte Gesamtleistung zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien hat sich seit dem Inkrafttreten des EEG im Jahr 2000 nahezu verdreifacht.

Zum Wachstum der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien trug in den letzten Jahren besonders die Windenergienutzung bei. Eine moderne Windkraftanlage mit einer Generatorleistung von 2 Megawatt (MW) kann je nach Standort und Nabenhöhe im Jahr etwa 4 bis 5 Millionen Kilowattstunden (kWh) Strom erzeugen. Das entspricht dem durchschnittlichen Jahresverbrauch von 1 400 Haushalten. Gleichzeitig werden Emissionen vermieden, die sonst beim Einsatz herkömmlicher Energien entstünden. Mit jeder Kilowattstunde Strom aus Windkraftanlagen lässt sich gegenüber der Stromerzeugung aus Kohle die Emission von etwa 860 Kilogramm (kg) Kohlendioxid vermeiden.



Der Deutsche Bundestag hat im Jahr 2008 die Novelle des EEG 2009 beschlossen, nach der der Anteil der erneuerbaren Energien im Strombereich auf mindestens 30 % im Jahr 2020 und auf 50 % bis 2050 erhöht werden soll. Das EEG fördert den Ausbau der erneuerbaren Energieträger Wasser, Wind, Sonne, Geothermie und Biomasse in der Stromversorgung und bietet neue Investitionsanreize, vor allem beim Ausbau der Windenergienutzung sowie der Biomasseverstromung. Es verstärkt die Nutzung von Abfall- und Reststoffen sowie die effizientere Nutzung der Biomasse in KWK- Anlagen. Sonderregelungen in der Gasnetzzugangsverordnung erleichtern die Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz. Einen positiven Effekt hat das EEG auch auf die Innovationskraft und Wertschöpfung in Deutschland: 278 000 neue Arbeitsplätze wurden geschaffen.

## STROM EFFIZIENTER VERBRAUCHEN

Obwohl der Stromverbrauch „nur“ ein Fünftel des Endenergieverbrauchs ausmacht, verursacht er fast die Hälfte der energiebedingten Treibhausgasemissionen. Denn zur Erzeugung von Strom wird etwa die dreifache Menge an Primärenergie benötigt. Deswegen ist die Reduzierung des Stromverbrauchs von besonderer Bedeutung für das Erreichen der deutschen Klimaschutzziele.

Derzeit steigt der Stromverbrauch allerdings nach wie vor in allen Sektoren an. Diesen Trend gilt es umzukehren. Alle Studien belegen, dass es große Stromeinsparpotenziale gibt, beispielsweise in der Industrie, bei Kälte- und Klimaanlage, Haushaltsgeräten, Informations- und Kommunikationstechnik und elektrischen Warmwasserbereitungen. Das UBA hat berechnet, dass bis 2015 insgesamt 110 Milliarden kWh Strom pro Jahr gespart werden könnten, wenn allein die bekannten wirtschaftlichen Stromsparmöglichkeiten vollständig ausge-

schöpft würden. Dies entspricht 20 % der heutigen Stromerzeugung insgesamt. Das Klima würde so entlastet, ebenso die Stromrechnung um rund 10 Milliarden Euro. Im Rahmen des Integrierten Energie- und Klimaprogramms wurden schon wichtige Maßnahmen wie die Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes und





der Beschluss einer Messzugangsverordnung eingeleitet, die dazu beitragen, den Stromverbrauch bis zum Jahr 2020 um 11 % gegenüber 2005 zu reduzieren. Deutschland setzt sich auch in der EU dafür ein, dass im Rahmen der Umsetzung der Öko-Design-Richtlinie für elektrische Geräte ambitionierte und dynamische Effizienzstandards nach dem Top-Runner-Prinzip festgelegt werden.

### **FOSSILEN WÄRMEBEDARF SENKEN**

Bei der Wärmeerzeugung kommt den erneuerbaren Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung eine zunehmend wichtigere Rolle zu. Gleichzeitig kann der Wärmebedarf durch Effizienzmaßnahmen insgesamt stark gesenkt werden. Der Wärmemarkt umfasst mehr als die Hälfte des deutschen Endenergiebedarfs. Bei der Wärmeerzeugung werden derzeit in erster Linie Erdgas und Erdöl eingesetzt. Durch KWK wird die Ausnutzung der eingesetzten Energie von 40 % auf bis zu 90 % gesteigert. Der Beitrag der erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung liegt bei derzeit ca. 7 %, insbesondere durch Bio- und Solarenergie. Dieser Anteil soll bis 2020 auf 14 % steigen.

Auf der Nachfrageseite gibt es ebenso großen Handlungsbedarf, denn Wärme wird zu 50 % als Raumwärme und zu ca. 35 % als Prozesswärme in der Industrie verwendet. Das Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz 2009 schafft verbindliche Vorgaben der Nutzung erneuerbarer Energien bei Neubauten.



Zentrale Maßnahmen sind die Verdoppelung der energetischen Sanierungsquote bei Gebäuden, der Einbau effizienterer Heizungsanlagen und die Verschärfungen der Anforderungen für Neubauten. Nach der Energieeinsparverordnung, die energetische Standards für Gebäude festlegt, sollen die Energieverbrauchs-

werte von Neubauten ab 2009 um 30 % und in einer zweiten Stufe ab 2013 nochmals in der gleichen Größenordnung sinken. Der Bund stellt im Rahmen des Konjunkturpaketes für das CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm für die Jahre 2009 bis 2011 zusätzlich 3 Milliarden Euro zur Verfügung.



## VERKEHRSBEDINGTE EMISSIONEN DROSSELN

Der Verkehr muss einen deutlichen Beitrag zur Reduzierung der klimaschädlichen Emissionen liefern, denn er trägt mit 20 % zu den Treibhausgasemissionen in Deutschland bei. Verschiedene technische Innovationen und die Förderung von Biokraftstoffen haben dazu geführt, dass die Emissionen im Verkehrsbereich seit 1999 sinken. Dennoch wird in kaum einem anderen Bereich Energie so ineffizient genutzt wie hier. Nur ca. 30 % der eingesetzten Energie wird letztlich auch in Motorleistung umgesetzt. Hinzu kommt, dass der Individual- und Güterverkehr auf der Straße in Deutschland nach wie vor eine überragende Rolle hat und die Verkehrsleistung des Flugverkehrs stetig zunimmt. Im Wesentlichen soll die Emissionsminderung durch Anreize zur Verlagerung auf die klimafreundlicheren Verkehrsträger und über technische Maßnahmen – wie sparsame Motoren, geringere Motorleistungen und Leichtbauweise – gelingen. Die geplanten Instrumente und Maßnahmen umfassen: CO<sub>2</sub>-Grenzwerte für Pkw, CO<sub>2</sub>-Orientierung der Kfz-Steuer, Erhöhung des Anteils der Biokraftstoffe und Einbeziehung des Flugverkehrs in den Emissionshandel.



# RESSOURCENMANAGEMENT

## RESSOURCEN EFFIZIENT NUTZEN - UMWELT SCHÜTZEN

Natürliche Ressourcen sind Rohstoffe wie Mineralien, Biomasse und fossile Energieträger, Umweltmedien wie Wasser, Luft und Boden, physischer Raum (Fläche) und strömende Ressourcen wie Wind- und Sonnenenergie. Sie bilden eine wichtige Grundlage unseres wirtschaftlichen Handelns und unseres Wohlstands. Sie dienen als Lebensraum, aber auch zur Herstellung von Produkten und als Senke für Emissionen. Ein nachhaltiges Ressourcenmanagement umfasst sowohl mengenbezogene Ansätze zum effizienten Einsatz der Materialien als auch qualitative Ansätze zur Reduktion der damit verbundenen Umweltbelastungen – wie Flächenverbrauch, Beitrag zum Klimawandel durch Energienutzung, Stoffverlagerung und Freisetzung von Schadstoffen.

### ENTNAHME UND EINFUHR VON MATERIAL VERRINGERN

Ressourcen nachhaltig zu nutzen, bedeutet zuallererst, sie wesentlich effizienter einzusetzen. Doch Effizienz ist nicht alles – bei weiter wachsendem Produktions- und Konsumniveau werden Effizienzgewinne schnell von der absoluten Zunahme des Ressourcenverbrauchs wieder aufgeessen. Ziel muss es sein, den Ressourcenverbrauch nicht nur relativ – das bedeutet pro Wertschöpfungseinheit –, sondern auch absolut zu senken. Teil dieser Strategie ist es, Produkte langlebig, reparaturfähig und besser wieder verwertbar zu gestalten. Auch müssen verstärkt nicht erneuerbare Rohstoffe durch nachwachsende ersetzt werden.

Im Jahr 2006 wurden in Deutschland 3 824 Millionen Tonnen (t) Material der Natur entnommen. Das entspricht 46,4 t Material je Einwohner. Dies schließt neben der inländischen Entnahme und Einfuhr wirtschaftlich genutzter biotischer und abiotischer Rohstoffe, Halb- und Fertigwaren auch die



für die Umwelt bedeutsame inländische Entnahme ungenutzter Materialien wie Abraum aus dem Bergbau ein. Wirtschaftlich genutzt wurden etwa 45 % des Materials. 1994 waren es noch 4 139 Millionen t oder 50,7 t je Einwohner, die zu 44 % genutzt wurden.

Der Materialeinsatz der deutschen Wirtschaft wird zunehmend durch Importe gedeckt. Bedeutsam sind vor allem die gestiegenen Importe metallischer Halb- und Fertigwaren sowie die Ablösung von heimischer Kohle durch importierte Energieträger. Die inländische Umwelt wird also weniger stark in Anspruch genommen und Umweltbelastungen, die mit der Entnahme von Rohstoffen und ihrer Weiterverarbeitung zu Halb- und Fertigwaren verbunden sind, werden in das Ausland verlagert.

## **ROHSTOFFE EFFIZIENTER NUTZEN**

Der Rohstoffverbrauch wird insgesamt durch verschiedene Faktoren bestimmt – wie das Wirtschaftswachstum, die Änderung der Wirtschaftsstruktur hin zum weniger materialintensiven Dienstleistungssektor und die Rohstoffintensität der einzelnen Branchen. Je sparsamer Rohstoffe zum Einsatz kommen, desto weniger wird die Umwelt belastet. Wird gleichzeitig ein gutes wirtschaftliches Ergebnis erzielt, kann man von einem effizienten Einsatz der Rohstoffe sprechen.

Die Bundesregierung strebt bis zum Jahr 2020 eine Verdopplung der Rohstoffproduktivität gegenüber 1994 an. Das entspricht einer Halbierung der Intensität des Rohstoffeinsatzes, also dem Verhältnis der Masse der in Deutschland wirtschaftlich genutzten abiotischen Rohstoffe und Güter zum Bruttoinlandsprodukt, im gleichen Zeitraum. Die Rohstoffintensität sank zwischen 1994 und 2007 um 26,2 %. Bei rückläufigem Materialeinsatz (-9,7 %) stieg das Bruttoinlandsprodukt um 22,3 %.

Wurden 1994 noch 819 kg Material je Tausend Euro Produktionswert eingesetzt, dürfen es 2020 nur noch 409 kg je Tausend Euro sein. Im Jahr 2007 lag die Rohstoffintensität der deutschen Wirtschaft bei 602 kg je Tausend Euro. Insgesamt entwickelt sich der Indikator in die gewünschte Richtung. Dies ist vor allem auf einen Strukturwandel hin zu weniger rohstoffintensiven Branchen zurückzuführen: Der weniger materialintensive Dienstleistungsbereich ist gewachsen, während Branchen mit hohem Materialverbrauch – wie das Bau-

### Entwicklung der Rohstoffintensität



Quelle: Statistisches Bundesamt

gewerbe oder andere Bereiche des Produzierenden Gewerbes – eher geschrumpft sind. Gleichzeitig stieg der Import von Halb- und Fertigwaren. Die zur Herstellung dieser Produkte nötigen Rohstoffmengen wurden im Ausland entnommen und gehen deshalb nicht in die Berechnung der deutschen Rohstoffintensität ein. Die Verlagerung rohstoffintensiver Prozesse ins Ausland erhöht so die Materialeffizienz der deutschen Wirtschaft.

Darüber hinaus flachte der Rückgang der Rohstoffintensität in den letzten Jahren deutlich ab. In den letzten sechs betrachteten Jahren betrug die durchschnittliche jährliche Minderung nur noch 6,2 kg je Tausend Euro. Um das angestrebte Ziel zu erreichen, müsste die Rohstoffintensität um durchschnittlich 15 kg je Tausend Euro jährlich sinken. Die deutsche Wirtschaft muss also weitere Anstrengungen zur Minderung ihrer Rohstoffintensität unternehmen. Die Bundesregierung unterstützt sie dabei unter anderem durch das Umweltinnovationsprogramm zur Förderung von Investitionen mit Demonstrationscharakter zur Minderung von Umweltbelastungen. Das vom Bundesumweltministerium gegründete Netzwerk Ressourceneffizienz soll den Erfahrungsaustausch zwischen Politik, Wirtschaft, Forschung sowie Verbraucherinnen und Verbrauchern erleichtern und dient als Ideenplattform besonders für kleine und mittlere Unternehmen. Auf Initiative des Bundeswirtschaftsministeriums entstand die Deutsche Materialeffizienzagentur (demea). Sie berät Unternehmen bei der Erschließung von Effizienzpotenzialen.

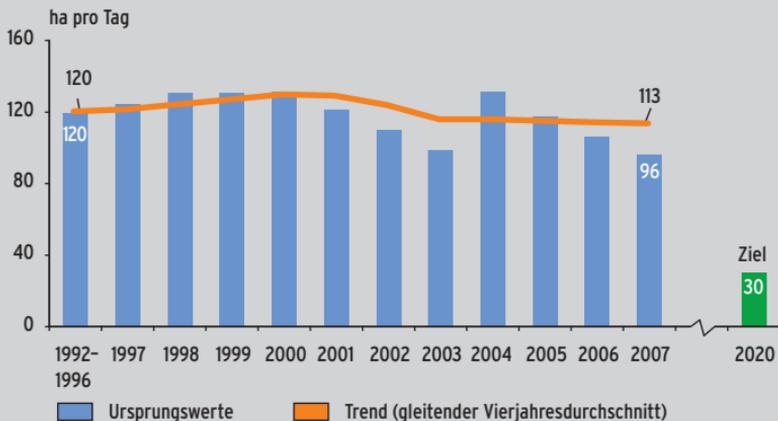
## **FLÄCHE IN DEUTSCHLAND - EINE BEGRENZTE RESSOURCE**

Die Bodenfläche in Deutschland wird zunehmend bebaut, zerschnitten und zersiedelt. Folgen für die Umwelt sind etwa der Verlust natürlicher Bodenfunktionen durch Versiegelung

sowie der Verlust an naturnahen Flächen und biologischer Vielfalt zum Beispiel durch Zerschneidung. 2007 betrug die Siedlungs- und Verkehrsfläche 46 789 Quadratkilometer (km<sup>2</sup>) gegenüber 40 305 km<sup>2</sup> im Jahr 1993. Der Zuwachs vollzog sich weitgehend zu Lasten der landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die Siedlungs- und Verkehrsfläche ist etwa zu 46 % versiegelt. Das sind rund 2,14 Millionen Hektar (ha) oder 6,0 % des Bundesgebietes.

Gegenüber dem Ende des letzten Jahrhunderts ging der tägliche Flächenverbrauch von 129 ha (1997 bis 2000) auf 113 ha (2004 bis 2007) zurück. Bis zum Jahr 2020 soll der Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf 30 ha pro Tag reduziert werden. Von diesem Ziel der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie sind wir – trotz erfreulicher Verlangsamung bei der Zunahme der Gebäude- und Freiflächen – noch weit entfernt.

## Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche



Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung



Der Nachhaltigkeitsrat fordert darüber hinaus, bis 2050 die neue Flächeninanspruchnahme – zum Beispiel durch Schließen von Baulücken und Flächenrecycling – auf Null zu reduzieren.

Der Rückgang des täglichen Flächenverbrauchs in den letzten Jahren ist allerdings im Wesentlichen konjunkturbedingt. Die künftige Entwicklung ist bei der derzeitigen Wirtschaftskrise schwer einzuschätzen. In Zeiten wirtschaftlicher Unsicherheit bietet es sich an, zunächst die Siedlungsbestände im Innenbereich von Städten und Dörfern zu ertüchtigen. Vorausschauend sollte die Zeit bis zur konjunkturellen Erholung für eine konsequente Weiterentwicklung planerischer, rechtlicher und ökonomischer Instrumente und ihrer Umsetzung in der Praxis genutzt werden. Zielführend ist auch die Nutzung der vielerorts vorhandenen Brachflächenpotenziale.

Die bundesweite Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche teilte sich im Zeitraum 2004 bis 2007 auf in rund 74 ha pro Tag in den alten Bundesländern und rund 39 ha pro Tag in den neuen Bundesländern.

Pro Kopf der Bevölkerung liegt die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen in den alten Ländern niedriger als in den neuen, da in den neuen Ländern eine Ausweitung der Siedlungsflächen trotz Stagnation oder Schrumpfung der Bevölke-

rung erfolgte. Das stärkste Siedlungsflächenwachstum in absoluten Zahlen findet jedoch in den Wachstumsregionen um die süddeutschen Zentren wie München und Stuttgart statt.

In den alten Ländern ist das Wachstum der Siedlungs- und Verkehrsfläche im Zeitraum 2004 bis 2007 gegenüber dem Zeitraum von 1997 bis 2000 um 17 % zurückgegangen. Darin schlägt sich auch ein verlangsamtes Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum nieder sowie der Umstand, dass bis auf den Eigenheimmarkt die quantitative Nachfrage nach Wohnraum in den meisten Regionen außerhalb der Wachstumszentren gedeckt ist.

Die Zunahme der Verkehrsflächen liegt zwar niedriger als die Zunahme der Siedlungsflächen. Sie blieb jedoch mit rund 23 ha pro Tag seit 1993 konstant. Damit sind auch unerwünschte Umweltwirkungen verbunden. Erwähnt seien vor allem die weitere Zerschneidung von Freiräumen und die Lärmbelästigung.

## **ABFALL- UND KREISLAUFWIRTSCHAFT**

### **VON DER ABFALLBESEITIGUNG ZUM STOFFSTROMMANAGEMENT**

Eine nachhaltige Politik der Schonung natürlicher Ressourcen und des vorsorgenden Umweltschutzes misst der Schaffung geschlossener Stoffkreisläufe eine hohe Bedeutung zu – von der Gewinnung der Rohstoffe aus der Umwelt über die Produktion, die Nutzung und den Konsum bis hin zur Sammlung, Wiederverwendung und möglichst hochwertigen Verwertung.

Die moderne Abfallwirtschaft ist damit integraler Bestandteil eines nachhaltigen Stoffstrommanagements mit dem Ziel einer weitestgehenden Verringerung schädlicher Umweltwirkungen durch effizienten Materialeinsatz. Priorität hat ein möglichst hoher Grad der Nutzung aus der Natur entnomme-

ner Materialien, um Ressourcen zu sparen und die Entstehung von Abfällen zu vermeiden. Dabei gilt: Vermeidung vor Verwertung vor Beseitigung.

Das umweltpolitische Ziel der Bundesregierung ist, durch konsequente Getrennthaltung von Abfällen, ihre Vorbehandlung, das Recycling oder ihre energetische Nutzung die im Abfall enthaltenen Stoffe und Materialien möglichst vollständig zu nutzen und somit einen weitestgehenden Ausstieg aus der Deponierung von Siedlungsabfällen zu gewährleisten. Bis 2020 soll dieses Ziel realisiert werden.

In einer solchen Umwelt- und Effizienzstrategie liegen große Chancen für die deutsche Wirtschaft: Zum einen eröffnen sich den Unternehmen erhebliche Sparpotenziale bei den Rohstoff- und Energiekosten. Zum anderen werden Anreize für Prozess- wie Produktinnovationen geschaffen. Das bedeutet bezogen auf das Stoffstrommanagement zum einen, Produkte und Stoffe mit größtmöglicher Lebensdauer zu entwickeln. Andererseits gilt es, Produktionsverfahren einzuführen, bei denen möglichst wenige Abfälle anfallen. Damit kann Deutschland sich auf strategischen Zukunftsmärkten eine führende Position sichern.

Zugleich werden erhebliche Potenziale zum Beispiel im Klimaschutz ausgeschöpft: Eine Studie des Öko-Institutes im Auftrag des UBA aus dem Jahr 2005 bilanziert die Leistungen der Abfallwirtschaft zur Minderung der Treibhausgas-Emissionen auf insgesamt 46 Millionen t CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Vergleich 1990 zu 2005.

## **EINSTIEG IN DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT GELUNGEN**

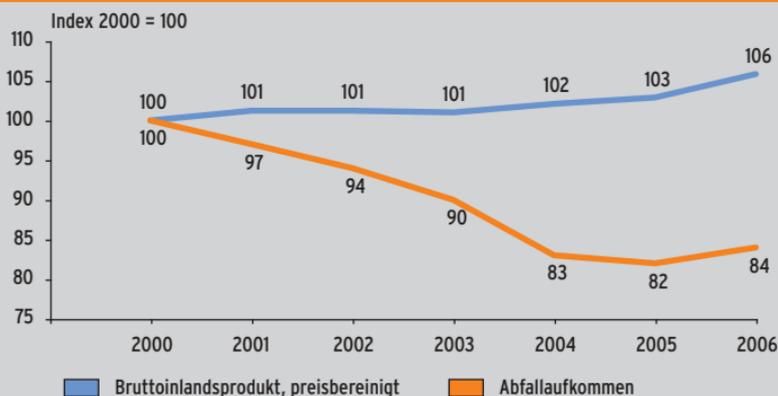
Die abfallstatistischen Zahlen für das letzte Berichtsjahr 2006 sind zwar aufgrund methodischer Änderungen in der Erstel-

lung der Abfallbilanz nur bedingt mit denen früherer Jahre vergleichbar. Mit den bisherigen Zahlen aber annähernd vergleichbar ist ab 2006 das „Netto-Abfallaufkommen“ (ohne Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen).

Das Ergebnis ist eindeutig: 2006 betrug das Netto-Abfallaufkommen in Deutschland rund 340 Millionen t und sank damit im Vergleich zu 2000 um 16 %. Der Rückgang ist hauptsächlich auf die Abnahme der Bau- und Abbruchabfälle zurückzuführen. Im gleichen Zeitraum stieg das Bruttoinlandsprodukt in Deutschland mit 6 % leicht an. Damit hat sich die Schere zwischen Abfallaufkommen und Wirtschaftsleistung geöffnet.

Allerdings muss sich der Konsum kurzlebiger Produkte durch die privaten Haushalte in Deutschland deutlich ändern. Pro Einwohner wurden 2006 immer noch rund 560 kg Siedlungsabfall erzeugt.

### Entkopplung des Abfallaufkommens von der Wirtschaftsleistung

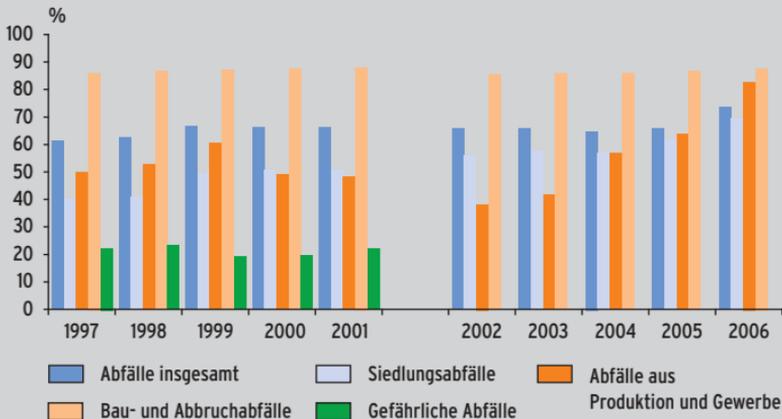


Quelle: Statistisches Bundesamt

## ABFALL WIRD ZUR ROHSTOFFQUELLE

253 Millionen t Abfall, das waren rund 74 % des Abfallaufkommens, wurden im Jahr 2006 insgesamt verwertet. Damit hat die Abfallverwertung die Beseitigung weit überholt. Besonders hoch war die Verwertung der Bau- und Abbruchabfälle (174 Millionen t oder 88 %), die etwa die Hälfte des gesamten Abfallaufkommens in Deutschland ausmachen. Auch die Produktionsabfälle weisen eine hohe Verwertungsquote auf (47 Millionen t oder 83 %). Die Siedlungsabfälle wurden 2006 zu etwa 70 % verwertet, Hausmüll sogar zu 72 %, das waren 29 Millionen t. Diese hohe Quote wurde vor allem durch Getrenntsammlung erreicht.

### Verwertungsquoten der Hauptabfallströme



Quelle: Statistisches Bundesamt; Umweltbundesamt



## **ABLAGERUNGSQUOTEN SINKEN**

Insgesamt ging die Ablagerung von Abfällen – ohne Berücksichtigung der Aufhaltung von Bergematerial aus dem Bergbau – zwischen 1997 und 2006 von rund 23 % auf rund 10 % des Abfallaufkommens zurück.

Seit dem 1. Juni 2005 ist die Ablagerung nicht vorbehandelter Siedlungsabfälle verboten, was zu einem drastischen Rückgang der abgelagerten Siedlungsabfälle führte. So sank zwischen 1997 und 2006 die Ablagerungsquote der Siedlungsabfälle von 39 % auf einen minimalen Rest von nur 0,7 %. Bis 2020 soll die Ablagerung von verwertbaren Siedlungsabfällen weitestgehend eingestellt und stattdessen eine möglichst umfassende Vermeidung und Verwertung erreicht werden.



# UMWELT, GESUNDHEIT UND LEBENSQUALITÄT

„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, Lärm, und andere schädliche Einflüsse ist daher Bestandteil der Umwelt- und Gesundheitspolitik sowie ein Element einer zukunftsfähigen Entwicklung: Umweltschutz ist auch nachhaltige Gesundheitsvorsorge!



## LÄRM - DAS UNTERSCHÄTZTE RISIKO

Für die Menschen in Deutschland ist Lärm eine der am stärksten empfundenen Umweltbeeinträchtigungen. Das geht aus der repräsentativen Bevölkerungsumfrage „Umweltbewusstsein in Deutschland 2008“ hervor, an der etwa 2 000 Erwachsene teilnahmen. 59 % der Befragten gaben an, sich in ihrem Wohnumfeld durch Straßenverkehr gestört oder belästigt zu fühlen, 12 % fühlten sich sogar „äußerst“ oder „stark belästigt“. Nach dem Straßenverkehr ist der Luftverkehr die bedeutendste verkehrsbedingte Ursache für Lärmbelästigungen in



Deutschland, gefolgt vom Schienenverkehr. Neben dem Verkehrslärm beeinträchtigen Industrie- und Gewerbelärm sowie Nachbarschaftslärm die Lebensqualität.

In der Gesamtbevölkerung sind Personen mit niedrigem Bildungsstand, niedriger beruflicher Stellung und niedrigem Einkommen von Belastungen durch den Straßenverkehr am stärksten be-

troffen. Nach Auswertungen des Bundesgesundheits surveys durch das Robert-Koch-Institut (RKI) fühlen sich 28,3 % der Befragten der untersten Einkommensgruppe mittelmäßig bis stark gestört, gegenüber 18,4 % der obersten Einkommensgruppe. Nach Angaben der Eltern in der Studie „Kinder-Umwelt-Survey“ des UBA fühlen sich 11 % der Kinder mit niedrigem Sozialstatus durch Straßenverkehrslärm belästigt, gegenüber nur 3 % der Kinder mit hohem Sozialstatus.

Um die Lärmbelastung der Bevölkerung zu reduzieren, müssen möglichst bald Lärmimmissionspegel von tagsüber 65 Dezibel (dB(A)) und nachts 55 dB(A) außerhalb der Wohnungen als zu erreichendes Umweltqualitätsziel unter dem Gesichtspunkt des präventiven Gesundheitsschutzes dauerhaft unterschritten werden.

Hohe Schallintensitäten und chronischer Lärmstress belästigen nicht nur, sondern stellen auch ein Erkrankungsrisiko des Menschen dar – wie Herz-Kreislaufkrankungen und erhöhter Blutdruck. Besonders häufig treten bei jungen Menschen durch das Musikhören über tragbare Audiogeräte (MP3-Player) irreversible Hörschäden auf. Da die Geräte meistens unterwegs getragen werden, wo die Umgebungsgeräu-



sche durch die kleinen Ohrhörer nur wenig abgehalten werden, besteht die Gefahr, dass die Lautstärke schnell über das erträgliche Maß hinaus erhöht wird. Dabei kommt das Ohr an seine Belastungsgrenze. Irreversible Hörschäden können die Folge sein, die einen das ganze Leben begleiten.

## SAUBERE AUSSENLUFT - EIN GARANT FÜR MENSCHLICHE GESUNDHEIT

Ballungsräume und Städte zählen in Deutschland zu den am stärksten durch Luftverunreinigungen belasteten Regionen. Städte sind Standorte für Industrie und Gewerbe, Verkehrsknotenpunkte und Lebensräume für die überwiegende Zahl der Menschen. Ernsthafte Probleme bei der Einhaltung der Luftqualitätsgrenzwerte ergeben sich hier durch die räumliche Nähe zu Schadstoffquellen.

Während Schwefeldioxid aus Kraftwerken und industriellen Anlagen kaum noch eine Gefährdung darstellt, treten Luftverunreinigungen aus dem Verkehrsbereich wie Feinstaub (PM<sub>10</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) wegen ihrer hohen Konzentrationen in Ballungsgebieten und den daraus resultierenden gesundheitlichen Gefahren immer mehr ins Interesse der Öffentlichkeit.

Besonders hohe Feinstaubkonzentrationen werden an verkehrsnahen Messstationen, an denen verkehrsbedingte Emissionen wie (Diesel-)Ruß, Reifenabrieb sowie aufgewirbelter Staub auftreten, registriert. Seit dem 1. Januar 2005 gelten verschärfte Grenzwerte für PM<sub>10</sub>. Die zulässige Zahl der Überschreitungstage des 24-Stunden-Grenzwertes für Feinstaub von 35 Tagen pro Kalenderjahr mit einer Überschreitung von 50 Mikrogramm pro Kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Luft wird in Ballungsräumen immer noch deutlich überschritten. 23 % der städtischen verkehrsnahen Stationen registrierten 2007 mehr als 35 Überschreitungstage.

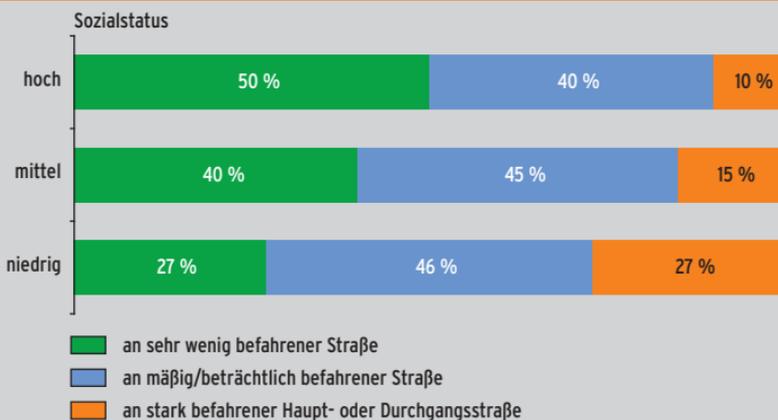
Auch der ab 2010 geltende NO<sub>2</sub>-Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kann an vielen städtischen Luftmessstellen in Deutschland nicht eingehalten werden. Mehr als die Hälfte der städtischen verkehrsnahen Luftmessstationen registriert Überschreitungen dieses Wertes. Blicke diese Belastung auch in den kommenden Jahren erhalten, könnte es im städtischen verkehrsnahen Bereich ab 2010 zu Überschreitungen des dann verbindlich einzuhaltenden NO<sub>2</sub>-Grenzwertes für das Jahresmittel kommen. NO<sub>2</sub> entsteht bei Verbrennungsvorgängen in der Industrie, in Haushalten oder im Verkehr. Dieser Stoff ist für die Atemwege schädlich.

Im Gegensatz zu den Feinstaub- und Stickstoffdioxidgrenzwerten wird der für die Benzolbelastung festgelegte Grenzwert (Jahresmittelwert) von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , der ab 1. Januar 2010 gilt, schon heute in den Ballungsräumen und Städten eingehalten.

Die Studie „Kinder-Umwelt-Survey“ des UBA zeigt ebenso, dass in Deutschland der soziale Status über das Ausmaß der Belastung durch Luftschadstoffe entscheidet. Menschen mit

niedrigem sozialen Status sind dem Straßenverkehr und verkehrsbedingten Luftschadstoffen stärker ausgesetzt als Menschen mit einem höheren sozialen Status. So wohnen 3- bis 14-jährige Kinder aus Familien mit niedrigem sozialem Status (27 %) häufiger an stark befahrenen Haupt- oder Durchgangsstraßen als Kinder aus Familien mit mittlerem (15 %) und hohem sozialem Status (10 %).

### Wohnlage von 3-14-jährigen nach Sozialstatus



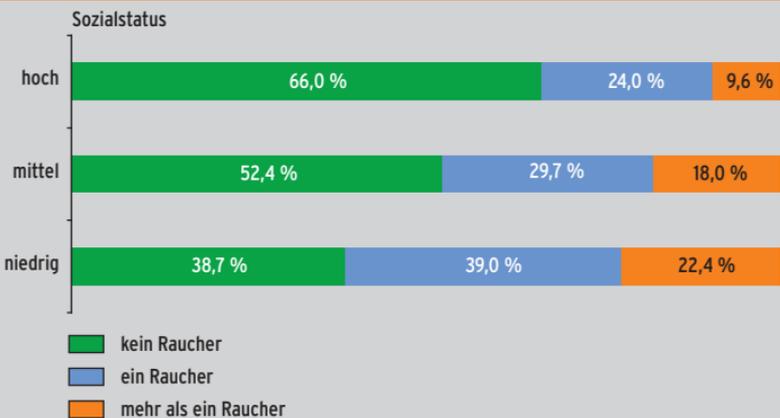
Quelle: Umweltbundesamt

Des weiteren zeigen Auswertungen des Bundesgesundheits-surveys, je niedriger der Bildungsstand, die berufliche Stellung und das Einkommen sind, desto häufiger liegt der Wohnort der Menschen an extrem stark oder stark befahrenen Straßen. So wohnen zum Beispiel 30,6 % der Befragten der untersten Einkommensgruppe an stark befahrenen Straßen, gegenüber 14,7 % der obersten Einkommensgruppe.

## TABAKRAUCH - EINE STARKE INNENRAUMBELASTUNG

Tabakrauch ist mit Abstand der bedeutendste und gefährlichste Innenraumschadstoff – und zugleich vermeidbar. Kinder, die Tabakrauch einatmen müssen, nehmen eine Vielzahl Krebs erzeugende und Erbgut verändernde Substanzen auf. Die Passivrauchbelastung ist in Deutschland bei Menschen mit niedrigem sozialen Status höher als bei Personen mit hohem sozialen Status. Kinder aus Familien mit niedrigem Sozialstatus sind deutlich häufiger Tabakrauch ausgesetzt. 39 % der Kinder wohnen mit einem und 22 % mit zwei oder mehr Raucherinnen und Rauchern zusammen. Nur 39 % von ihnen leben in Nichtraucher-Haushalten. 66 % der Kinder aus Familien mit hohem Sozialstatus leben dagegen ohne ein rauchendes Familienmitglied und nur etwa jedes zehnte Kind mit mehr als einer rauchenden Person.

### Raucher im Haushalt von 3-14-jährigen nicht rauchenden Kindern nach Sozialstatus



Quelle: Umweltbundesamt



## WAS HAT KLIMAWANDEL MIT MENSCHLICHER GESUNDHEIT ZU TUN?

Der Klimawandel wirkt sich nachteilig auf die Gesundheit der Menschen aus, etwa wenn lang anhaltende heiße Witterung zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen und die Wirkung von Luftverunreinigungen verstärkt zu Atemwegsproblemen führt.

### OZON

Hohe Lufttemperatur begünstigt in Kombination mit intensiver Sonneneinstrahlung die bodennahe Ozonbildung. Ozon verursacht Schleimhautreizungen, Reaktionen der Atemwege wie die Einschränkung der Lungenfunktion und beeinträchtigt die physische Leistungsfähigkeit. Die Erderwärmung mobilisiert die Quellen der natürlichen Ozonvorläufersubstanzen, beispielsweise Kohlenwasserstoffe aus der Vegetation, die zusammen mit Stickstoffoxidemissionen das Ozonbildungspotenzial steigern.

Trotz des in Deutschland seit 1990 stark reduzierten Ausstoßes an Stickoxiden (ca. 50 %) und flüchtigen Kohlenwasserstoffen (ca. 60 %) müssen die Emissionen der anthropogen entstandenen Ozonvorläufersubstanzen weiterhin stark gesenkt werden, um die Zielwerte und langfristigen Ziele für

Ozon zum Schutz der menschlichen Gesundheit zu erreichen und auf Dauer nicht mehr zu überschreiten. Minderungspotenziale bestehen derzeit im Verkehrsbereich und bei der Lösemittelverwendung in der Industrie, im Gewerbe und in den privaten Haushalten.

## ALLERGIEN

Wie groß der Einfluss von Umweltfaktoren auf das Allergiegesehen ist, lässt sich im Einzelnen nicht vorhersagen. Sicher ist aber, dass Allergien auslösende Umweltfaktoren, die der Klimawandel fördert, den Ausbruch allergischer Krank-



heiten verstärken. Allergien sind unerwünschte und manchmal heftige Abwehrreaktionen des Immunsystems auf Stoffe in der Umwelt (Allergene), die zu Atemwegs- und Hauterkrankungen führen. Der Klimawandel lässt bei den verschiedenen Pflanzen die „Pollensaison“ früher im Jahr beginnen und teils länger

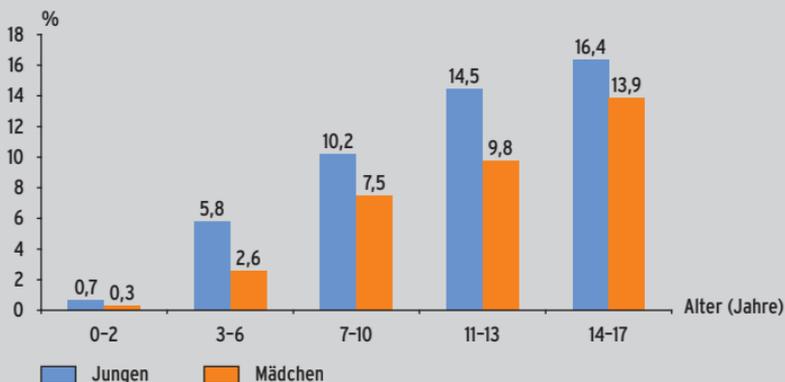
andauern, weshalb Pollen-Allergiker länger unter den Beschwerdesymptomen leiden müssen.

Zudem breiten sich mit dem Klimawandel stark allergene Neophyten, also Pflanzen, die bisher nicht in Deutschland

auftraten, aus. Solche Pflanzen können zu einem verstärkten Auftreten neuer Allergien führen und durch ihre besondere Blütezeit zur verlängerten „Saison“ für Pollenallergiker beitragen. Außerdem können steigende CO<sub>2</sub>-Konzentrationen in der Luft die Pollenproduktion vermehren. Insgesamt hat sich die Pollensaison in den letzten 30 Jahren um zehn bis zwölf Tage verlängert.

Laut Angaben des Robert-Koch-Instituts (RKI) sind in Deutschland 10 bis 11 % der kindlichen und um die 20 % der erwachsenen Bevölkerung alleine von Heuschnupfen betroffen. Die Jungen sind in allen Altersgruppen häufiger betroffen als die Mädchen.

### Allergische Erkrankungen – Heuschnupfen „aktuell“ nach Alter und Geschlecht



Quelle: Schlaud, M., Atzpodien, K., Thierfelder, W.



## SCHADSTOFFE IN DER LUFT REDUZIEREN - DEUTSCHLAND IST GEFORDERT

Emissionen werden durch den Verkehr, die Landwirtschaft, die Energieerzeugung, durch Industrieprozesse und viele andere Aktivitäten verursacht. Sie belasten die Luft mit Schadstoffen und beeinträchtigen somit die Luftqualität. Die deutlichsten Erfolge bei der Emissionsminderung einzelner Luftschadstoffe erzielte Deutschland in der ersten Hälfte der 90er Jahre. Die höchsten Erfolge der Emissionsminderung zeichnen sich bei Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) ab, die schwächsten Erfolge bei den Stickstoffverbindungen ( $\text{NH}_3$  und  $\text{NO}_x$ ), die bis zum heutigen Tag die Umweltmedien und die Ökosysteme stark belasten.

Die  **$\text{SO}_2$ -Emissionen** gingen von 1990 bis 2007 um 90,7 % zurück. Gründe hierfür sind vor allem die wirtschaftliche und technische Umstrukturierung in den neuen Ländern, so der Vollzug der Großfeuerungsanlagenverordnung mit ihren technischen Anforderungen zur Emissionsbegrenzung, Betriebsstilllegungen, stark rückläufiger Energiebedarf und der Einsatz von Brennstoffen mit geringerem Schwefelgehalt. Deutschland kommt somit den internationalen Verpflichtungen gemäß der Genfer Luftreinhaltkonvention zur Minderung der Schwefelemissionen und dem Multikomponenten-Protokoll nach. Nach der Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen (NEC-Richtlinie) muss Deutschland für  $\text{SO}_2$  ab 2010 eine Emissionshöchstmenge von 520 Tausend Tonnen (Tsd. t) einhalten. Bereits 2006 wurde dieses Ziel eingehalten, die Emissionen des Jahres 2007 unterschritten die Höchstmenge um 26 Tsd. t oder 5 %.

Von 1990 bis 2007 gingen die  **$\text{NO}_x$ -Emissionen** um rund 55 % zurück – am deutlichsten im Bereich des Verkehrs (-58 %). Trotz dieser Minderung ist der Verkehr mit einem



Emissionsanteil von 49 % weiterhin mit Abstand der Hauptverursacher der  $\text{NO}_x$ -Emissionen, die überwiegend aus LKW stammen. Deutschland hat sich nach dem internationalen Multikomponentenprotokoll verpflichtet, die Emissionen weiter zu senken. 2010 dürfen 1 081 Tsd. t  $\text{NO}_x$  nicht mehr überschritten werden. Auf EU-Ebene legt die Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen noch strengere Regelungen fest. Hiernach muss Deutschland für  $\text{NO}_x$  ab 2010 eine Emissionshöchstmenge von

1 051 Tsd. t einhalten, was einer Minderung gegenüber 2007 um 243 Tsd. t oder 19 % entspricht. Das 2007 verabschiedete Nationale Programm zur Verminderung der Ozonkonzentration und zur Einhaltung der Emissionshöchstmengen, mit dessen Umsetzung die Einhaltung von nationalen Emissionshöchstmengen der vier Luftschadstoffe  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) und flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) erreicht werden soll, schreibt entsprechende Maßnahmen für den Bereich des Straßenverkehrs vor.

**Ammoniak ( $\text{NH}_3$ )** wird überwiegend bei der Tierhaltung und in geringerem Maße durch Herstellung und Anwendung von Düngemitteln freigesetzt. Die Emissionen gingen zwischen 1990 und 2007 um 13 % zurück – weitgehend eine Folge des Abbaus der Tierbestände in den neuen Bundesländern unmittelbar nach der Wiedervereinigung. Die Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft dominieren seit Mitte der 1990er Jahre die in Säure-Äquivalenten berechneten, sum-

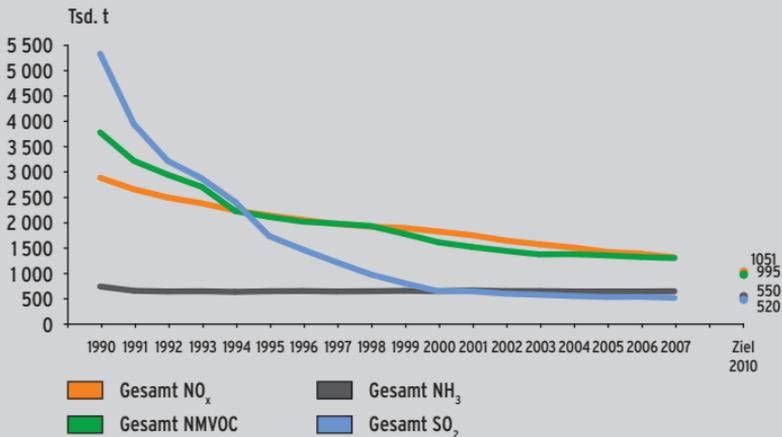


mierten Emissionen der Säurebildner  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  und  $\text{NH}_3$ : Berechnet man das Versauerungspotenzial dieser drei Schadstoffe, so ergibt sich wegen der erheblich stärkeren Emissionsminderung bei  $\text{SO}_2$  und selbst bei  $\text{NO}_x$  ein steigender Einfluss von  $\text{NH}_3$  und somit der Landwirtschaft. Von 16 % im Jahre 1990 stieg der Emissionsanteil der Landwirtschaft bei den Säurebildnern 2007 auf fast 46 %, auch wenn die absoluten Emissionen rückläufig waren.

Im internationalen Multikomponentenprotokoll hat sich Deutschland verpflichtet, die  $\text{NH}_3$ -Emissionen weiter zu vermindern. 2010 dürfen 550 Tsd. t  $\text{NH}_3$  nicht mehr überschritten werden. Diese Emissionshöchstmenge sieht auch die auf EU-Ebene gültige Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen vor. Deutschland hat diese Richtlinie mit der 33. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (33. BImSchV, Ozon- und Emissionshöchstmengenverordnung) in nationales Recht umgesetzt. Zur Erfüllung dieses Zieles sind die Emissionen des Jahres 2007 um weitere 74 Tsd. t oder 12 % zu mindern, was Deutschland durch Förderung des ökologischen Landbaus, der Weiterentwicklung der guten fachlichen Praxis (Novellierung der Düngeverordnung 2007), emissionsarmer Techniken sowie der Stärkung von Agrarumweltmaßnahmen zu erreichen versucht.

NMVOC, die flüchtigen organischen Verbindungen ohne Methan, sind Vorläufer sekundärer Luftverunreinigungen und führen zusammen mit Stickstoffoxiden zur Bildung von bodennahem Ozon, zum Beispiel dem so genannten Sommersmog. NMVOV-Emissionen entstanden noch 1990 zu mehr als der Hälfte bei unvollständig ablaufenden Verbrennungsvorgängen, hiervon zu drei Vierteln aus Kraftfahrzeugen. Heute ist die mit Abstand wichtigste Quellkategorie die Verwendung von Lösemitteln und lösemittelhaltigen Produkten. Von 1990 bis 2007 sanken die NMVOC-Emissionen um etwa zwei Drittel durch die Einführung und Weiterentwicklung der geregelten Katalysatoren bei Otto-Pkw und die Verringerung der Zahl der Zweitakt-Fahrzeuge in den neuen Bundesländern.

## Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe



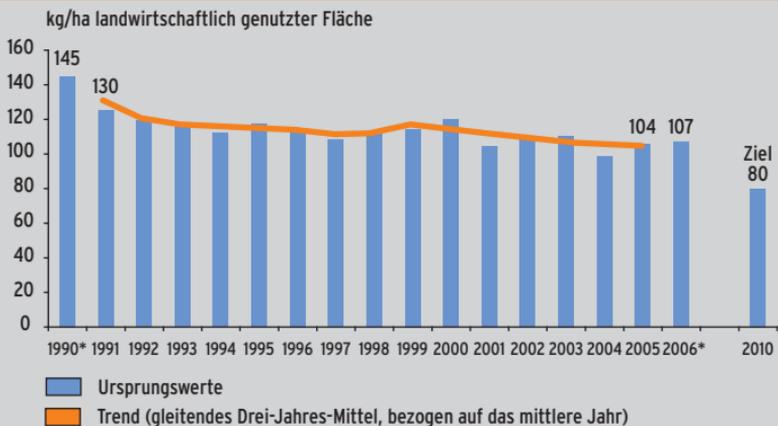
Quelle: Umweltbundesamt

Nach dem Multikomponenten-Protokoll und der Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen hat sich Deutschland verpflichtet, die NMVOC-Emissionen bis 2010 auf 995 Tsd. t zu mindern, das heißt, die Emissionen des Jahres 2007 sind noch um weitere 285 Tsd. t oder 22 % zu senken. Im 2007 verabschiedeten Nationalen Programm zur Verminderung der Ozonkonzentration und zur Einhaltung der Emissionshöchstmengen für SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> und NMVOC sind entsprechende Minderungsmaßnahmen im Lösemittelsektor und Straßenverkehr vorgeschrieben.

## STICKSTOFFÜBERSCHÜSSE - EIN WEITREICHENDES UMWELTPROBLEM

Stickstoffverbindungen sind wichtige Pflanzennährstoffe. Doch Emissionen überschüssigen Stickstoffs in Boden, Wasser und Atmosphäre haben weitreichende Auswirkungen auf den Naturhaushalt – etwa Versauerung, Überdüngung (Eutrophierung), Nitratbelastung des Grundwassers, Belastung der Oberflächengewässer und Meere, Beeinträchtigung der biologischen Vielfalt und Verschärfung der Klimaproblematik. Von 1991 bis 2005 ist der Stickstoffüberschuss im Drei-Jahres-Mittel von 130 kg/ha auf 104 kg/ha gesunken. Das entspricht einem Rückgang des jährlichen Überschusses von 20 %. Insgesamt wurde im Zeitraum 1991 bis 2005 etwas mehr als die Hälfte der bis 2010 erwünschten Reduktion erreicht. 2005 und 2006 nahmen die überschüssigen Einträge sogar wieder zu. Zwischen 1991 und 2006 stieg die jährliche Stickstoffzufuhr etwas an (7 kg/ha Rückgang bei Futter, aber 13 kg/ha Zunahme bei Dünger), während die Abfuhr über Ernteprodukte um 10 kg/ha (20 %) wuchs. Dies ist vor allem auf Ertragssteigerungen in der Pflanzenproduktion und eine höhere Futtermittelverwertung bei sinkenden Tierzahlen zurückzuführen.

## Stickstoffüberschüsse der Gesamtbilanz Deutschland



Quelle: Umweltbundesamt/Universität Gießen, Julius-Kühn-Institut Braunschweig

ren. Um das Ziel der Bundesregierung, die Überschüsse bis 2010 auf 80 kg/ha und Jahr zu reduzieren, zu erreichen, sind jedoch noch erhebliche Anstrengungen zur Anhebung der Stickstoff-Effizienz erforderlich.

## GEWÄSSER - LEBENSADERN FÜR MENSCH UND UMWELT

Nur 21 % der deutschen Flüsse und Bäche – überwiegend in weniger besiedelten Regionen – sind noch in einem naturnahen Zustand, das heißt, vom Menschen wenig bis mäßig verändert. Insgesamt wurden 33 000 Kilometer (km) Fließgewässer untersucht und nach einem siebenstufigen Klassifikationschema der Länderarbeitsgemeinschaft für die Gewässerstruktur (von Klasse 1 = unverändert bis Klasse 7 = vollständig verändert) bewertet. Die großen Flüsse sind in der Regel zugunsten der Schifffahrt und der Wasserkraftnutzung mit Wehranlagen und Schleusen ausgebaut worden. Ferner wurden ihre Überschwemmungsgebiete zu großen Teilen durch Deiche vom Fluss abgetrennt und eingengt. Dies erklärt ihre beträchtlichen Strukturdefizite und ihre überwiegende Zuordnung zu den Klassen stark bis vollständig verändert. Ems,

Donau, Oder und Weser werden auf 50 % ihrer Lauflänge den Strukturklassen 6 und 7 zugeordnet. Die intensive Nutzung des Rheins und seines Umlandes führen dazu, dass bereits 80 % seiner Lauflänge vom Bodensee bis zu den Niederlanden ebenfalls in diese Strukturklassen gestellt werden müssen.

Demgegenüber weist die Elbe nach ihrem Austritt aus dem Mittelgebirge bis zum Wehr Geesthacht noch deutlich strukturreichere Abschnitte auf (Güteklasse 3 und 4). Lediglich die Tideelbe und die dichter besiedelten Strecken entlang der Oberen Elbe sind strukturarm und damit in Klasse 6 und 7 (stark bis vollständig verändert) einzustufen. Dies unterstreicht die besondere Bedeutung naturnaher Gewässerabschnitte an den großen Flüssen, etwa in der freifließenden Donau unterhalb der Isarmündung.

Die meisten der kleineren Flüsse und Bäche in den Mittelgebirgen, den Hügelländern und der Tiefebene sind in der Vergangenheit ebenfalls zugunsten der Wasserkraft, zum Schutz von Siedlungsgebieten, Verkehrswegen oder zur landwirtschaftlichen Nutzung – zum Beispiel zur Melioration – ausgebaut worden. Sie werden regelmäßig unterhalten. Damit werden die morphodynamischen Prozesse, also die Eigenentwicklung, unterbunden. Für diese Gewässer überwiegen deutlich veränderte (Güteklasse 4) bis vollständig veränderte (Güteklasse 7) Zustände.



## EINTRÄGE VON NÄHR- UND SCHADSTOFFEN SIND WEITER ZU REDUZIEREN

Hohe Konzentrationen an biologisch abbaubaren Stoffen belasten den Sauerstoffhaushalt der Gewässer. Nährstoffüberschüsse verursachen Algenblüten. Schadstoffe, wie Pflanzenschutzmittel und Schwermetalle, wirken auf Organismen giftig. Mit der 2000 in Kraft getretenen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) der Europäischen Union soll bis 2015 ein guter ökologischer und chemischer Zustand der Gewässer erreicht werden. Auf der Basis der 2008 in Kraft getretenen Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) soll bis 2020 der gute Zustand der Meeresgewässer erreicht werden.

Hauptquellen der Nähr- und Schadstoffbelastung der Gewässer sind die Landwirtschaft, kommunale Kläranlagen, Kraftwerke, der Verkehr und Industriebetriebe. Gewässerbelastungen durch Abwassereinleitungen aus den Kommunen und der Industrie sind in den letzten Jahren erheblich zurückgegangen, vorwiegend eine Folge des Rückbaus bzw. Ersatzes nicht sanierungsfähiger Anlagen der in den östlichen Ländern angesiedelten chemischen Industrie. Darüber hinaus sorgte das novellierte Wasserhaushaltsgesetz für Maßnahmen im kommunalen und industriellen Bereich zur Verrin-

gerung der Emissionen der Schadstoffe, vorwiegend der Schwermetalle, aus Punktquellen. Solche Maßnahmen sind zum Beispiel verbesserte Abwasserreinigungstechniken, konsequente Anwendung des „Standes der Technik“ und Abwasservermeidung. Verbesserungen im industriellen Bereich sind vor allem seit Anfang der 90er Jahre – also seit Inkrafttreten der Abwasserwaltungsvorschriften in den Industriebranchen – spürbar.

Der überdurchschnittliche Rückgang der Nähr- und Schadstoffeinträge in die Oberflächengewässer aus Punktquellen hat dazu geführt, dass die Einträge aus diffusen Quellen und damit vor allem die aus der Landwirtschaft stammenden Belastungen an den Gesamteinträgen dominieren. Dies führt immer noch zu Überschreitungen der von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zum Schutz oberirdischer Binnengewässer erstellten LAWA-Zielvorgaben (Gewässergüteklasse II) und zur Nichterfüllung des Ziels der WRRL, bis 2015 einen guten ökologischen und chemischen Zustand der Gewässer zu erreichen.

Die wichtigste Maßnahme zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch *Nährstoffe* ist die Einhaltung der guten fachlichen Praxis, die im landwirtschaftlichen Fachrecht geregelt ist. Hier kommt der Düngeverordnung und den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis im Pflanzen- und Bodenschutz eine besondere Bedeutung zu. Die Stickstoffeinträge in die Oberflächengewässer in Deutschland lagen 2005 bei 565 Kilotonnen pro Jahr (kt/a) und verminderten sich gegenüber dem Vergleichsjahr 1985 um 465 kt/a (45 %). Damit konnte die international vereinbarte Zielstellung einer Halbierung der Stickstoffeinträge in die Meere zwischen 1985 und 2000 auch bis 2005 nicht erreicht werden. Die beobachtete Reduktion wurde hauptsächlich durch einen starken

Rückgang der Stickstoffeinträge aus Punktquellen – etwa kommunalen Kläranlagen und industriellen Direkteinleitern – um 76 % erzielt. Der Anteil der Punktquellen am Gesamteintrag 2005 sank auf 18 %. Dies ist ein deutlicher Beweis für die verbesserte Reinigungsleistung der Kläranlagen. Demgegenüber sanken die Stickstoffeinträge aus diffusen Quellen nur um 24 %.

Die Phosphoreinträge in die Oberflächengewässer Deutschlands konnten seit 1985 um 71 % reduziert werden und betragen im Jahr 2005 noch ca. 23 kt/a. Damit ist die Zielstellung einer Verminderung der Phosphoreinträge in die Meere um 50 % in allen Flussgebieten erfüllt. Die Reduzierung der Phosphoreinträge ist zum überwiegenden Teil auf die Verringerung der Einträge aus Punktquellen (86 %) zurückzuführen. Die diffusen Phosphoreinträge konnten insgesamt nur um 29 % reduziert werden.

Für Deutschland wurde zwischen 1983 und 2005 ein starker Rückgang der Schwermetalleinträge in die Oberflächengewässer festgestellt. Die höchsten Schwermetalleinträge treten in Gebieten mit hoher Bevölkerungsdichte und Urbanisierung auf. In den Flussgebieten Elbe und Oder sind hingegen die Belastungen durch Schwermetalle seit dem Rückbau und Ersatz nicht sanierungsfähiger Industrien in den neuen Bundesländern wesentlich zurückgegangen.

## ÖKOSYSTEME DEUTLICH ÜBERLASTET

Ob ein Ökosystem überlastet ist oder nicht, lässt sich anhand naturwissenschaftlich begründeter Belastungsgrenzen für die Wirkung von Luftschadstoffen, der so genannten Critical Loads, ermessen. Bei ihrer Unterschreitung sind nach derzeitigem Kenntnisstand keine schädlichen Effekte am ausgewählten Schutzgut zu erwarten. Im Vergleich mit der aktuellen

Luftbelastung durch Schadstoffe zeigt sich, in welcher Größenordnung und in welchen Regionen Maßnahmen notwendig sind, um auf Dauer stabile Ökosysteme zu erhalten. Die Einhaltung ökologischer Belastungsgrenzen wird damit Kriterium und Ziel der Maßnahmen im Umweltschutz.

Während luftgetragene Stickstoffeinträge aus Verkehr und Industrie in den letzten Jahren abgenommen haben, stagnieren die Einträge von Ammoniak und Ammonium aus der Tierhaltung auf hohem Niveau. Die durch nationale und internationale Luftreinhaltemaßnahmen erreichten Verbesserungen im Hinblick auf Eutrophierung sind im Vergleich zu den Erfolgen bei versauernden Einträgen gering.

Die Critical Loads für **eutrophierenden Stickstoff** sind heute immer noch auf fast der gesamten Fläche empfindlicher Ökosysteme in Deutschland überschritten. Besonders drastisch sind die Überschreitungen in Teilen Nordwest-Deutschlands, wo auf empfindlichen Böden intensive Tierhaltung betrieben wird und die Deposition von Stickstoff, vorwiegend Ammonium-Stickstoff, besonders hoch ist.

Zwischen 1990 und 1995 verringerte sich der Anteil der Flächen mit sehr hohen Überschreitungen. Nach 1995 ist keine Verminderung der Stickstoffbelastung mehr zu verzeichnen. Der größte Anteil der betrachteten Flächen weist mindestens deutliche Überschreitungen auf.

Auch in den nächsten Jahren ist wegen der nur unwesentlich abnehmenden Ammoniak-Emissionen mit einer weiterhin fast flächendeckenden Eutrophierung naturnaher Ökosysteme zu rechnen. Bei der Minderung von diffusen Stickstoffemissionen besteht daher erheblicher Handlungsbedarf.

Critical Loads für **Versauerung** sind kritische Belastungsraten für luftgetragene Stickstoff- und Schwefeleinträge, bei deren



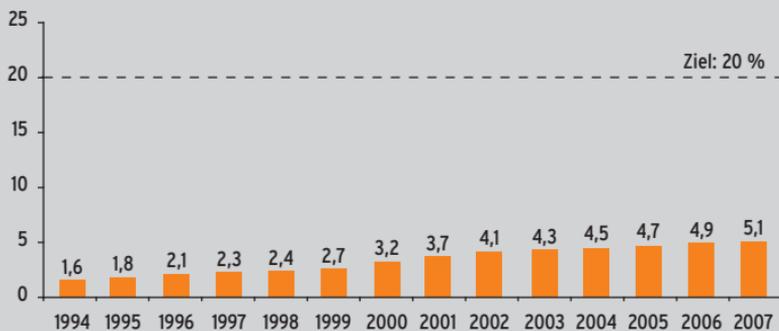
Einhaltung oder Unterschreitung es weder akut noch langfristig zu schädigenden Wirkungen auf empfindliche Ökosysteme wie Wälder, Heiden und Moore und angrenzende Systeme, zum Beispiel das Grundwasser, kommt. Seit Anfang der 1990er Jahre ist die Säurebelastung insgesamt deutlich gesunken. Nach 1995 ging die Versauerung nur noch schwach zurück.

Die genannten Schadstoffe werden über mehrere hundert bis tausend Kilometer in der Luft transportiert, bevor sie schädigend wirken. Es bedarf daher internationaler Emissionsminderungsverhandlungen, um zu effektiven und gerechten Lösungen zu kommen. So unterzeichnete Deutschland im Dezember 1999 das Multikomponenten-Protokoll der UNECE. In diesem verpflichten sich die europäischen Mitgliedstaaten zu Emissionsreduktionen, welche die räumlich unterschiedlichen Überschreitungen von Critical Loads für Versauerung und Eutrophierung sowie Wirkungsschwellenwerte für Ozon bis zum Jahr 2010 in allen Gebieten Europas in ähnlichem Maße reduzieren sollen. Damit hat die Emissionsreduzierung einen direkten Bezug zu Wirkungen in den betroffenen Ökosystemen.

## ÖKOLOGISCHER LANDBAU - EINE UMWELTSCHONENDE LANDNUTZUNG

Eine besonders ressourcenschonende, umweltverträgliche und tiergerechte Form der Landwirtschaft ist der Ökologische Landbau. In den Betrieben, die nach den Grundsätzen des Ökologischen Landbaus wirtschaften, wird unter anderem auf mineralische Stickstoffdüngemittel und chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel verzichtet. Die Anzahl der Tiere ist in Abhängigkeit von der Betriebsfläche begrenzt. Bei der Bewirtschaftung ist es Ziel, durch möglichst geschlossene Nährstoffkreisläufe Umweltbelastungen zu vermeiden. Der Ökologische Landbau ist außerdem durch tiergerechte Haltungsverfahren und eine vielfältige Fruchtfolge gekennzeichnet. Er ist ein wesentliches Element einer am Leitbild der Nachhaltigkeit ausgerichteten Agrarpolitik. Ihm kommt eine Vorreiterrolle für eine nachhaltige Landbewirtschaftung zu. Deshalb wurde der Flächenanteil des Ökologischen Landbaus als ein Schlüsselindikator in die nationale Nachhaltigkeitsstrategie aufgenommen.

### Anteil des Ökologischen Landbaus an der landwirtschaftlichen Nutzfläche



Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz



# WIRTSCHAFTSFAKTOR UMWELTSCHUTZ – ÖKONOMIE UND ÖKOLOGIE VERSÖHNEN

## DIE ÖKOLOGIE WIRD ZUR ÖKONOMIE DES 21. JAHRHUNDERTS

Die Wirtschafts- und Finanzkrise zeigt, wie verwundbar unsere Wirtschaft ist, falls die langfristigen Wirkungen des Handelns aus dem Blickfeld geraten. Wir brauchen heute schon ökonomische Antworten auf die mittel- bis langfristig drohenden ökologischen Herausforderungen wie den Klimawandel und die Verknappung der Ressourcen, sonst ist die nächste Wirtschaftskrise vorprogrammiert.

An großen umweltpolitischen Herausforderungen herrscht im neuen Jahrtausend kein Mangel. Im Unterschied zu früher haben wir es aber vorrangig mit langfristigen und schleichen- den Umweltproblemen zu tun. Der sich immer stärker ab- zeichnende Klimawandel, der fortschreitende Verlust der Ar- tenvielfalt und fruchtbarer Böden, Luftverschmutzung, zuneh- mender Wassermangel in vielen Regionen und knapper wer- dende natürliche Ressourcen sind hierfür prägnante Beispiele.

In der öffentlichen Diskussion entsteht häufig der Eindruck, Umweltschutz sei ausschließlich ein Kostenfaktor. Eine solche Sichtweise ist jedoch verkürzt: Umweltschutz zahlt sich auch ökonomisch aus. Denn viele Umweltschutzmaßnahmen ren- tieren sich schon aus einzelwirtschaftlicher Sicht, etwa durch Kosteneinsparungen in Form geringerer Energie-, Wasser-, Material- oder Entsorgungskosten.

Da Umweltschutz dazu führt, Umweltschäden zu verringern, entstehen für die Gesellschaft außerdem geringere Folgekos- ten. So genannte externe Kosten, die durch Luftverschmut- zung, Wasserverschmutzung oder den Klimawandel verur-

sacht werden, sinken. Das lässt sich auch ökonomisch bewerten. Zum Beispiel liegen die durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz verminderten Umweltschäden schon heute in der gleichen Größenordnung wie die zusätzlichen Kosten. Im Jahr 2020 werden die jährlich vermiedenen externen Umweltkosten voraussichtlich schon doppelt so hoch sein wie die Zusatzkosten.

Das macht deutlich, dass sich Umweltschutz und wirtschaftliche Entwicklung nicht ausschließen, sondern unterstützen. Heute ist der Umweltschutz längst ein wichtiger Wirtschaftsfaktor.

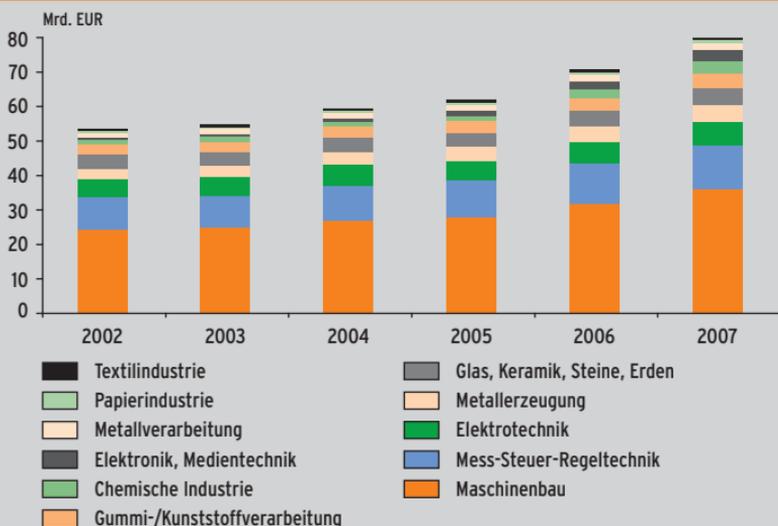
## DIE BEDEUTUNG DER UMWELTECHNIK WÄCHST

Im Jahr 2007 produzierten die Unternehmen potenzielle Umwelt- und Klimaschutzgüter im Wert von 69,5 Milliarden Euro. Damit entfallen mehr als 5 % der Industriegüterproduktion in Deutschland bereits auf Umweltschutzgüter, Tendenz steigend. Führend waren Unternehmen des Maschinenbaus, gefolgt von den Branchen Mess-, Steuer- und Regeltechnik sowie Elektrotechnik.

Etwa 60 % des Umsatzes an Umweltschutzgütern erbringen Betriebe, in denen weniger als 250 Beschäftigte arbeiten. Der Umweltschutz ist daher auch für den Mittelstand ein wichtiger Wirtschaftsfaktor.

Die grünen Zukunftsmärkte wachsen überdurchschnittlich. Experten rechnen bei den Umwelttechniken mit einer Zunahme um jahresdurchschnittlich 8 %. Nach einer aktuellen Studie von Roland Berger Consulting im Auftrag des Bundesumweltministeriums übertrifft die Entwicklung die bisherigen Erwartungen. Der weltweite Umsatz mit Umwelttechniken von 1 000 Milliarden Euro im Jahr 2005 wird sich auf 3 100 Milliarden Euro im Jahr 2020 erhöhen. Die Förderung

## Produktion potenzieller Umwelt- und Klimaschutzgüter<sup>1)</sup> nach Wirtschaftszweigen



<sup>1)</sup> Güter zur rationellen Energieverwendung, rationellen Energieumwandlung und zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen zählen zu den Klimaschutzgütern

Quelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Umweltbundesamt

der „grünen Wirtschaftspolitik“ bietet daher große Chancen für nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung.

Der sparsame Umgang mit Umweltressourcen wird zunehmend zum Schlüssel für wirtschaftlichen Erfolg. Dies gilt auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene genauso wie für das einzelne Unternehmen.

## DEUTSCHE UNTERNEHMEN SIND AUF DEN „GRÜNEN ZUKUNFTSMÄRKTEN“ SEHR ERFOLGREICH

Deutsche Unternehmen sind weltweit führend im Handel mit Umweltschutzgütern. Ihr Welthandelsanteil betrug im Jahr 2006 16,1 %.

Besonders gute Wachstumschancen haben die Bereiche Energie- und Materialeffizienz, erneuerbare Energien und Wassertechniken.



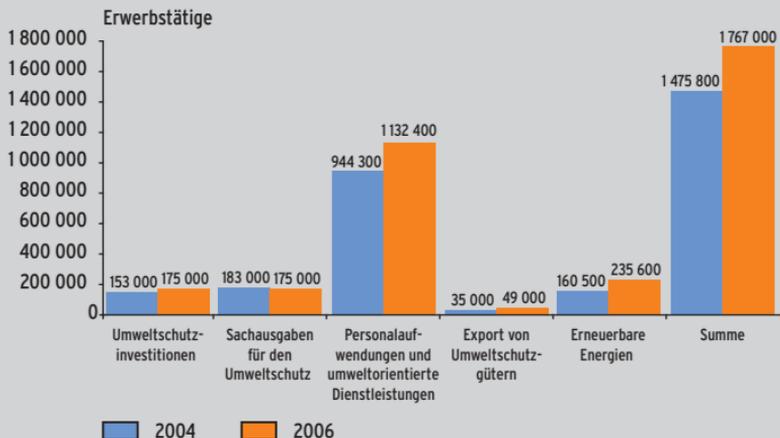
## „GRÜNE“ JOBS BOOMEN

In Deutschland sind die Arbeitsplätze im Umweltschutz in den letzten Jahren stetig gestiegen, zuletzt von 1,5 Millionen im Jahr 2004 auf rund 1,8 Millionen Beschäftigte im Jahr 2006. Die größten Zuwächse verzeichnete der Bereich der erneuerbaren Energien: Von 2004 bis 2006

nahm hier die Beschäftigung um fast 50 % zu. Der Trend hält an. Nach neuesten Schätzungen arbeiteten im Jahr 2008 rund 278 000 Menschen im Bereich erneuerbare Energien.

„Grüne“ Investitionen wirken sich aus mehreren Gründen tendenziell positiv auf die Beschäftigung aus:

### Erwerbstätige im Umweltschutz



Quelle: Edler, D. u. a.

- » Die Steigerung der Effizienz senkt die Kosten, so dass Gelder anderweitig produktiv verwendet werden können;
- » Investitionen in Energieeffizienz und rationelle Energienutzung, zum Beispiel Gebäudesanierung, sind tendenziell arbeitsintensiver als andere Verwendungsbereiche;
- » Die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien ersetzt Importe mit heimischer Wertschöpfung.

## UMWELTPOLITIK SETZT INNOVATIONSANREIZE

Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung sind in der Umweltwirtschaft überdurchschnittlich hoch: ein Zeichen für die hohe Innovationstätigkeit.

Es zeichnet sich ab, dass additiver Umweltschutz an Bedeutung verliert und sich integrierte Technologien stärker durchsetzen. Dies hat zunehmend zur Folge, dass alte Techniken durch neue Techniken und Dienstleistungen mit hohem Innovationspotenzial ersetzt werden. Vor allem wissensintensive Verfahren, hochwertige Forschungs-, Planungs- und Beratungsleistungen sind hier zu nennen.

Einer der wichtigsten Indikatoren für die Innovationskraft sind die Patentanmeldungen. Deutschland hat bei Patenten aus dem Bereich der erneuerbaren Energien, die jährlich beim europäischen Patentamt angemeldet werden, mit 21 % den höchsten Anteil. Die deutsche Umweltschutzwirtschaft hat damit seit Jahren technologisch eine führende Rolle inne. Deutsche Unternehmen haben sich stärker als ihre Konkurrenten die Schutzrechte für neue Produkte und Verfahren gesichert und damit den Markt vorbereitet. Dies ist wichtig für die künftige Wettbewerbsfähigkeit.

Auslöser für Innovationen sind nicht zuletzt politische Vorgaben. In einer Erhebung des Mannheimer Innovationspanels aus dem Jahr 2003 nennen rund 9 % der Unternehmen Umweltregulierungen als einen ihrer Impulsgeber. Dies zeigt, dass eine grüne Wirtschaftspolitik Innovationen fördert und Unternehmen bei der Investition in effizientere Techniken unterstützt. Sie leistet somit einen wichtigen Beitrag zu Wachstum und Beschäftigung sowie zum nachhaltigen Ressourcenmanagement.

## **EHRGEIZIGE UMWELTPOLITIK IST VORAUSSETZUNG FÜR DIE HOHE WETTBEWERBSFÄHIGKEIT DER UMWELTSCHUTZINDUSTRIE**

Neben den etablierten Konkurrenten wie USA und Japan drängen auch Schwellenländer wie China auf den Markt für Umweltschutztechniken. Weitere Anstrengungen im Bereich der Forschung und Entwicklung sowie der Förderung der Marktdiffusion innovativer Umwelt- und Klimaschutztechniken sind daher dringend erforderlich, um die sehr gute Wettbewerbsposition zu halten. Wichtig ist es, politische Rahmenbedingungen in allen relevanten Politikfeldern zu schaffen, die systematisch Innovationsanreize setzen.

Bei der Entfaltung der grünen Zukunftsmärkte kommt der Umweltpolitik deshalb eine zentrale Aufgabe zu. Sie muss Regelungen schaffen, damit sich Umweltinvestitionen und -innovationen auch einzelwirtschaftlich lohnen. So hat das Erneuerbare-Energien-Gesetz in Deutschland wesentlich dazu beigetragen, dass deutsche Unternehmen weltweit führend bei Windkraftanlagen sind. Garantierte Einspeisevergütungen haben den Unternehmen langfristige Investitionssicherheit gegeben. Auch der Emissionshandel schafft langfristig



Planungssicherheit für die Unternehmen. Umweltschutz zahlt sich ökonomisch aus.

Umweltpolitische Instrumente geben Anreize zur technischen Weiterentwicklung und schaffen verlässliche Rahmenbedingungen für die Unternehmen. Dies erzeugt Wettbewerbsvorsprünge gegenüber Konkurrenten, die auf ihren heimischen Märkten mit weniger stringenten Regelungen konfrontiert sind.

## ÖKOLOGISCHE FINANZREFORM

Der Einsatz umweltschutzbezogener Steuern und Gebühren trägt wirksam dazu bei, die ökologischen Herausforderungen, die sich aus dem Energie- und Ressourcenverbrauch ergeben, zu bewältigen: Unternehmen und Haushalte werden über einen höheren Preis dazu angehalten, die Umweltkosten der betreffenden Produkte in ihre Produktions- und Kaufentscheidungen einzubeziehen. Darüber hinaus werden die Unternehmen motiviert, neue umweltfreundlichere Techniken zu entwickeln.

Das beste Beispiel für diese Wirkungsmechanismen liefert die Ökologische Finanzreform, die zum sparsamen Umgang mit Energie anregt, gesamtwirtschaftlich die Beschäftigung er-

höht und zur Stärkung der Wirtschaftlichkeit innovativer Energietechniken beiträgt. Seit ihrer Einführung 1999 ging der Verbrauch von Kraftstoffen jährlich um bis zu drei Prozentpunkte zurück, nachdem er vorher jahrzehntelang angestiegen war. Trotz steigender Fahrleistung wird in der Bundesrepublik heute rund 17 % weniger Kraftstoff verbraucht als vor der Steuerreform. Die über die Steuer generierten zusätzlichen Einnahmen betragen jährlich rund 18 Milliarden Euro und bis zu 250 000 Menschen verdanken bereits im Jahr 2005 ihren Job zumindest teilweise der Ökosteuer.

Durch die Erhöhung der Energiesteuern entstehen Steuermehreinnahmen, die zu rund 90 % über eine Senkung und Stabilisierung der Rentenversicherungsbeiträge wieder an die Unternehmen und privaten Haushalte zurückfließen. Dies erhöht das Nettoeinkommen der Beschäftigten und verringert die Lohnnebenkosten für die Arbeitgeber. Ohne die Ökosteuer müsste der Rentenbeitragssatz um 1,7 Prozentpunkte höher liegen. Somit wird der Faktor Arbeit durch die Ökologische Finanzreform billiger, der Verbrauch von Energie teurer. Auf diese Weise werden positive Umwelt- und Beschäftigungswirkungen miteinander verbunden. Die restlichen Steuermehreinnahmen werden für die Förderung erneuerbarer Energien, zur energetischen Gebäudesanierung und zur Haushaltskonsolidierung verwendet.

Umweltschutzbezogene Steuern und Gebühren gibt es in allen OECD-Staaten. Darüber hinaus hat eine steigende Zahl von Ländern, insbesondere in der EU, umfassendere Ökologische Finanzreformen eingeleitet. Bei solchen Reformen werden neue oder erhöhte Umweltabgaben und/oder ein Abbau umweltschädlicher Subventionen mit der Verringerung anderer Abgaben kombiniert. Um die Anreize für den Umweltschutz nicht allein auf die Energiebesteuerung zu beschrän-



ken, muss auch in Deutschland die Ökologische Steuerreform zu einer umfassenderen Ökologischen Finanzreform ausgebaut werden. Anzustreben ist dabei eine umweltschutzgerechte Subventionspolitik sowie die Berücksichtigung von Umweltschutzaspekten bei allen staatlichen Ausgaben und Programmen. Die Bundesregierung hat bereits erste Schritte zum Abbau umweltschädlicher Subventionen umgesetzt, zum Beispiel mit der Abschaffung der Eigenheimzulage und der Reduzierung der Subventionen für den deutschen Steinkohlebergbau.

## WAS KOSTET UNS DER UMWELTSCHUTZ?

Umweltschutzausgaben umfassen Investitionen für Anlagen des Umweltschutzes sowie laufende Ausgaben für deren Betrieb. Im Zeitablauf gewinnen die laufenden Ausgaben gegenüber den Investitionen für Umweltschutz ein immer stärkeres Gewicht. Verantwortlich hierfür ist der mittlerweile beträchtliche Bestand an Umweltschutzanlagen, der vor allem in den letzten zwei Jahrzehnten aufgebaut wurde.

2005 haben Wirtschaft, Staat und privatisierte öffentliche Entsorgungsunternehmen insgesamt rund 34,1 Milliarden Euro (jeweilige Preise) für den Umweltschutz ausgegeben.

Dies entspricht einem Anteil von rund 1,5 % am Bruttoinlandsprodukt. Mehr als die Hälfte davon tragen die Betriebe der ehemals öffentlichen Wasser- und Abfallwirtschaft. Der Staat kommt für weitere 23 % der Ausgaben auf, nur die restlichen 19 % trägt das Produzierende Gewerbe.

Zu 91 % flossen die Ausgaben in den Gewässerschutz und die Abfallentsorgung. Geringe Anteile entfielen auf die Luftreinhaltung und den Lärmschutz.

## DEUTSCHLAND IST KEINE INSEL

Aus Wettbewerbssicht ist es sehr wichtig, dass umweltpolitische Beschlüsse EU-weit getroffen werden. Die Europäische Kommission sollte daher an den Zielen festhalten, im Rahmen des Lissabon-Programms die Rahmenbedingungen dafür zu schaffen, dass bis zum Jahr 2020 die Treibhausgasemissionen um 20 % verringert werden und bei den erneuerbaren Energien ein Anteil von 20 % erreicht wird. Zudem sollte eine Industriepolitik gefördert werden, die auf eine nachhaltigere Produktion und einen nachhaltigeren Verbrauch ausgerichtet ist.

# THEMEN AUF DER CD-ROM „DATEN ZUR UMWELT“

## DATEN ZUR UMWELT – UMWELTZUSTAND IN DEUTSCHLAND

### BEVÖLKERUNG UND FLÄCHENNUTZUNG

- » Demographischer Wandel und Siedlungsstruktur
- » Flächennutzung
  - » Struktur der Flächennutzung
  - » Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche

### PRIVATE HAUSHALTE

- » Privathaushalte: Zahl, Größe und Struktur, Konsumausgaben
- » Energieverbrauch der privaten Haushalte
  - » Direkter Energieverbrauch der privaten Haushalte nach Energieträgern
  - » Endenergieverbrauch der privaten Haushalte nach Anwendungsbereichen
- » Flächenbeanspruchung durch die privaten Haushalte
- » Nutzung von Produkten in privaten Haushalten
  - » Ausstattung privater Haushalte mit langlebigen Gebrauchsgütern
  - » Nachhaltige Produkte und Konsum
  - » Energieeffiziente Produkte
  - » Verbrauch von Wasch- und Reinigungsmitteln
  - » Inhaltsstoffe in Wasch- und Reinigungsmitteln
- » Umweltbewusstsein und Umweltverhalten

### LANDWIRTSCHAFT

- » Struktur der landwirtschaftlichen Flächennutzung
- » Struktur der landwirtschaftlichen Betriebe
- » Düngemittelabsatz in der Landwirtschaft
- » Pflanzenschutzmittelabsatz in der Landwirtschaft
- » Umweltschonende Landwirtschaft
  - » Ökologischer Landbau
  - » Umweltmaßnahmen im Agrarbereich und deren Förderung

- » **Nachwachsende Rohstoffe**
- » **Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen**

## **INDUSTRIE**

- » **Registrieren, Evaluieren und Autorisieren von Chemikalien**
  - » **Chemische Produktion und Bewertung von Stoffen**
  - » **REACH (Registrieren, Evaluieren und Autorisieren von Chemikalien)**
  - » **Wie wird der Schutz von Mensch und Umwelt mit Hilfe der REACH-Verordnung gewährleistet?**
- » **Störfallrisiken und Störfälle in Industrieanlagen**
- » **Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen**

## **WASSERWIRTSCHAFT**

- » **Wasserressourcen und ihre Nutzung**
- » **Öffentliche Wasserversorgung**
- » **Wassernutzung im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe**
- » **Wassernutzung bei Wärmekraftwerken für die öffentliche Versorgung**
- » **Wassernutzung in der Landwirtschaft**
- » **Anschluss der Bevölkerung an Abwasserbehandlungsanlagen**
- » **In öffentlichen Kläranlagen behandelte Abwassermenge**
- » **Abwasserbehandlung im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe**
- » **Abwasserbehandlung bei Wärmekraftwerken für die öffentliche Versorgung**

## **ABFALLWIRTSCHAFT**

- » **Abfallaufkommen**
- » **Aufkommen an gefährlichen Abfällen (Sonderabfällen)**
- » **Behandlung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente**
- » **Verwertungsquoten der Hauptabfallströme**
- » **Verpackungsaufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen**
- » **Papierverbrauch und Verwertung von Altpapier**
- » **Verwertung von Altglas**
- » **Aufkommen und Entsorgung von Kunststoffabfällen**
- » **Elektro- und Elektronik-Altgeräte**
- » **Batterierücknahme und -verwertung**

- » **Altfahrzeugaufkommen und -verwertung**
- » **Verwertung von Bauabfällen**
- » **Bioabfallsammlung und -behandlung**
- » **Entsorgung von Abfällen**
- » **Ablagerungsquoten der Hauptabfallströme**
- » **Grenzüberschreitende Abfallverbringung**
- » **Abfallbehandlungs- und -beseitigungsanlagen**
  - » Anlagen zur thermischen Abfallbehandlung
  - » Anlagen zur mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung (MBA)
  - » Ablagerung von Abfällen auf Deponien
- » **Klimaverträgliche Abfallwirtschaft**

## **ENERGIE**

- » **Struktur des Energieverbrauchs nach Sektoren**
- » **Energieverbrauch nach Energieträgern**
- » **Energieverbrauch nach Produktionsbereichen**
  - » Energieverbrauch nach Produktionsbereichen (gesamt, absolut und anteilig)
  - » Kumulierte CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland mit Vorleistungen
- » **Energiebedingte Emissionen von Luftschadstoffen**
- » **Energieintensität**
- » **Energieeffizienz bei der Stromerzeugung**
- » **Kraftwerke und Verbundnetze in Deutschland**
- » **Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**
- » **Erneuerbare Energien**
- » **Entwicklung der Energiepreise**
- » **Nachhaltige Energienutzung im Gebäudebestand**

## **VERKEHR**

- » **Verkehrswegarten (Verkehrsnetz)**
- » **Motorisierter Straßenverkehr**
  - » Kraftfahrzeugbestand
  - » Fahrleistungen, Verkehrsaufwand und Fahrzwecke
  - » Transportintensität und Energieeffizienz des Verkehrsaufwandes
  - » Kraftstoffverbrauch

- » Spezifische Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs
- » Emissionen des Verkehrs
- » Anteil des Schienenverkehrs und der Binnenschifffahrt am Güterbeförderungsaufwand
- » Flugbewegungen an den deutschen Flugplätzen
- » Emissionsmindernde Anforderungen im Verkehr

## NACHHALTIGE NUTZUNG NATÜRLICHER RESSOURCEN

- » Inländische Entnahme und Einfuhr von Material
- » Rohstoffnutzung
  - » Rohstoffverbrauch
  - » Wasserverbrauch
  - » Siedlungsflächenbeanpruchung
- » Intensität der Ressourcennutzung
  - » Rohstoffintensität und -produktivität
  - » Wasserintensität nach Produktionsbereichen
  - » Siedlungsflächenintensität nach Produktionsbereichen

## UMWELTSCHUTZ

- » Ausgaben des Produzierenden Gewerbes, des Staates und der privatisierten öffentlichen Unternehmen für den Umweltschutz
- » Umweltschutzwirtschaft
- » EG-Umwelt-Audit-System
- » Umwelt und Beschäftigung
- » Umweltbezogene Steuern und Gebühren, Ökologische Steuerreform

## TREIBHAUSGASE UND GLOBALE AUSWIRKUNGEN

- » Charakteristika und Emissionen der Treibhausgase
- » Zielsetzungen der Klima-Rahmenkonvention zur Minderung der weltweiten Treibhausgas-Emissionen
- » Emissionen der wichtigsten Treibhausgase in der Europäischen Union
- » Zielsetzungen der Europäischen Union (EU-15 und EU-27) zur Minderung der Treibhausgas-Emissionen
- » Klimaschutz in Deutschland

- >> Treibhausgas-Emissionen in Deutschland
- >> Entwicklung der Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)-Emissionen
- >> Entwicklung der Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O)-Emissionen
- >> Entwicklung der Methan (CH<sub>4</sub>)-Emissionen
- >> Entwicklung der Emissionen fluorierter Treibhausgase („F-Gase“)
- >> Klimaschutzprogramme und -maßnahmen in Deutschland
- >> Emissionshandel
- >> Projektbezogene internationale Klimaschutzmechanismen – Clean Development Mechanism und Joint Implementation
- >> **Atmosphärische Treibhausgas-Konzentrationen**
- >> **Klimaänderungen**

#### **ABBAU DES STRATOSPHERISCHEN OZONS**

- >> **Atmosphärische Konzentration ozonschichtschädigender Stoffe**
- >> **Abbau der stratosphärischen Ozonschicht**
- >> **Reduzierung der Produktion und des Verbrauchs ozonschichtschädigender Stoffe**
  - >> Maßnahmen zur Einstellung von Produktion, Verbrauch und Verwendung ozonschichtschädigender Stoffe in Deutschland und in der EU
  - >> Maßnahmen zur Reduzierung der Produktion und des Verbrauchs ozonschichtschädigender Stoffe weltweit

#### **KLIMATRENDS IN DEUTSCHLAND**

- >> **Trends der Lufttemperatur**
- >> **Trends der Niederschlagshöhe**
- >> **Eintritt phänologischer Phasen in Deutschland**

#### **LUFT**

- >> **Emissionen von Luftschadstoffen**
  - >> Emissionen von Luftschadstoffen im erweiterten EMEP-Gebiet (Europa und Teile Asiens)
  - >> Stickstoffoxid (NO<sub>x</sub>)-Emissionen
  - >> Ammoniak (NH<sub>3</sub>)-Emissionen
  - >> Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen ohne Methan (NMVOC)

- >> Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)-Emissionen
- >> Staub-Emissionen
- >> Kohlenmonoxid (CO)-Emissionen
- >> Schwermetall-Emissionen
- >> Emissionen persistenter organischer Schadstoffe
- >> **Eintrag von Luftschadstoffen**
  - >> Grenzüberschreitender Transport und Deposition von Luftschadstoffen
  - >> Berechnete Gesamtd deposition von oxidiertem und reduziertem Stickstoff sowie oxidiertem Schwefel in Europa
  - >> Immission und Deposition von polyhalogenierten Dibenzodioxinen und Dibenzofuranen(PCDD/PCDF)
  - >> Schwermetalldepositionen
- >> **Entwicklung der Luftqualität**
  - >> Großräumige Luftqualität
    - Feinstaub-Belastung
    - Ozon und Sommersmog
    - Schwefeldioxid-Belastung
    - Stickstoffoxid-Belastung
  - >> Luftqualität in Ballungsräumen
  - >> Medienübergreifendes Monitoring in der Luftreinhaltung (Integrated Monitoring)
  - >> Bioindikation von Luftverunreinigungen: Biomonitoring von Metallen und Stickstoff
- >> **Maßnahmen zur Emissionsminderung von Schadstoffen**
  - >> Emissionsminderung bei Großfeuerungsanlagen
  - >> Emissionsminderung bei Kleinfeuerungsanlagen

## BODEN

- >> **Stoffliche Bodenbelastung**
  - >> Hintergrundwerte für anorganische Stoffe in Böden Deutschlands
  - >> Belastung der Böden mit Dioxinen/Furanen und polychlorierten Biphenylen (PCBs)
  - >> Altlasten

## >> Nichtstofflicher Bodenschutz - Nutzungsabhängige Erosionsgefährdung in Deutschland

### BINNENGEWÄSSER

#### >> Oberflächengewässer

>> Einträge von Nähr- und Schadstoffen

>> Fließgewässer

Gewässerstruktur

Ausgewählte Hochwasserereignisse

Biologische Gewässergüte

Chemische Beschaffenheit

*Nährstoffe in Fließgewässern*

*Schwermetalle in Fließgewässern*

*Organische Umweltchemikalien und Pflanzenschutzmittel in*

*Fließgewässern*

>> Seen

#### >> Grundwasserqualität

### MEERE

#### >> Regionen mit besonderem Handlungsbedarf - Küstenzonen

#### >> Nordsee

>> Wassereinzugsgebiet der Nordsee

>> Einträge in die Oberflächengewässer im Nordsee-Einzugsgebiet

>> Flusseinträge und direkte Einträge in die Nordsee

>> Stoffeintrag aus der Atmosphäre in die Nordsee

>> Schadstoffe im Meerwasser und in Sedimenten der Nordsee

>> Schadstoffkonzentrationen in Organismen der Nordsee

>> Eutrophierung der Nordsee

>> Nährstoffkonzentrationen und Phytoplankton

Vorkommen von Grünalgen, grünem Sand und Seegras im Wattenmeer

Sauerstoffmangel in der Deutschen Bucht

#### >> Ostsee

>> Wassereinzugsgebiet der Ostsee

>> Einträge in die Oberflächengewässer im Ostsee-Einzugsgebiet

- >> Flusseinträge und direkte Einträge in die Ostsee
- >> Stoffeintrag aus der Atmosphäre in die Ostsee
- >> Schadstoffe im Meerwasser und in Sedimenten der Ostsee
- >> Schadstoffkonzentrationen in Organismen der Ostsee
- >> Eutrophierung der Ostsee

## NATURHAUSHALT, BIOLOGISCHE VIELFALT UND WALD

- >> **Bestand und Gefährdung der wild lebenden Pflanzen-, Pilz- und Tierarten**
  - >> Bestand der wild lebenden Pilz- und Pflanzenarten
  - >> Gefährdung der wild lebenden Pilz- und Pflanzenarten
  - >> Bestand der wild lebenden Tierarten
  - >> Gefährdung der wild lebenden Tierarten
  - >> Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt
  - >> Gebietsfremde Tier- und Pflanzenarten
- >> **Gefährdung der genetischen Vielfalt**
- >> **Gefährdung von Biootypen**
- >> **Zustand der Wälder**
  - >> Waldzustand in Deutschland
  - >> Waldzustand in Europa
  - >> Nachhaltige Waldbewirtschaftung
  - >> Emissionen und Senken im Bereich Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF)
- >> **Stoffliche Belastung der Lebensräume und Wirkungen**
  - >> Nährstoffeinträge und Stickstoffüberschüsse
  - >> Luftverunreinigungen - Emissionen säurebildender und eutrophierender Stoffe
  - >> Nasse Deposition saurer und säurebildender Regeninhaltsstoffe an UBA-Messstationen
  - >> Critical Loads für Eutrophierung
  - >> Critical Loads für Versauerung
  - >> Critical Loads für Schwermetalle
  - >> Ozonwirkung auf Ökosysteme
- >> **Fläche und Anzahl unzerschnittener verkehrsarmer Räume**

## **>> Schutzgebiete**

- >> Stand und Umsetzung der Landschaftsplanung
- >> Nationale Schutzgebiete
- >> Internationale Schutzgebiete

## **UMWELT, GESUNDHEIT UND LEBENSQUALITÄT**

### **>> Umweltfaktoren mit Einfluss auf die Gesundheit**

#### **>> Auswirkungen des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit**

- >> Gesundheitliche Belastung durch Klimaänderungen in Deutschland

### **>> Badegewässer**

#### **>> Belastung von Lebensmitteln mit unerwünschten Stoffen**

- >> Pflanzenschutzmittel und persistente organische Verbindungen in Lebensmitteln
- >> Dioxine und Furane in Lebensmitteln
- >> Nitrat in pflanzlichen Lebensmitteln
- >> Schwermetalle in Lebensmitteln
- >> Trinkwasser

Trinkwasser aus zentralen Versorgungsanlagen

Trinkwasser aus Haushalten

#### **>> Korporale Schadstoffbelastung des Menschen**

- >> Human-Biomonitoring für Blei
- >> Human-Biomonitoring für polyzyklische Kohlenwasserstoffe
- >> Human-Biomonitoring für Organochlorverbindungen im Blut
- >> Human-Biomonitoring für Phthalate (Weichmacher)
- >> Human-Biomonitoring für Organophosphate und Pyrethroide
- >> Human-Biomonitoring für polybromierte Flammschutzmittel
- >> Human-Biomonitoring für Nikotin und Cotinin
- >> Human-Biomonitoring für Pentachlorphenol

#### **>> Soziale Verteilung von Umweltbelastungen und deren gesundheitlichen Folgen**

## **LÄRM**

### **>> Lärmbelästigung durch verschiedene Geräuschquellen**

#### **>> Straßen- und Schienenverkehr**

- » Geräuschbelastung durch Straßen- und Schienenverkehr
- » Geräuschemissionen von Personenkraftwagen und Lastkraftwagen
- » **Flugverkehr**
  - » Geräuschemissionen von Flugzeugen mit Strahltriebwerken
- » **Lärmwirkungen**
- » **Instrumente und Maßnahmen zur Reduktion der Beeinträchtigung durch Lärm**
- » **Lärmkartierung**

## **STRAHLEN UND ELEKTROMAGNETISCHE FELDER**

- » **Exposition der Bevölkerung durch ionisierende Strahlen**
- » **Strahlenexposition der Bevölkerung durch natürliche und künstliche Quellen**
- » **Radioaktivität in der Nahrung**
- » **Strahlenbelastung durch Ableitung radioaktiver Stoffe aus kerntechnischen Anlagen**
- » **Strahlenexposition durch Radon in Gebäuden**
- » **Radioaktive Stoffe in der Umwelt als Folge des Bergbaus in den neuen Bundesländern**
- » **Häufigkeit und Dosis röntgendiagnostischer Untersuchungen in Deutschland**
- » **Exposition der Bevölkerung gegenüber nichtionisierender Strahlung**
- » **Mobilfunkgeräte und deren Nutzung**
- » **Solare UV-Strahlung**

## UMWELT-KERNINDIKATORENSYSTEM DES UMWELTBUNDESAMTES

- » Emissionen der sechs im Kyoto-Protokoll genannten Treibhausgase
- » CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Quellkategorien
- » Atmosphärische CO<sub>2</sub>-Konzentration
- » Jahresmitteltemperatur in Deutschland
- » Blütezeitpunkt von Zeigerpflanzen
- » Energieproduktivität
- » Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern und Anteil erneuerbarer Energien
- » Energieeffizienz bei der Stromerzeugung
- » Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Bruttostromverbrauch
- » Kraft-Wärme-Kopplung und deren Bedeutung bei der Fernwärmeerzeugung
- » Modal Split der Personenverkehrsaufwandes
- » Modal Split des Güterverkehrsaufwandes
- » Transportintensität für den Personen- und Güterverkehr
- » Spezifische Emissionen im Straßenverkehr
- » Entwicklung der Bestände für die Hauptlebensraumtypen repräsentativer Vogelarten - „Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt“
- » Gefährdung von Biotoptypen
- » Anteil an gebietsfremden Tier- und Pflanzenarten in Deutschland
- » Fläche und Anzahl unzerschnittener verkehrsarmer Räume
- » Stand und Umsetzung der Landschaftsplanung
- » Zersiedelung der Landschaft
- » Natura 2000-Gebietsmeldungen in Deutschland
- » Streng geschützte Gebiete (Nationalparke und Naturschutzgebiete)
- » Ökologische Landbewirtschaftung
- » Flächenanteil FSC oder Naturland zertifizierter Waldfläche
- » Agrarumweltförderung: Fördermittel und geförderte Fläche
- » Einsatz gentechnisch veränderter Organismen
- » Luftschadstoffindex der Emissionen
- » Überschreitung der Critical Levels für Ozon für die Vegetation

- >> Überschreitungen der Critical Loads für Stickstoff (Eutrophierung)
- >> Überschreitungen der Critical Loads für Säure (Versauerung)
- >> Waldschäden der Schadstufe 2 und mehr
- >> Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer Deutschlands
- >> Schwermetalleinträge in die Oberflächengewässer Deutschlands
- >> Gewässergüteklasse II für Gesamtstickstoff und adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)
- >> Grundwasserqualität: Nitratbelastung
- >> Schadstoffkonzentrationen in Organismen der Nordsee
- >> Dünge- und Pflanzenschutzmittelabsatz in der Landwirtschaft
- >> Stickstoffüberschuss
- >> Indikatoren zur stofflichen Bodenbelastung
- >> Bodennahes Ozon - Überschreitungshäufigkeit von Schwellenwerten
- >> Benzolbelastung der Luft in Ballungsgebieten
- >> Feinstaubbelastung der Luft
- >> Trinkwasserqualität bei Endverbrauchern (Schwermetalle)
- >> Schwermetalle in Lebensmitteln
- >> Dioxine und weitere persistente organische Verbindungen in Lebensmitteln
- >> Blei im Blut
- >> Organochlorverbindungen im Blut
- >> Pathogene Mikroorganismen in Küsten- und Binnengewässern
- >> Strahlenexposition der Bevölkerung durch Radon in Gebäuden
- >> Strahlenexposition durch radioaktive Stoffe und ionisierende Strahlung in der Medizin
- >> Lärmbelästigung
- >> Rohstoffproduktivität
- >> Gesamtabfallaufkommen
- >> Verwertungsquoten der Hauptabfallströme
- >> Ablagerungsquoten der Hauptabfallströme
- >> Hausmüll
- >> Flächeninanspruchnahme
- >> Nutzungsabhängige Erosionsgefährdung in Deutschland
- >> Altlastenverdachtsflächen im Verhältnis zur Anzahl der Sanierungen

# Impressum

## Herausgeber:

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Postfach 1406  
06813 Dessau-Roßlau  
Tel.: 0340/2103 0  
E-mail: info@uba.de  
uba@broschuereversand.de  
Internet: www.umweltbundesamt.de

## Redaktion:

Fachgebiet I 1.5 „Nationale und internationale Umweltberichterstattung“  
Dr. Jacqueline Burkhardt, Marian Pohl,  
Walburga Große Wichtrup, Joachim Hörder, Sibylle Wilke

## Bildnachweis:

### Titel:

BMU/Christoph Busse/transit (Mitarbeiter säubert Solarmodule)  
Fotolia/Beth Van Trees (Mädchen mit Apfel)  
Fotolia/Linda More (Kinder und Baum)  
John Foxx Images (Himmel)  
PIXELIO/Rainer Sturm (Schlot)  
UBA/Walburga Große Wichtrup (Abfall)

### Inhalt:

BMU/Brigitte Hiss (SS. 18, 21, 28, 65); BMU/Christoph Busse (S. 58); BMU/H.-G. Oed (SS. 19, 33, 37, 46, 67); BMU/Rupert Oberhäuser (S. 36); BMU/Thomas Härtrich (SS. 17, 62); Fotolia//Katrina Brown (S. 24); Fotolia/Beth Van Trees (S. 34); Fotolia/Linda More (S. 45); John Foxx Images (SS. 2-3, 35); Pitopia (S. 12); PIXELIO/Claudia Hautumm (S. 42); PIXELIO/Rainer Klinke (S. 52); PIXELIO/Rainer Sturm (S. 8); PIXELIO/Torsten Lohse (S. 41); UBA (SS. 6, 20); UBA/Geupel (S. 47); UBA/Walburga Große Wichtrup (S. 22); www.oekolandbau.de/T. Stephan (S. 56)

## Gesamtherstellung:

KOMAG Berlin-Brandenburg

Stand: Juli 2009

Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier

## >> UMWELTINFORMATIONEN AUS EINER HAND

Im Internet unter

[www.umweltbundesamt.de/daten-zur-umwelt](http://www.umweltbundesamt.de/daten-zur-umwelt)

**Daten zur Umwelt – Umweltzustand in Deutschland**  
(Umfassende Informationen, Hintergründe, weiterführende Tipps)

**Umwelt-Kernindikatorensystem**  
(Ausgewählte Kenngrößen für den schnellen Überblick)

**Broschüren und „Fakten zur Umwelt“ zum Download**