Deutscher Bundestag
10. Wahlperiode

Drucksache 10/1354

25. 04. 84

Sachgebiet 2129

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Dritter Immissionsschutzbericht der Bundesregierung

Inhaltsübersicht

		Seite
1.	Überblick	5
2.	Luftreinhaltung	11
3.	Lärmbekämpfung	44
4.	Ausblick	53

Zugeleitet mit Schreiben des Bundesministers des Innern — U II 1 — 550 079/3 — vom 18. April 1984 gemäß § 61 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.

Vorbemerkung

Nach § 61 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) erstattet die Bundesregierung dem Deutschen Bundestag jeweils ein Jahr nach dem ersten Zusammentritt Bericht über

- den Stand und die Entwicklung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen und Geräusche,
- die getroffenen und beabsichtigten Immissionsschutzmaßnahmen,
- die laufenden und in Aussicht genommenen Forschungsvorhaben auf dem Gebiet der Wirkungsforschung einschließlich der dazu von Bund und Ländern aufgewendeten Mittel sowie
- die Entwicklung technischer Verfahren und Einrichtungen zur Verminderung schädlicher Umwelteinwirkungen einschließlich der dazu von Bund und Ländern aufgebrachten Entwicklungskosten.

Der Bericht — in gleichem Maße Rechenschaftsbericht und Grundlage umweltpolitischer Entscheidungen — dient dem Parlament als Arbeitsgrundlage für die Prüfung und Entwicklung gesetzgeberischer Maßnahmen in der laufenden Legislaturperiode auf dem Gebiet der Luftreinhaltung und Lärmbekämpfung. Während die beiden bisherigen Berichte eine umfassende Bestandsaufnahme der Emissions- und Immissionsverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland enthalten, befaßt sich der hiermit vorgelegte Dritte Immissionsschutzbericht im Hinblick auf die aktuelle umweltpolitische Diskussion schwerpunktmäßig mit den besorgniserregenden Vegetations- und Materialschäden und den dazu von der Bundesregierung auf nationaler und internationaler Ebene getroffenen und in Angriff genommenen Luftreinhaltemaßnahmen. Zur besseren Übersicht ist der Bereich Lärmbekämpfung in einem besonderen Abschnitt zusammengefaßt. Wegen des auf etwa zweieinhalb Jahre verkürzten Berichtszeitraums wird auf die Herausgabe zusätzlicher Materialienbände verzichtet. Dessen ungeachtet gibt der Bericht umfassend Auskunft über die seit dem vorangegangenen Berichtszeitraum eingetretenen Veränderungen.

Der Bericht umfaßt den Zeitraum von Mitte 1981 bis Ende 1983; dank verbesserter Erhebungs- und Berechnungsmethoden konnten die Emissionsdaten der wichtigsten Luftschadstoffe und die jeweiligen Anteile der einzelnen Verursacherbereiche — auch für die zurückliegenden Berichtszeiträume bis einschließlich 1982 — aktualisiert werden; die sich für das Jahr 1983 und in der Zukunft abzeichnenden Trends werden aufgezeigt.

Vor dem Hintergrund der eingehend behandelten Vegetations- und Materialschäden wird dem Stand und der Entwicklung der bedeutsamsten Luftverunreinigungen sowie deren Beteiligung an den Schäden breiter Raum gewidmet. Die getroffenen, in Angriff genommenen und beabsichtigten Maßnahmen sowie die geförderten Forschungsvorhaben und Demonstrationsprojekte zur Weiterentwicklung des Standes der Technik mit den dazu von Bund und Ländern aufgewendeten Mitteln sind im wesentlichen dem Schwerpunktthema zugeordnet. Trotz des Schwerpunktthemas treten der Schutz und die Vorsorge für die menschliche Gesundheit nicht in den Hintergrund; dies gilt insbesondere für die zunehmende Bedeutung gewinnenden kanzerogenen Luftschadstoffe. Schließlich kommen alle Luftreinhaltemaßnahmen, die mit Rücksicht auf die Vegetations- und Materialschäden getroffen werden, auch der menschlichen Gesundheit zugute. In einem Ausblick werden zum Schluß Perspektiven der Immissionsschutzpolitik der Bundesregierung auf dem Gebiet der Luftreinhaltung aufgezeigt. Im Hinblick auf den bewußt gewählten Schwerpunkt dieses Berichtes wird auf eine besondere Darstellung der umweltpolitischen Perspektiven für den Bereich Lärmbekämpfung verzichtet.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	**Überblick**	5
1.1	*Luftreinhaltung*	5
1.1.1	Waldschäden	5
1.1.2	Materialschäden	6
1.1.3	Folgerungen	7
1.2	*Lärmbekämpfung*	8
1.3	*Forschung und Entwicklung*	10
2.	**Luftreinhaltung**	11
2.1	*Stand und Entwicklung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen*	11
2.1.1	Ausgangslage	11
2.1.2	Emissionen und Immissionen bei einzelnen Schadstoffen	15
2.1.3	Grenzüberschreitende Luftverunreinigungen	22
2.1.4	Globale Auswirkungen von Luftverunreinigungen	22
2.2	*Maßnahmen zur Luftreinhaltung*	24
2.2.1	Anlagenbezogene Maßnahmen	24
2.2.2	Produktbezogene Maßnahmen	25
2.2.3	Kraftfahrzeugverkehr	26
2.2.4	Gebietsbezogene Maßnahmen der Länder	26
2.2.5	Energiebezogene Maßnahmen	28
2.2.6	Kosten / Finanzielle Förderungsmaßnahmen	29
2.3	*Forschung über die Wirkung von Luftverunreinigungen*	31
2.3.1	Waldschäden	31
2.3.2	Phytotoxische Wirkungen von Photooxidantien	32
2.3.3	Bodenschutz	32
2.3.4	Wirkungen auf den Menschen	33
2.4	*Entwicklung technischer Verfahren und Einrichtungen in der Luftreinhaltung*	35
2.4.1	Verminderung der Emissionen besonders gefährdender Schadstoffe	35
2.4.2	Anlage- und branchenspezifische Entwicklungen	37
2.4.3	Kraftfahrzeugverkehr	40
2.4.4	Emissionsüberwachung	40
2.5	*Aufwendungen für Forschung und Entwicklung in der Luftreinhaltung*	41
2.6	*Internationale Aktivitäten*	42
2.6.1	Luftreinhaltepolitik der Europäischen Gemeinschaften	42
2.6.2	Internationale Zusammenarbeit	43
2.7	*Kontakte mit der DDR*	44
3.	**Lärmbekämpfung**	44
3.1	*Stand und Entwicklung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräusche*	44
3.1.1	Straßenverkehr	44
3.1.2	Schienenverkehr	45
3.1.3	Flugverkehr	46
3.1.4	Industrie und Gewerbe	46
3.1.5	Baustellen	46
3.1.6	Wohn- und Freizeitbereich	47
3.2	*Maßnahmen zur Lärmbekämpfung*	47
3.2.1	Kraftfahrzeuge	47
3.2.2	Luftverkehr	48
3.2.3	Wohn- und Freizeitbereich	48
3.2.4	Lärmvorsorge und Lärmsanierung an Straßen	49
3.2.5	Kosten / Finanzielle Förderungsmaßnahmen	49
3.3	*Forschung über die Wirkung von Geräuschen*	50
3.4	*Entwicklung technischer Verfahren und Einrichtungen bei der Lärmbekämpfung*	51
3.4.1	Fortentwicklung des Standes der Technik	51
3.4.2	Meß- und Beurteilungsverfahren	51

		Seite
3.5	*Aufwendungen für Forschung und Entwicklung in der Lärmbekämpfung*	52
3.6	*Internationale Aktivitäten zur Lärmbekämpfung*	52
3.6.1	Lärmbekämpfungspolitik der Europäischen Gemeinschaften	52
3.6.2	Internationale Zusammenarbeit	53
4.	**Ausblick**	53
4.1	*Novellierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes*	53
4.2	*Novellierung der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft — Teil 3)*	54
4.3	*Novellierung der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV)*	54
4.4	*Bodenschutzkonzeption*	54
4.5	*Ökonomische Instrumente im Immissionsschutz*	55
4.5.1	Emissionszertifikate	55
4.5.2	Flexible Kompensationsregelungen	57
4.6	*Verminderung der Stickstoffoxidemissionen aus Kraftwerken*	59
4.7	*Bleifreies Benzin/Schadstoffgrenzwerte für Kfz-Abgase*	59
4.8	*Internationale Nordseeschutz-Konferenz 1984*	60
4.9	*Multilaterale Umweltkonferenz München 1984*	60

1. Überblick

Der Schutz der Umwelt ist nach der Sicherung des Friedens die wichtigste Aufgabe unserer Zeit. Den hohen Stellenwert, den die Bundesregierung dem Umweltschutz beimißt, hat sie durch eine Reihe weitreichender Entscheidungen bereits deutlich gemacht. Dabei sieht die Bundesregierung zwischen Ökonomie und Ökologie keinen Gegensatz. Das Eigeninteresse der Wirtschaft am Umweltschutz muß gestärkt werden; umweltfeindliche Verfahren dürfen sich nicht lohnen, umweltfreundliches Verhalten muß sich wirtschaftlich auszahlen.

1.1 Luftreinhaltung

In der Umweltpolitik der Bundesregierung hat die Luftreinhaltung Vorrang. Die Luftverunreinigungen, die für das besorgniserregende Anwachsen von Vegetations- und Materialschäden verantwortlich gemacht werden, sollen mit einem breit angelegten Programm reduziert werden. Das Mittel dieser Luftreinhaltestrategie ist eine gezielte Vorsorgepolitik, die an den Quellen der Luftverunreinigungen ansetzt und die Schadstoffbelastungen Schritt für Schritt abbaut. Dabei wird darauf geachtet, daß eine Verlagerung der Probleme in andere Umweltmedien (Wasser, Boden) nicht stattfindet.

Die Energiegewinnung aus fossilen Brennstoffen (Kohle, Öl und Gas) war schon immer mit Belastungen der Atmosphäre durch Schadstoffe verbunden. Diese Stoffe können aus dem Brennstoff stammen — Schwefelverbindungen werden zu Schwefeldioxid umgewandelt, im Brennstoff vorhandene Schwermetalle werden zum Teil mit dem Flugstaub emittiert — oder ihre Entstehung hängt weitgehend vom Verbrennungsverfahren ab — Stickstoffoxide —.

Die Verweildauer dieser Stoffe in der Atmosphäre ist unterschiedlich. Bevor sie wieder im Wege trokkener oder nasser Deposition auf den Boden gelangen, wandeln sich diese Stoffe zum Teil chemisch um. So wird z. B. Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid oxidiert; aus Stickstoffdioxid kann Salpetersäure entstehen; aus Schwefeldioxid kann Schwefelsäure entstehen, die wiederum in Verbindung mit Ammoniak zu Ammoniumsulfat umgesetzt werden kann. Aus Stickstoffoxiden und Kohlenwasserstoffen können sich unter Einwirkung des Sonnenlichts Photooxidantien (Ozon) bilden.

Trotz deutlichen Rückgangs der Staubemissionen ist auch den Schwermetallen, insbesondere im Korngrößenbereich der lungengängigen Feinstäube, besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Mehrzahl dieser Stoffe und ihrer Umwandlungsprodukte hat in der Atmosphäre eine Verweildauer von mehreren Tagen und wird dabei großräumig verteilt.

1.1.1 Waldschäden

Seit Ende der siebziger Jahre, insbesondere aber seit 1981, werden in der Bundesrepublik Deutschland großflächige neuartige Waldschäden beobachtet, die sich nicht in das Bild der bisher bekannten Schäden einordnen lassen.

Ausgedehnte Schäden zeigten sich zunächst bei der Weißtanne. Ende der 70er Jahre wurden zunehmend Krankheitserscheinungen bei der Fichte festgestellt. Es folgten Meldungen über ähnliche Symptome an anderen Baumarten, insbesondere an Kiefer und Buche, aber auch an Eiche, Roteiche, Ahorn, Esche und Vogelbeere. Nach den neuesten Erhebungen haben diese Schäden vor allem bei Tanne, Fichte und Kiefer ein bedenkliches Ausmaß erreicht.

Umfang

Im Sommer 1982 führte der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zusammen mit den Forstverwaltungen der Länder eine erste Erhebung über den Umfang der Waldschäden durch. Sie ergab, daß damals 560 000 ha, das waren rund 8 v. H. der Waldfläche insgesamt, in unterschiedlichem Maße geschädigt waren.

Nach der Waldschadenserhebung 1983, die nach erheblich verbesserten Erhebungsmethoden durchgeführt wurde, umfaßt die geschädigte Waldfläche 2,5 Mio. ha. Danach ist ein Drittel der gesamten Waldfläche geschädigt.

Mit 1,8 Mio. ha (25 v. H. der gesamten Waldfläche) überwiegen Schäden der untersten Schadkategorie. Mittlere Schäden wurden auf 0,6 Mio. ha (rund 9 v. H. der Waldfläche) festgestellt. 76 000 ha (1 v. H. der Waldfläche) weisen eine besonders starke Schädigung auf (sehr krank bis absterbend).

Bei der besonders empfindlichen Tanne ist nicht nur der Prozentanteil der geschädigten Fläche (= 75 v. H.) besonders hoch, sondern hier sind die Schäden auch besonders schwer. Während bei den übrigen Baumarten etwa drei Viertel der Schadfläche nur schwach geschädigt sind, weist mehr als die Hälfte der geschädigten Tannenfläche mittlere Schäden auf bzw. ist stark geschädigt bis absterbend (10 v. H.).

Zwei Drittel der geschädigten Fläche entfallen auf die beiden süddeutschen Länder Bayern und Baden-Württemberg, die mit jeweils mehr als 45 v. H. Schadflächenanteil zu den am stärksten betroffenen Ländern gehören. Erhebliche Schäden finden sich auch in Nordrhein-Westfalen, wo 35 v. H. der Waldfläche geschädigt sind. Für die anderen Länder ergeben sich Schädigungsanteile zwischen 11 v. H. und 23 v. H.

Geographische Schwerpunkte der Waldschäden sind die süddeutschen Mittelgebirge, insbesondere der Schwarzwald, das Fichtelgebirge, der Frankenwald und der Bayerische Wald. Schwere Schäden sind allerdings auch in anderen Gebieten zu verzeichnen (z. B. im Harz und im Eggegebirge). Geringere Schäden weisen im allgemeinen die Beckenlagen entlang größerer Flüsse sowie das norddeutsche Flachland auf.

Ursachen

Trotz eines noch fehlenden exakten naturwissenschaftlichen Nachweises sprechen alle Anhaltspunkte dafür, daß Luftverunreinigungen und deren Umwandlungsprodukte eine wesentliche Ursache für die Waldschäden sind bzw. daß es diese Waldschäden ohne die Luftverunreinigungen nicht gäbe.

Diese Einschätzung, die in dem Ende 1982 unter Federführung des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten erstellten Bericht über „Waldschäden durch Luftverunreinigungen" von Experten aus allen berührten Fachbereichen vorgenommen wurde, ist durch das Sondergutachten „Waldschäden und Luftverunreinigungen" des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen vom März 1983 erhärtet worden. Nach dem Ergebnis dieses Gutachtens gehen alle ernsthaften Erklärungsversuche für die Waldschäden davon aus, daß Luftschadstoffe (z. B. Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Photooxidantien) — jeweils allein oder in Kombination mit anderen Luftschadstoffen und/oder anderen Ursachenkomponenten (Klima, Standort, Schädlinge, waldbauliche Einflüsse) — eine maßgebliche Rolle bei der Entstehung und dem Umfang der Schäden spielen, daß allerdings auch noch eine Fülle offener Fragen für die Forschung besteht.

Während Schwefeldioxid bereits in geringer Dosis auf direktem Wege stoffwechselphysiologische Wirkungen entfaltet, trägt es — wie Stickstoffoxide — in beträchtlichem Maße zur Säurebildung in der Atmosphäre und im Niederschlag bei.

Unter den Waldschadensgebieten sind Standorte, auf denen eine Versauerung des Bodens die eingetretenen Schäden plausibel macht. Im Südschwarzwald ist die Beteiligung der Photooxidantien plausibel. Untersuchungen hinsichtlich Ozon in anderen Schadgebieten liegen derzeit nicht vor. Die oberfränkischen Bereiche weisen hohe Schwefeldioxid-Konzentrationen auf.

Die Rolle der Schwermetalle ist an keinem der genannten geschädigten Standorte ausreichend geklärt.

1.1.2 Materialschäden

Seit der Jahrhundertwende, besonders aber seit etwa 1950, werden in der Bundesrepublik Deutschland in zunehmendem Maße erhebliche Schäden an Gebäuden und Bauten aller Art, insbesondere an Stahlbetonkonstruktionen und an wertvollen Baudenkmalen beobachtet, die auf Luftverunreinigungen zurückgeführt werden. Hervorzuheben sind vor allem die Schäden an kunsthistorisch wertvollen Natursteinbauten, Bronzedenkmalen und mittelalterlichen Glasfenstern.

Schäden an Natursteinbauten und -standbildern sind in einem Umfang aufgetreten, der schwere Verluste an gestalteter Oberfläche und sogar an Bausubstanz befürchten läßt. Besonders empfindlich reagieren carbonatgebundene Natursteine. Ein bekanntes Beispiel hierfür ist der Kölner Dom, dessen Schlaitdorfer Sandstein — ein carbonatgebundener Sandstein — starken Zerfall aufweist.

Schäden an Bronzedenkmalen haben zu einer starken Beeinträchtigung und zur teilweisen Zerstörung der ursprünglich künstlerisch gestalteten Oberfläche geführt.

Schäden an Gebäuden, Verkehrsbauten und sonstigen Industrie- und Gebrauchsbauten treten im wesentlichen an mineralischen Baustoffen, Metallen, Anstrichen sowie an organischen Polymeren (Folien) und Textilien auf. Bei mineralischen Baustoffen sind beispielsweise gefügesprengende Reaktionsprodukte festgestellt worden. Schäden sind durch Rosten des Stahls in Stahlbetonkonstruktionen aufgetreten, z. B. am Hamburger Fernsehturm. Bei Metallen treten verstärkt Korrosionserscheinungen auf. Bei verzinktem Stahl ist in belasteten Gebieten ein fünfmal höherer Schichtstärkenabtrag pro Jahr festgestellt worden als in unbelasteten Gebieten. Die Schädigung von Anstrichen besteht in Versprödungserscheinungen, Materialerweichungen und einem überwiegend gleichmäßigen Schichtdickenabbau.

Umfang

Die Schäden an Baudenkmalen und Kunstwerken sind vor allem ideeller Natur, da der Verlust kulturhistorischen Erbes nicht materiell beziffert werden kann. Es handelt sich um unersetzbare Werte.

Die erforderlichen Renovierungs- und sonstigen Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen erfordern hohe materielle Aufwendungen. Die Vielzahl der relevanten Objekte und die Schwierigkeit, die bisher vorgenommenen Instandsetzungsarbeiten nach dem immissionsbedingten Anteil aufzuschlüsseln, erlauben allerdings keine zuverlässige Kostenschätzung. Allein zur Erhaltung des Kölner Doms und seiner wertvollen Glasfenster werden zur Zeit jährlich ca. 5. Mio. DM aufgewendet. Die Erhaltungs- und Renovierungskosten für Bau- und Kunstdenkmale dürften in der Bundesrepublik Deutschland insgesamt weit über 300 Mio. DM liegen.

Die Schäden an Industrie- und Gebrauchsbauten sind in der Regel reparabel, führen aber zu erheblichen Mehraufwendungen für Wartungs- und Sanierungsmaßnahmen.

Eine Zusammenstellung des Umweltbundesamtes der für die Bundesrepublik Deutschland ermittelten Immissionsschäden an ausgewählten Sachgütergruppen hat eine Summe von 3 bis 4 Mrd. DM pro

Jahr ergeben. Die insgesamt anfallenden Kosten dürften noch weit höher liegen. Dies ist für die Bewertung von Emissionsminderungsmaßnahmen von Bedeutung, da diese Kosten durch die Ersparnis von Aufwendungen zur Beseitigung von Materialschäden kompensiert werden können.

Ursachen

Verfallerscheinungen an Bauten und Baudenkmalen werden durch das Einwirken von Luftverunreinigungen stark beschleunigt, aber nicht ausschließlich verursacht; sie können vielfach durch natürliche Umwelteinflüsse hervorgerufen werden, wie beispielsweise Luftfeuchtigkeit, Winderosion, Frost, Sonneneinstrahlung und andere Wärmeeffekte. Die starke Zunahme der Schäden, insbesondere seit den fünfziger Jahren, spricht dafür, daß der immissionsbedingte Anteil einen erheblichen Einfluß hat.

Von den Luftverunreinigungen gilt Schwefeldioxid wegen seiner weiten Verbreitung als bedeutsamster materialschädigender Stoff. Schwefeldioxid beschleunigt die natürliche Korrosion von mineralischen Baustoffen und Metallen. Der Verbrauch der Alkalireserve des Betons durch die atmosphärische Schwefelsäure ist eine maßgebliche Ursache für das Rosten von Stahl in Stahlbeton.

Anstriche werden vor allem durch Schwefeldioxid und Ozon geschädigt, wobei Ölfarben besonders betroffen sind. Textilfarbstoffe werden vor allem durch photochemische Oxidantien geschädigt.

Die Schäden an Baudenkmalen und anderen Kunstwerken werden vor allem auf Schwefeldioxid als Hauptschadensverursacher zurückgeführt. Gleiches gilt für die Schäden an Natursteinbauten und -standbildern. Die korrodierende Wirkung der Schwefelsäure tritt nicht bei allen Gesteinen in gleichem Ausmaß auf. Besonders empfindlich reagieren die carbonatischen und carbonatgebundenen Natursteine wie der Schlaitdorfer Sandstein des Kölner Doms.

Schäden an Bronzedenkmalen werden vor allem durch Schwefeldioxid, Ruß und Staub verursacht.

1.1.3 Folgerungen

Hervorzuheben ist, daß die neuartigen Waldschäden in Mitteleuropa eine ernsthafte ökologische Bedrohung der davon betroffenen Staaten darstellen.

Daneben sind die immissionsbedingten Schäden an Bauten und Baudenkmalen als ein schwerwiegendes Problem anzusehen, da sie z. T. zu unersetzbaren Verlusten an kulturhistorischem Erbe in Mitteleuropa führen.

Aus den im Rahmen der Genfer Luftreinhaltekonvention „Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung" durchgeführten Ausbreitungsrechnungen läßt sich für die Bundesrepublik Deutschland abschätzen, daß etwa die Hälfte der Depositionen aus dem europäischen Ausland stammt.

Die Bundesregierung hat am 6. September 1983 ein breit angelegtes Aktionsprogramm „Rettet den Wald" beschlossen. Mit nationalen Anstrengungen allein können allerdings die aktuellen Probleme der Luftverschmutzung nicht gelöst werden. Wegen des grenzüberschreitenden Transports der Luftschadstoffe können Minderungsmaßnahmen nur in internationalem Rahmen ihre volle Wirkung entfalten. Vor diesem Hintergrund werden die nationalen Anstrengungen durch verstärkte Bemühungen auf internationaler Ebene, auf EG-Ebene und auf innerdeutsche Ebene unterstützt.

Autoabgase sind eine der wesentlichen Quellen der Luftverschmutzung und damit der Gefährdung unserer Umwelt und Gesundheit. Etwa 55 v. H. der in der Bundesrepublik Deutschland emittierten Stickstoffoxide und etwa 39 v. H. der Kohlenwasserstoffe stammen aus den Abgasen der Kraftfahrzeuge. Durch den Einbau von Katalysatoren können die Schadstoffe in den Kfz-Abgasen um bis zu 90 v. H. vermindert werden. Zur Zeit gibt es keine wirkungsvollere Methode. Dies setzt allerdings bleifreies Benzin voraus, da Katalysatoren nur mit bleifreiem Kraftstoff wirksam arbeiten.

Die Bundesregierung hat daher am 21. Juli und am 26. Oktober 1983 beschlossen, gesetzliche Grundlagen zur Einführung bleifreien Benzins ab 1. Januar 1986 in der Bundesrepublik Deutschland zu schaffen. Gleichzeitig sollen die Schadstoffe im Kfz-Abgas unter Ausschöpfung der derzeit verfügbaren wirksamsten Technologie vermindert werden. Zu diesem Zweck sollen die z. Z. in den USA geltenden Grenzwerte einschließlich der dort angewandten Testverfahren übernommen werden. Mit diesen Maßnahmen sollen die Emissionen der mit Ottomotoren betriebenen Kraftfahrzeuge hinsichtlich Blei langfristig auf Null reduziert und hinsichtlich der übrigen Schadstoffe im Vergleich zum Beginn der 70er Jahre auf weniger als ein Zehntel herabgesetzt werden.

Die Bundesregierung hat mit dem Kabinettbeschluß ganz bewußt eine Pilotfunktion in Europa übernommen in der Erwartung und Überzeugung, daß die Mitgliedstaaten der Gemeinschaft — aber auch andere Nachbarländer — sich diesem Schritt anschließen werden.

Die Bundesrepublik Deutschland hat mit der Großfeuerungsanlagen-Verordnung auf dem Gebiet der Luftreinhaltung in Europa eine Vorreiterrolle übernommen. Gegenüber den Emissionen des Jahres 1980 können bis zum Ende 1988 allein die Schwefeldioxidemissionen um etwa 1 Mio. t und bis zum vollen Wirksamwerden dieser Verordnung im Jahre 1993 um etwa 1,6 Mio. t vermindert werden.

Die Bundesregierung ist mit großem Nachdruck für eine möglichst zügige Verabschiedung der „EG-Richtlinie zur Bekämpfung der Luftverunreinigungen durch Industrieanlagen" eingetreten. Die Richtlinie, die in inhaltlichem Zusammenhang mit dem Entwurf einer „Richtlinie über Umweltverträglichkeitsprüfung" steht, ist darauf angelegt, die Luftverunreinigungen nach dem jeweiligen Stand der Technik an der Quelle zu bekämpfen. Sie sieht eine

Genehmigungspflicht sowie Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb derjenigen Industrieanlagen vor, von denen erhebliche Luftverunreinigungen ausgehen können. Der EG-Umweltrat hat die Richtlinie am 1. März 1984 verabschiedet. Zur Ausfüllung und Ergänzung dieser Grundsatzrichtlinie strebt die Bundesregierung in einem weiteren Schritt EG-einheitliche Grenzwerte für die Emissionen aus Großfeuerungsanlagen an. Sie geht davon aus, daß die Mitgliedstaaten der Gemeinschaft diese Initiative mittragen. Die EG-Kommission hat nach Inkrafttreten der Großfeuerungsanlagen-Verordnung am 1. Juli 1983 die Arbeiten für einen Richtlinienvorschlag zur Emissionsbegrenzung bei Großfeuerungsanlagen in Angriff genommen. Ein entsprechender Kommissionsvorschlag liegt seit Anfang 1984 dem Rat zur Beschlußfassung vor. Diese Arbeiten werden von der Bundesregierung aktiv unterstützt. Weitere Richtlinien zur Verminderung der Emissionen grenzüberschreitender Luftschadstoffe sollen folgen.

Im Rahmen der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (ECE) hatte die deutsche Delegation auf der ersten Sitzung des Exekutivorgans der Genfer Luftreinhaltekonvention, die am 16. März 1983 in Kraft getreten ist, maßgeblichen Anteil an der Entscheidung über eine allgemeine Verpflichtung der Mitgliedstaaten in Ost und West zur wirksamen Verminderung der Schwefeldioxidemissionen bis 1993/95.

Seit einiger Zeit werden mit der DDR und der CSSR Expertengespräche über Probleme der grenzüberschreitenden Luftverunreinigungen geführt.

Mit Österreich und der Schweiz wurden auf der Ebene der Minister Gespräche über eine abgestimmte Luftreinhaltepolitik aufgenommen.

Zu den umfassenden internationalen Bemühungen gehört auch eine multilaterale Konferenz auf Ministerebene über Wald- und Gewässerschäden durch Luftverschmutzung, die auf Initiative des Bundeskanzlers zur Zeit vorbereitet wird. Ost und West werden bei dieser Umweltkonferenz im Juni 1984 in München gemeinsame Strategien zur Verminderung der grenzüberschreitenden Luftverunreinigungen erörtern.

Angesichts des Ausmaßes der Waldschäden und des derzeitigen Standes der Ursachenermittlung muß die Bundesregierung davon ausgehen, daß im Kampf gegen die Waldschäden weiterhin große Anstrengungen, insbesondere im Bereich der Luftreinhaltung, erforderlich sind, wobei kein Schadstoff und keine Emittentengruppe ausgenommen werden kann. Dies gilt um so mehr, als die für den Wald besonders relevanten Schadstoffe Schwerfeldioxid, Stickstoffoxide und Schwermetalle zugleich besondere Risiken für die menschliche Gesundheit, Pflanzen und Tiere, Böden und Gewässer, Kunstdenkmale, Gebäude und sonstige Sachen darstellen.

Die Bundesregierung sieht in den Vegetations- und Materialschäden eine Herausforderung ersten Ranges, der mit allen Mitteln einer vorsorgeorientierten Umweltpolitik begegnet wird. Die tragenden Gesichtspunkt der umweltpolitischen Folgerungen, die sich für die Bundesregierung daraus ergeben, sind folgende:

— Die Anstrengungen zur Minderung der Schadstoffemissionen werden konsequent fortgesetzt, wobei auch die Dynamik marktwirtschaftlicher Mechanismen stärker als bisher eingesetzt werden soll.

— Angesichts der Bedeutung des grenzüberschreitenden Austausches von Luftschadstoffen wird die Bundesregierung bei den Nachbarstaaten weiter auf gleichgerichtete Bemühungen zur Emissionsminderung drängen.

— Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten werden weiter intensiviert und verstärkt koordiniert.

1.2 Lärmbekämpfung

Lärm ist in den letzten Jahrzehnten zu einer ernsten Belastung der Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland geworden; Wirtschaftswachstum und Wohlstand haben mannigfache Lärmquellen entstehen lassen. So bedingte die Industrialisierung des Landes den Einsatz von immer zahlreicheren und leistungsfähigeren Maschinen. Wachsende Güterproduktion und Güternachfrage hatten immer größere Transportleistungen zur Folge. Der Ausbau des Wegenetzes erschloß auch abgelegene, ruhige Gebiete dem Verkehr und der wirtschaftlichen Belebung. Immer mehr Menschen leisteten sich das „Wohnen im Grünen" und nahmen längere, tägliche Fahrten zum Arbeitsplatz in Kauf. Kräftig steigende Individualeinkommen begünstigten eine rapide Zunahme des Pkw-Verkehrs und förderten die Mobilität in Freizeit und Urlaub. Angspruchsvollere Lebensgestaltung war verbunden mit dem Erwerb vielfältiger maschineller Helfer in Haus und Garten.

Welche Dynamik dieser Entwicklung innewohnte, verdeutlichen folgende Zahlen:

Im Jahre 1955 gab es in der Bundesrepublik Deutschland etwa 1,6 Mio. Pkw. Sechs Jahre später hatte sich die Zahl verdreifacht. Heute sind im Bundesgebiet etwa 25 Mio. Pkw zum Verkehr zugelassen. Die Zahl der Neuzulassungen in den ersten sechs Monaten des Jahres 1983 entspricht fast dem Gesamtbestand an Pkw im Jahre 1955.

Die Beförderungsleistung der Lkw im Fernverkehr wuchs zwischen 1960 und 1980 von rund 24 auf annähernd 80 Mrd. Tonnenkilometer.

In diesen beiden Jahrzehnten stieg die Zahl der Flugbewegungen im gewerblichen Flugverkehr auf den internationalen Flughäfen der Bundesrepublik Deutschland von weniger als 200 000 auf rund 700 000.

Die rasche Zunahme der Lärmquellen wirkte sich besonders gravierend aus, weil die Bundesrepublik

Deutschland allgemein dicht besiedelt ist und große, hochverdichtete Siedlungs- und Wirtschaftsräume aufweist. In den meisten anderen Staaten sind die Verhältnisse weniger ungünstig. Aus diesem Grunde wird Lärmschutz in vielen Ländern nicht für so vordringlich gehalten wie in der Bundesrepublik Deutschland.

Die Bundesregierung läßt sich in der Lärmschutzpolitik vor allem von folgenden Grundsätzen leiten:

— Vorrang umweltbewußten Planens und lärmmindernden Konstruierens vor nachträglichem Sanieren,

— Ergänzung international abgestimmter Regelungen durch nationale Maßnahmen,

— verstärkte Nutzung marktwirtschaftlicher Mechanismen.

Verkehrslärm

Die Bekämpfung des Straßenverkehrslärms hat nach wie vor Vorrang. Auch hier stehen Maßnahmen an der Quelle im Vordergrund. Erkenntnisse aus den von der Bundesregierung und der deutschen Automobilindustrie durchgeführten Forschungsvorhaben bilden die Grundlage, auf eine rasche Verschärfung der EG-einheitlich festzulegenden Emissionsgrenzwerte für Kraftfahrzeuge und Krafträder zu drängen. Die Bundesregierung beschränkt sich aber nicht allein darauf, wirksame Lärmschutzmaßnahmen mit EG-Mitgliedern und Drittländern abzustimmen. Sie wird auf nationaler Ebene zusätzliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Verkehrslärm treffen. Sie wird dabei Maßnahmen den Vorzug geben, welche die Kräfte der Marktwirtschaft zur Wirkung bringen und zugleich Arbeitsplätze sichern.

Das Verkehrslärmschutzgesetz ist 1980 gescheitert. Nach Auffassung der Bundesregierung konnte nicht länger mit dem Erlaß von Regelungen zur Verbesserung des Lärmschutzes an Verkehrswegen gewartet werden. Aus diesem Grunde hat der Bundesminister für Verkehr im Juli 1983 „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes" herausgegeben. Die Richtlinien orientieren sich vor allem an dem einhelligen Beschluß des Deutschen Bundestages über das Verkehrslärmschutzgesetz vom März 1980.

Die Bundesregierung geht davon aus, daß sich die Richtlinien auf die Handhabung des Lärmschutzes an Verkehrswegen (Landes- und Kommunalstraßen, Stadt- und Straßenbahnen) anderer Baulastträger auswirken werden.

Die Kraftfahrzeuge müssen leiser werden. Es ist zu begrüßen, daß die EG-Kommission auf intensives Drängen der Bundesregierung im Juli 1983 den Entwurf einer Richtlinie zur Verschärfung der Geräuschgrenzwerte für Kraftfahrzeuge vorgelegt hat. Die Bundesregierung wird sich mit Nachdruck für eine rasche Verabschiedung der Richtlinie mit anspruchsvollen Grenzwerten einsetzen. Sie wird auch darauf hinwirken, daß die EG-einheitlichen Grenzwerte für Krafträder erheblich verschärft werden.

Nach deutschem Straßenverkehrsrecht ist es möglich, Fahrverbote für bestimmte Straßen aus Lärmschutzgründen auszusprechen und lärmarme Fahrzeuge von diesen Verboten auszunehmen. Damit von dieser Möglichkeit sachgerecht Gebrauch gemacht werden kann, beabsichtigt die Bundesregierung eine Definition der „lärmarmen Kraftfahrzeuge" in der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) verbindlich festzulegen. Damit wird zugleich eine wichtige Voraussetzung für Serienproduktion und Markteinführung solcher Fahrzeuge erfüllt.

Die Bundesregierung wird den Absatz „lärmarmer Kraftfahrzeuge" dadurch fördern, daß sie in ihrem eigenen Bereich derartige Fahrzeuge einsetzt und durch Schaffung von Benutzungsvorteilen die Nachfrage anregt.

Ein großes Ärgernis sind motorisierte Zweiräder, die nach dem Kauf technisch so verändert werden, daß sich Leistung und Lärm erhöhen. Um derartige Manipulationen zu erschweren, hat der Bundesverkehrsminister im Februar 1983 einen „Antimanipulations-Katalog" herausgegeben, der an die Hersteller gerichtete technische Vorgaben für Mofas, Mopeds, Klein- und Leichtkrafträder enthält; durch Änderung der StVZO wird dieser Katalog rechtsverbindlich werden.

Es ist erwiesen, daß die Betriebsweise eines Kraftfahrzeugs von großem Einfluß auf die Geräuschemission ist: Wer „Kavalierstarts" und auch sonst hohe Drehzahlen vermeidet, erzielt eine Geräuschminderung, die derjenigen einer Motorkapselung nahekommt. Er spart zudem Kraftstoff und verringert die Schadstoffe im Abgas. Es wird an alle Kraftfahrer appelliert, ihr Fahrzeug umweltfreundlich zu betreiben.

Zur Minderung des Schienenverkehrslärms hat die Bundesregierung Vorschläge zur Emissionsbegrenzung von Schienenfahrzeugen erarbeitet und der EG zur Einführung empfohlen. Ein entsprechender Richtlinienvorschlag wurde inzwischen von der Kommission dem Rat zugeleitet.

Im Flugverkehr ist eine deutlich größere Zahl geräuschärmerer Flugzeuge eingesetzt worden. Der weiter angestiegene Einsatz von Großraumflugzeugen hat die Gesamtzahl der Flugbewegungen von Strahlflugzeugen, die den größten Teil der Lärmbelastung durch Fluglärm hervorrufen, gegenüber den früheren Jahren verringert. Marktwirtschaftliche Instrumente sollen den Übergang auf lärmarme Luftfahrzeuge verstärken.

Das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm hat sich bewährt. Für fast alle unter das Gesetz fallenden zivilen und militärischen Flugplätze sind Lärmschutzbereiche festgesetzt worden. Von den Flugplatzhaltern sind für Schallschutzmaßnahmen bisher etwa 740 Mio. DM aufgebracht worden.

Industrie-, Gewerbe- und Baulärm

Die konsequente Anwendung der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) mit ihren bewährten Immissionsgrenzwerten und der Einsatz neuer geräuscharmer Maschinen und Verfahren hat zu Verbesserungen im Bereich des gewerblich hervorgerufenen Lärms geführt. Über das Marktangebot an lärmarmen Geräten müssen die Betreiber jedoch noch besser informiert werden. Darüber hinaus stellt die Kennzeichnung von lärmrelevanten Maschinen und Geräten mit der jeweiligen Geräuschemission in Verbindung mit Benutzungsvorteilen ein wirksames Mittel dar, lärmarmen Produkten zum Durchbruch am Markt zu verhelfen. Auf diese Weise wird durch marktkonforme Anreize der Einsatz lärmarmer Geräte lohnend.

Freizeitlärm

Ein besonders schwieriges Feld ist die Thematik „Sport und Lärm". So wurden durch Gerichtsurteile auf der Grundlage zivilrechtlicher oder öffentlichrechtlicher Vorschriften z. B. einige Tennisplätze wegen der von ihnen ausgehenden Lärmbelästigung geschlossen bzw. die Benutzung von Sportplätzen eingeschränkt. In anderen Fällen sind Sportvereinen Auflagen gemacht worden, die mit erheblichen Einschränkungen des Sportbetriebes und finanziellen Aufwendungen verbunden waren.

Lärm ist ein vielschichtiges Problem; neben den objektiven Kriterien der Geräuschpegel sind subjektive Gesichtspunkte auf der Seite der Lärmbetroffenen zu berücksichtigen. Deshalb ist es sachgerecht, die Charakteristik der von Sportanlagen ausgehenden Geräusche zu erfassen und zu bewerten, z. B. die Impuls- oder Informationshaltigkeit von Geräuschen. Ein besonderes Problem besteht darin, daß Sport überwiegend in der Freizeit, d. h. zu Zeiten betrieben wird, in denen ein Teil der Bevölkerung Ruhe und Erholung sucht. Daher wird Lärm in dieser Zeit subjektiv als besonders lästig empfunden, einerlei, um welche Art von Lärm es sich handelt. Die Bundesregierung sieht hier einen Interessenkonflikt, der nicht generell, sondern nur unter Würdigung des jeweiligen Einzelfalls gelöst werden kann. So soll bei der Initiierung und Planung von Sportanlagen in Zukunft verstärkt den Umweltbelangen Beachtung geschenkt werden; bei Vorhaben, bei denen insbesondere aufgrund ihrer Art, Größe oder ihres Standortes mit erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt zu rechnen ist, sind rechtzeitig Umweltverträglichkeitsprüfungen durchzuführen. In diesem Zusammenhang wird die Initiative des Deutschen Sportbundes zum Erlaß besonderer umweltpolitischer Grundsätze begrüßt.

1.3 Forschung und Entwicklung

Die Bundesregierung hat gemeinsam mit den Ländern, mit der Wissenschaft und der Industrie die Anstrengungen fortgesetzt, neue umweltfreundliche technische Verfahren zu entwickeln, bekannte Technologien im Bereich der Luftreinhaltung und der Lärmbekämpfung erheblich zu verbessern und neue Anwendungsgebiete zu erschließen.

Bei der Erforschung der Ursachen der Waldschäden stehen die Luftverunreinigungen im Mittelpunkt. Es zeigt sich jedoch, daß die Kenntnisse über die Belastungen der emittentenfernen Gebiete lückenhaft sind. Auch die Transport- und Umwandlungsvorgänge in der Atmosphäre sind noch nicht hinreichend aufgeklärt. Dadurch wird nicht zuletzt die umweltpolitisch besonders bedeutsame Zuordnung von Immissionen und Depositionen zu bestimmten Emissionsquellen beeinträchtigt. Daher ist nicht nur eine genaue Erfassung und Registrierung der Waldschäden, sondern auch eine intensivere Messung der Luftverunreinigungen außerhalb von Ballungsräumen und der grenzüberschreitenden Schadstoffe erforderlich. Die Messungen müssen nicht nur räumlich erweitert, sondern auch auf weitere Stoffe ausgedehnt werden. Die Bundesregierung hat sich dieser Aufgaben angenommen. Sie hat die entsprechenden Meßtätigkeiten innerhalb ihres Bereiches verstärkt und entsprechende Forschungsaufträge vergeben. Hervorzuheben ist die Modernisierung des Meßnetzes des Umweltbundesamtes (5 Meßstationen und zusätzliche Probenahmestellen) sowie die Erweiterung des Meßprogramms auf weitere bedeutsame Luftschadstoffe. Die Kernforschungsanlage Jülich führt mit 20 über die Bunderepublik Deutschland verteilten Meßstellen umfangreiche Untersuchungen zur Erfassung der nassen Deposition durch. In dem Ländern sind die Forschungs- und Überwachungsarbeiten hinsichtlich der Belastung der Waldschadensgebiete aus der Luft beträchtlich erweitert worden.

Die Bundesregierung hält eine verbesserte Überwachung der Luftqualität in den Hauptschadensgebieten und eine genaue Beobachtung der atmosphärischen Transportvorgänge für außerordentlich bedeutsam. Dies ist schon deshalb dringlich, weil die Hauptschadensgebiete nahe der Grenze der Bundesrepublik Deutschland liegen und eine Beteiligung grenzüberschreitender Luftverunreinigungen an der Schadensentwicklung anzunehmen ist. Allein genaue Daten über die Herkunft der Schadstoffe vermitteln der Bundesregierung eine sichere Position in Verhandlungen mit den Nachbarstaaten.

Die Bundesregierung fördert die Ursachenanalyse der Waldschäden. Dabei muß das breitgefächerte Spektrum aller in Betracht kommender Ursachen untersucht werden, um deren möglichen Beitrag besser abschätzen zu können.

Die Bundesregierung fördert wissenschaftliche Arbeiten in folgenden Bereichen:

— Direkte Wirkungen von Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden und Schwermetallen sowie Auswirkungen atmosphärischer Umwandlungsprodukte wie Säuren und Photooxidantien auf Bäume,

— indirekte Wirkungen von Luftschadstoffen über den Boden; Veränderungen von Nährstoff- bzw.

Schadstoffgehalten in Böden durch Deposition von Luftschadstoffen und Bodenversauerung,

— Beteiligung natürlicher Faktoren (Klima, Standortverhältnisse, biotische Schaderreger) und waldbaulicher Einflüsse an der Schadensentwicklung,

— Erforschung von Kombinationswirkungen verschiedener Einflußfaktoren,

— Abschätzung positiver und negativer Folgen von Meliorationsmaßnahmen (z. B. Düngung),

— Fernerkundungsmethoden zur Schadenserfassung,

— Ausbreitung und Umwandlung von Luftschadstoffen,

— Ökonomische und ökologische Folgen.

Die noch bestehende Unsicherheit über die Bedeutung der einzelnen Faktoren, die ursächlich für die Waldschäden sind, ist auch bestimmend für die Schwierigkeit, eine sichere Strategie zum Schutz der Wälder zu entwickeln. Angesichts dieser Lage ergibt sich die Notwendigkeit einer verstärkten Forschung, Überwachung und Entwicklung mit dem Ziel, die Abwehrmaßnahmen nach dem jeweiligen Stand der Ursachenkenntnis konzentriert steuern zu können. Die Bundesregierung hat hierfür im Haushaltsjahr 1983 zusätzliche Mittel bereitgestellt. Sie wird in enger Zusammenarbeit mit den Ländern und der Wissenschaft auch in Zukunft ihren Teil zur Finanzierung und Koordinierung der Arbeiten beitragen. Die Bundesregierung wird die Ergebnisse der Forschungsarbeiten sorgfältig analysieren und ihre Maßnahmen danach ausrichten.

Die Forschung im Bereich Lärmbekämpfung wird auf der Grundlage des „Aktionsprogramms Lärmbekämpfung" des Bundesministers des Innern vom Oktober 1978 und des „Aktionsprogramms Lärmschutz für Straße und Schiene" der Bundesregierung vom Juni 1979 fortgeführt.

2. Luftreinhaltung

2.1 Stand und Entwicklung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen

2.1.1 Ausgangslage

Stand und Entwicklung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen müssen vor dem Hintergrund der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung beurteilt werden. Neben der Entwicklung der einzelnen Industriebranchen ist hinsichtlich der Luftverunreinigungen die Entwicklung des Energieverbrauchs nach Höhe und Struktur von herausragender Bedeutung.

Während der *Primärenergieverbrauch* im Zeitraum von 1966 bis 1973 um jährlich durchschnittlich 5 v. H. wuchs, trat danach bis 1979 mit einer Steigerungsrate von 1,3 v. H. pro Jahr eine deutliche Dämpfung der Wachstumsraten ein. In den folgenden Jahren war der Primärenergieverbrauch mit 4 v. H. pro Jahr rückläufig.

Eine vergleichbare Entwicklung nahmen die Wachstumsraten beim *Mineralölverbrauch*. Von 1966 bis 1973 stieg der Mineralölverbrauch überdurchschnittlich um jährlich 8 v. H. Ab 1973 war zunächst eine leichte Abnahme von 0,2 v. H. pro Jahr zu verzeichnen, die sich ab 1979 auf 8,2 v. H. jährlich verstärkte.

Zwischen 1966 und 1973 erhöhte sich auch der *Erdgasverbrauch* im Durchschnitt um 36,5 v. H. jährlich, flachte seit 1973 mit 9,5 v. H. pro Jahr deutlich ab und pendelte sich ab 1979 auf eine Abnahmerate von 5,8 v. H. pro Jahr ein.

Der Verbrauch von *Steinkohle* hatte zum Mineralöl- und Erdgasverbrauch eine gegenläufige Entwicklung. Die jährlichen Abnahmeraten betrugen von 1966 bis 1973 durchschnittlich 2,6 v. H. und schwächten sich danach auf 1,8 v. H. ab. Seit 1979 dagegen nimmt der Steinkohleverbrauch um 0,4 v. H. pro Jahr zu.

Allein der Verbrauch von Braunkohle und der Einsatz von Kernenergie weist von 1966 bis 1982 Steigerungsraten auf. So stieg der *Braunkohleverbrauch* in den Jahren 1966 bis 1973 um 2,4 v. H. jährlich, bis 1979 um 2,5 v. H. jährlich und flachte bis 1982 auf eine Zunahme von 0,3 v. H. pro Jahr ab. Die *Kernenergie* hatte ab 1966 jährliche Steigerungsraten von 70 v. H., ab 1973 von 23,5 v. H. und ab 1979 von 14,9 v. H.

Die *sonstigen Energieträger*, von denen die Wasserkraft der bedeutendste ist in Abhängigkeit vom jeweiligen Wasseranfall jährlichen Schwankungen unterworfen ist, weisen keine kontinuierliche Entwicklung auf.

Tabelle 1 zeigt diese Entwicklung in absoluten Zahlen auf und gibt Auskunft über die Struktur des Primärenergieverbrauchs.

Während das *Mineralöl* seinen Anteil am Primärenergieverbrauch seit Beginn der sechziger Jahre auf über 50 v. H. steigern und bis Ende der siebziger Jahre halten konnte, wurde im Jahre 1982 mit 44,2 v. H. sogar der Anteil von 1966 unterschritten. Das *Erdgas* konnte seinen Verbrauchsanteil von 1,5 v. H. im Jahre 1966 auf 15,3 v. H. im Jahre 1982 (mit leicht rückläufiger Tendenz) erhöhen. Der Anteil der *Steinkohle* am Primärenergieverbrauch ver-

ringerte sich zwischen 1966 und 1978 von 38,3 v. H. auf 17,8 v. H. und steigerte sich bis 1982 wieder auf 21,2 v. H., während die *Braunkohle* seit 1966 nahezu gleichbleibend mit etwa 10 v. H. zur Deckung des Primärenergieverbrauchs beiträgt. Die *Kernenergie* erreichte bis 1982 einen Verbrauchsanteil von 5,8 v. H. Der Anteil der *sonstigen Energieträger* blieb mit etwa 3 v. H. konstant. Der Beitrag sog. *alternativer Energiequellen* zur Deckung des Primärenergieverbrauchs ist derzeit kaum nennenswert.

Aus Tabelle 1 kann ferner entnommen werden, welche Bereiche des Energiesektors die aufgezeigten Entwicklungen bestimmt haben. An den hohen Steigerungsraten des Mineralölverbrauchs bis 1973 waren alle Bereiche beteiligt. Parallel zur Entwicklung des Mineralölverbrauchs verläuft die Umwandlung in Raffinerien zur Bereitstellung der Mineralölprodukte. Die Entwicklung der letzten Jahre hat Höhe und Nachfragestruktur der Mineralölprodukte stark verändert. Während bis 1973 die Nachfrage besonders bei Heizöl EL und Heizöl S sehr

Tabelle 1

Entwicklung von Höhe und Struktur des Energieeinsatzes in den energiewirtschaftlichen Sektoren (1970 bis 1982)

	1970		1974		1978		1982	
	PJ*	v.H.	PJ*	v.H.	PJ*	v.H.	PJ*	v.H.
Primärenergieverbrauch	9 877	*100,0*	10 723	*100,0*	11 402	*100,0*	10 594	*100,0*
davon:								
– Steinkohle	2 839	*28,7*	2 423	*22,6*	2 029	*17,8*	2 247	*21,2*
– Braunkohle	896	*9,1*	1 031	*9,6*	1 052	*9,2*	1 125	*10,6*
– Mineralöle	5 242	*53,1*	5 519	*51,5*	5 959	*52,3*	4 682	*44,2*
– Gase	543	*5,5*	1 362	*12,7*	1 771	*15,5*	1 616	*15,3*
– Kernenergie	61	*0,6*	119	*1,1*	345	*3,0*	613	*5,8*
– Sonstige	296	*3,0*	269	*2,5*	246	*2,2*	311	*2,9*
Umwandlungseinsatz gesamt	9 550	/	9 859	/	9 462	/	9 343	/
Kraftwerke, Heizkraftwerke, Fernheizwerke	2 559	*100,0*	3 188	*100,0*	3 529	*100,0*	3 686	*100,0*
davon:								
– Steinkohle	1 048	*41,0*	1 025	*32,2*	1 031	*29,2*	1 224	*33,2*
– Braunkohle	661	*25,8*	888	*27,9*	943	*26,7*	981	*26,6*
– Mineralöle	353	*13,8*	301	*9,4*	307	*8,7*	177	*4,8*
– Gase	235	*9,2*	650	*20,4*	*691*	*19,6*	460	*12,5*
– Kernenergie	61	*2,4*	119	*3,7*	345	*9,8*	613	*16,6*
– Sonstige	201	*7,8*	205	*6,4*	212	*6,0*	231	*6,3*
Raffinerien	4 455	*100,0*	4 519	*100,0*	4 207	*100,0*	4 050	*100,0*
davon								
– Erdöl (roh)	4 455	*100,0*	4 519	*100,0*	4 207	*100,0*	3 340	*82,5*
– Mineralölprodukte	—	—	—	—	—	—	710	*17,5*
sonstiger Umwandlungsbereich	2 537	*100,0*	2 152	*100,0*	1 726	*100,0*	1 607	*100,0*
davon:								
– Steinkohle	2 082	*82,1*	1 781	*82,8*	1 262	*73,1*	1 248	*77,8*
– Braunkohle	161	*6,3*	106	*4,9*	84	*4,9*	136	*8,4*
– Mineralöle	207	*8,2*	234	*10,9*	353	*20,5*	211	*13,1*
– Gase	87	*3,4*	31	*1,4*	27	*1,5*	12	*0,7*

* 1 PJ = 1 Peta-Joule = 34 118 t SKE (Steinkohleeinheiten)

noch Tabelle 1

noch Entwicklung von Höhe und Struktur des Energieeinsatzes in den energiewirtschaftlichen Sektoren (1970 bis 1982)

	1970		1974		1978		1982	
	PJ*	v.H.	PJ*	v.H.	PJ*	v.H.	PJ*	v.H.
Endenergieverbrauch	6 751	/	7 139	/	7 605	/	6 889	/
Industrie	2 660	*100,0*	2 804	*100,0*	2 597	*100,0*	2 253	*100,0*
davon:								
– Steinkohle	569	*21,4*	546	*19,5*	412	*15,9*	476	*21,1*
– Braunkohle	36	*1,4*	28	*1,0*	38	*1,5*	69	*3,1*
– Mineralöle	1 039	*39,1*	949	*33,8*	817	*31,5*	480	*21,3*
– Gase	569	*21,4*	747	*26,7*	775	*29,8*	683	*30,3*
– Strom	405	*15,2*	497	*17,7*	514	*19,8*	509	*22,6*
– Fernwärme	41	*1,5*	36	*1,3*	40	*1,5*	32	*1,4*
– Übrige	1	*0,0*	1	*0,0*	1	*0,0*	4	*0,2*
Verkehr (incl. Treibstoffe für militärische Dienststellen)	1 199	*100,0*	1 331	*100,0*	1 625	*100,0*	1 673	*100,0*
davon:								
– Motorenbenzin	683	*57,0*	797	*59,9*	1 013	*62,3*	1 001	*59,8*
– Dieselkraftstoff	334	*27,8*	361	*27,1*	448	*27,6*	502	*30,0*
– Übrige	182	*15,2*	173	*13,0*	164	*10,1*	170	*10,2*
Haushalte und Kleinverbraucher (incl. militärische Dienststellen ohne Verkehr)	2 892	*100,0*	3 004	*100,0*	3 383	*100,0*	2 963	*100,0*
davon								
– Steinkohle	482	*16,7*	269	*9,0*	145	*4,3*	138	*4,6*
– Braunkohle	194	*6,7*	112	*3,7*	64	*1,9*	63	*2,1*
– Mineralöle	1 635	*56,5*	1 745	*58,1*	1 994	*58,9*	1 394	*47,0*
– Gase	189	*6,5*	371	*12,3*	543	*16,0*	650	*21,9*
– Strom	284	*9,8*	402	*13,4*	513	*15,2*	567	*19,3*
– Fernwärme	86	*3,0*	92	*3,1*	117	*3,5*	130	*4,4*
– Übrige	22	*0,8*	13	*0,4*	7	*0,2*	21	*0,7*

Quelle: Energiebilanzen der Bundesrepublik Deutschland
Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Essen

* 1 PJ = 1 Peta-Joule = 34 118 t SKE (Steinkohleeinheiten)

stark stieg (abzulesen am Endverbrauch der Haushalte/Kleinverbraucher und der Industrie sowie am Umwandlungseinsatz der Kraftwerke), haben diese Produkte seit 1973 im Kraftwerksbereich und in der Industrie bzw. seit 1979 bei den Haushalten und Kleinverbrauchern erheblich an Bedeutung verloren. Um die weiter steigende Nachfrage des Verkehrssektors nach Motorenbenzin und Dieselkraftstoff verstärkt aus inländischer Erzeugung befriedigen zu können, arbeiten die Raffinerien die schwer absetzbaren Produkte, besonders Heizöl S, zunehmend zu leichteren Produkten auf (vgl. Umwandlungseinsatz der Raffinerien 1982 im Vergleich zu den Vorjahren).

Der Erdgaseinsatz im Sektor Haushalte und Kleinverbraucher weist über den gesamten Zeitraum 1966 bis 1982 hohe Zuwächse auf. Die Tendenzwende in der Entwicklung des Erdgasverbrauchs insgesamt ist auf die starke Rücknahme des Umwandlungseinsatzes bei Kraftwerken und in der Industrie zurückzuführen. Der verminderte Einsatz von Erdgas und Mineralöl in Kraftwerken wurde durch verstärkten Einsatz von Steinkohle und

Kernenergie ausgeglichen. Steigerungen im Stromverbrauch wurden ebenfalls durch Steinkohle und Kernenergie abgedeckt.

In anderen Einsatzbereichen hat die Steinkohle bisher nicht von der Verdrängung des Mineralöls und des Erdgases profitiert. Im Sektor Haushalte und Kleinverbraucher ging ihr Einsatz weiter zurück. Das gilt auch für den Einsatz von Steinkohlekoks in der Industrie, der allerdings seit 1979 durch verstärkten Einsatz von Steinkohle zur Prozeßwärmeerzeugung in anderen industriellen Bereichen aufgefangen werden konnte. Der Rückgang von Veredelungsprodukten der Steinkohle in den Endverbrauchssektoren bestimmt auch die Entwicklung des Steinkohleeinsatzes im sonstigen Umwandlungsbereich, zu dem die Kokereien, Steinkohlebrikettfabriken und Gaswerke gehören.

Der Einsatz von Braunkohle hat sich seit 1966 zunehmend auf die Kraftwerke verlagert, während er im sonstigen Umwandlungsbereich aufgrund der sich ständig verringernden Nachfrage der Endverbrauchssektoren nach Braunkohlebriketts an Bedeutung verloren hat.

Insgesamt läßt sich feststellen, daß die Energiepolitik der Bundesregierung durch die Entwicklung des Energieverbrauchs bestätigt wird. Die Bundesregierung hält weiter daran fest, den Energieverbrauch durch rationelle und sparsame Verwendung zu begrenzen bzw. zu verringern. Weiterhin gilt es, den Mineralölanteil an der Energieversorgung zurückzudrängen, die heimische Steinkohle und Braunkohle vorrangig zu nutzen, die Kernenergie in dem zur Sicherung der Stromversorgung unerläßlichen Ausmaß unter Beachtung des Vorranges der Sicherheit der Bevölkerung im Grundlastbereich einzusetzen, Importrisiken durch Streuung der Bezugsquellen zu begrenzen, die Energieforschung konsequent fortzusetzen und bei der Energieumwandlung die Erfordernisse des Umweltschutzes zu berücksichtigen.

Von Bedeutung für die Immissionssituation ist ferner die Entwicklung im Verkehrsbereich. Besondere Bedeutung kommt dabei der Zunahme des Kraftfahrzeug-Bestandes (Tabelle 2) und der Gesamtfahrleistung aller Fahrzeuge zu.

Bei den Pkw-Neuzulassungen stieg der Anteil der Fahrzeuge über 1 500 cm^3 Hubraum überproportional an; dementsprechend ging der Anteil der Fahrzeuge mit einem Hubraum unter 1 500 cm^3 im Pkw-Bestand zurück.

Tabelle 2

Kraftfahrzeuge — Bestand

Kraftfahrzeuge in 1 000	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gesamtzahl	23 309	24 611	26 109	26 938	27 655	28 158
darunter:						
Personenkraftwagen und Kombi	20 020	21 212	22 535	23 192	23 730	24 105
Krafträder	343	403	479	572	690	797
Kraftomnibusse und Obusse	64	66	68	70	71	71
Lastkraftwagen	1 146	1 175	1 236	1 277	1 307	1 291

Kraftfahrzeuge — Neuzulassungen

Kraftfahrzeuge in 1 000	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gesamtzahl	2 832	2 964	2 950	2 772	2 658	2 452
darunter:						
Personenkraftwagen und Kombi	2 561	2 664	2 623	2 426	2 330	2 156
Krafträder	68	86	101	125	138	132
Kraftomnibusse und Obusse	6	6	7	7	5	5
Lastkraftwagen	115	132	142	144	119	97

Quelle: Verkehr in Zahlen 1983, herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr

Die Fahrleistungen im Individualverkehr erreichten 1982 nach vorübergehendem Rückgang fast wieder den Stand von 1980; dies gilt gleichermaßen für die durchschnittliche Fahrleistung je Personenkraftwagen.

Es kann davon ausgegangen werden, daß die Zahl der Kraftfahrzeuge auf absehbare Zeit noch weiter ansteigen wird. Nach Prognosen für die Bundesverkehrswegeplanung wird sich der Pkw-Bestand im Jahr 1990 auf 28,5 Mio. Fahrzeuge gesteigert haben; für das Jahr 2000 werden 31,5 Mio. Fahrzeuge prognostiziert.

2.1.2 Emissionen und Immissionen bei einzelnen Schadstoffen

Im Zusammenhang mit den Waldschäden ist hervorzuheben, daß Schwefeldioxid und in geringerem Maße Stickstoffoxide einerseits als Gase unmittelbar schädigend auf die Flora einwirken und zum anderen zu rd. 90 v. H. für den anthropogen bedingten Säureeintrag verantwortlich sind, der als nasse und trockene Deposition auf Pflanzen und Böden gelangt. Stickstoffoxide sind darüber hinaus die bedeutendsten Ausgangsstoffe für die Bildung von Photooxidantien.

Die Emissionen von Schwefeldioxid sind in der Tendenz abnehmend. Bei den Stickstoffoxid-Emissionen hingegen war in der Vergangenheit bedingt durch den gestiegenen Energieverbrauch eine deutliche Zunahme festzustellen. Während seit 1979 bei den Gesamtemissionen von Stickstoffoxid eine Stagnation eingetreten ist, sind die Stickstoffoxid-Emissionen aus dem Verkehrsbereich indessen weiter angestiegen.

Die folgende Darstellung der Schadstoffemissionen im einzelnen beschränkt sich auf diejenigen Luftverunreinigungen, die mengenmäßig und überregional von Bedeutung sind und für die geeignete Berechnungsunterlagen (z. B. Meßwerte, Brennstoffanalysen) zur Verfügung stehen. Diesen Berechnungen liegt der heutige Kenntnisstand hinsichtlich der Emissions-Eigenschaften der Brennstoffe, Anlagen und Fahrzeuge zugrunde. Sofern neue Erkenntnisse nicht nur die Gegenwart betreffen, sondern beispielsweise durch verbesserte Ermittlungsverfahren auch auf zurückliegende Zeiträume übertragen werden können, sind ältere Angaben korrigiert worden, um die Vergleichbarkeit zu wahren. Dies ist die entscheidende Voraussetzung, eine Entwicklung über größere Zeiträume hinweg zutreffend beurteilen zu können. So gelang es beispielsweise im Rahmen eines Forschungsvorhabens dank der Mitwirkung von Verbänden und Institutionen der Energiewirtschaft die verschiedenen Kohlequalitäten wesentlich genauer zu erfassen und hinsichtlich der SO_2-Emissionen zu bewerten.

Die Überwachung der Luftqualität konzentriert sich auf folgende Schadstoffe: Schwefeldioxid, Staubniederschlag und Schwebstaub (teilweise mit den Komponenten Blei und Cadmium), Stickstoffoxide und Kohlenmonoxid. Vereinzelt werden weitere Schadstoffe wie Fluorid, Benzol, Benzo(a)pyren und in jüngster Zeit verstärkt Ozon gemessen.

Schwefeldioxid

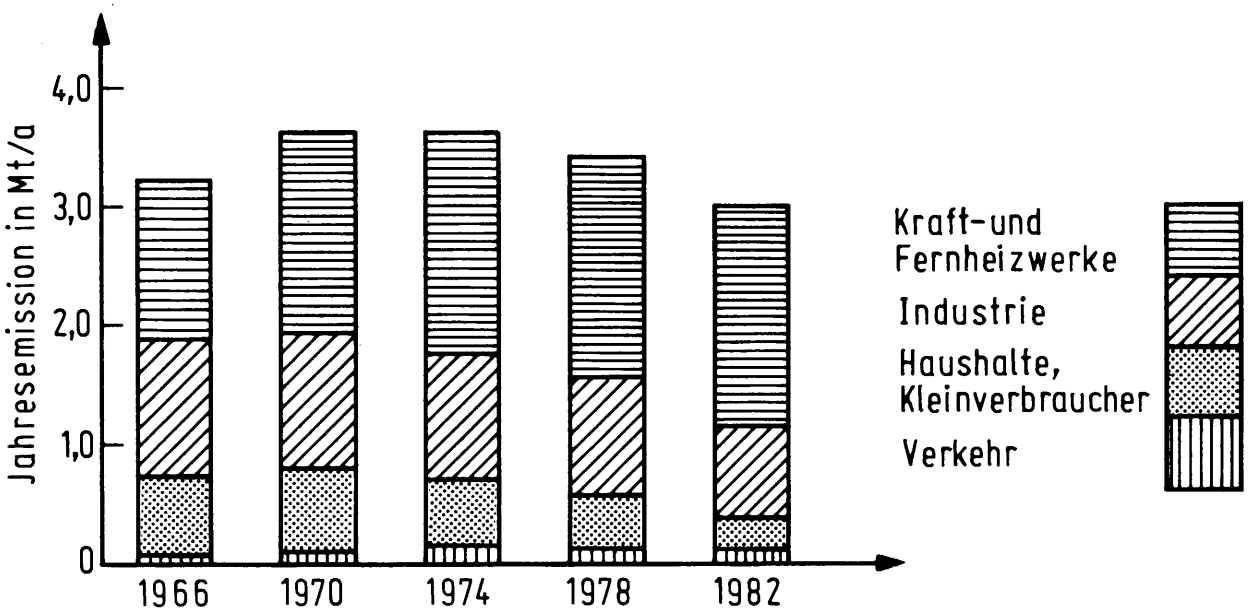
Schwefeldioxid (SO_2) gelangt zu mehr als 95 v. H. aus Verbrennungsprozessen — Einsatz fossiler Energieträger im Energieumwandlungs- und -verbrauchssektor — in die Atmosphäre. Die gesamte SO_2-Emission lag bis 1978 ohne wesentliche Änderungen zwischen 3,2 und 3,6 Mio. t im Jahr. Dieses Emissionsniveau hat sich seit 1979 durch die Senkung des Schwefelgehaltes im leichten Heizöl und Dieselkraftstoff von 0,5 v. H. auf 0,3 v. H. durch die 3. BImSchV um ca. 0,2 Mio. t pro Jahr vermindert. Im Kraftwerksbereich wirkt sich zunehmend der verstärkte Einsatz der Rauchgasentschwefelung aus. Durch die Abgasentschwefelung von Steinkohle-Kraftwerken konnten 1982 — Ende des Jahres waren bereits 6 Anlagen in Betrieb — die Emissionen um ca. 33 000 t gesenkt werden. Hierdurch verringerten sich die Emissionen aus der Stromerzeugung um ca. 3,7 v. H. — bezogen nur auf Steinkohle — bzw. um ca. 1,9 v. H. — bezogen auf alle Brennstoffe —. Der Kraftfahrzeugverkehr ist mit 3,4 v. H. an den gesamten SO_2-Emissionen beteiligt.

Tabelle 3

SO_2-Jahresemissionen

	1966	1970	1974	1978	1982
Gesamtemission in Mt*) pro Jahr	3,2	3,6	3,6	3,4	3,0
Anteile der Emittentengruppen in v. H.					
Kraftwerke/Fernheizwerke	*41,3*	*45,9*	*51,3*	*55,1*	*62,1*
Industrie	*35,7*	*32,3*	*30,0*	*27,8*	*25,2*
Haushalte/Kleinverbraucher	*19,9*	*18,6*	*15,3*	*13,4*	*9,3*
Verkehr	*3,1*	*3,2*	*3,4*	*3,7*	*3,4*

*) 1 Mt = 1 Mega-Tonne = 1 Mio. Tonnen



UBA 1984	Entwicklung der Schwefeldioxid-Emissionen nach Emittentengruppen	

In der Zukunft werden weitere erhebliche Verminderungen der SO_2-Emissionen eintreten. Diese Erwartung stützt sich auf die Fortsetzung der Energiesparpolitik, den damit verbundenen Maßnahmen zur rationellen Energieverwendung, die positiven Auswirkungen der Verordnung über Großfeuerungsanlagen (13. BImSchV), die weitere Entschwefelung der Brennstoffe, den Ersatz von schwerem Heizöl im Industriebereich durch Gas sowie die Substitution von Einzelfeuerstätten durch den beschleunigten Ausbau der Fernwärmeversorgung auf der Grundlage der Kraft-Wärme-Kopplung und Abwärmenutzung.

Die Immissionsbelastung durch Schwefeldioxid ging Ende der 60er bis Mitte der 70er Jahre zurück; sie ist seit etwa zehn Jahren in den industriellen Ballungsgebieten gleichbleibend. In den höchstbelasteten Gebieten gingen die SO_2-Immissionen in letzter Zeit noch teilweise leicht zurück. Seit 1981 sind Überschreitungen des in der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) festgelegten Immissionswertes (IW 1) für SO_2 nicht mehr festgestellt worden. Allein die Kurzzeit-Belastung überschreitet in einzelnen höchstbelasteten Gebieten des Ruhrgebietes und in Berlin den Immissionswert (IW 2). Während in der Vergangenheit durch höhere Emissionsquellen die Belastung in emittentenfernen Gebieten leicht zunahm, wird im ländlichen Raum inzwischen kaum noch ein Anstieg der SO_2-Belastung verzeichnet.

Stickstoffoxide

Die anthropogenen Stickstoffoxidemissionen (NO_x) entstehen zu über 95 v. H. aus Verbrennungsprozessen in den Kfz-Motoren, den Feuerungsanlagen der Kraftwerke und Industrie sowie den Einzelfeuerungen der privaten Haushalte. Sie werden überwiegend zunächst als Stickstoffmonoxid (NO) emittiert und in der Atmosphäre zu Stickstoffdioxid (NO_2) oxidiert. Bis 1979 war bedingt durch den ständig gestiegenen Energieverbrauch regelmäßig eine Zunahme der Stickstoffoxidemissionen auf zuletzt insgesamt 3,1 Mio. t pro Jahr zu verzeichnen (Tabelle 4). Trotz des Rückgangs des Energieverbrauchs seit 1979 haben sich die Stickstoffoxidemissionen infolge der höheren Verdichtung neuer Kraftfahrzeugmotoren nicht vermindert. Zu diesem Ergebnis kann ferner die Substitution von schwerem Heizöl durch Kohle im Kraftwerksbereich beigetragen haben.

Mittelfristig ist hingegen aufgrund der Regelungen der Verordnung über Großfeuerungsanlagen, der Optimierung der Feuerungstechnik und der Einführung der Dreiwegkatalysatoren im Kfz-Bereich mit einer Abnahme der Stickstoffoxidemissionen zu rechnen.

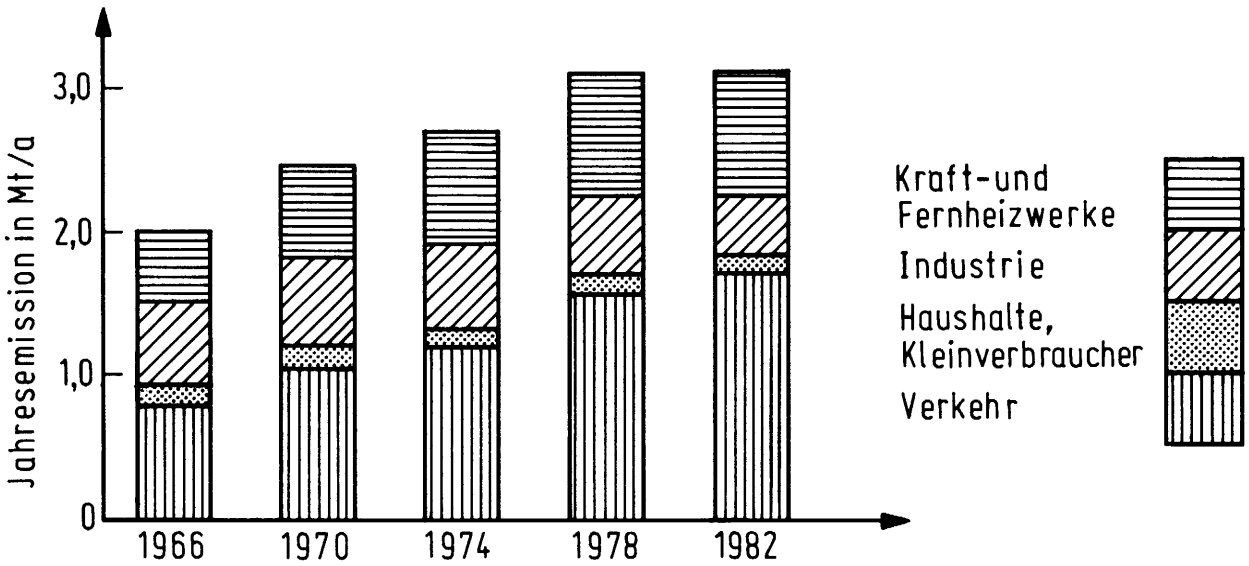
Bei den Immissionen von Stickstoffoxiden ist für die menschliche Gesundheit nur die Komponente Stickstoffdioxid (NO_2) von Bedeutung.

Tabelle 4

Stickoxid-Jahresemissionen (berechnet als NO_2)

	1966	1970	1974	1978	1982
Gesamtemission in Mt*) pro Jahr	2,0	2,4	2,7	3,1	3,1
Anteile der Emittentengruppen in v. H.					
Kraftwerke/Fernheizwerke	*23,6*	*26,5*	*30,0*	*27,8*	*27,7*
Industrie	*30,6*	*25,5*	*21,0*	*16,7*	*14,0*
Haushalte/Kleinverbraucher	*5,8*	*6,0*	*5,0*	*4,5*	*3,7*
Verkehr	*40,0*	*42,0*	*44,0*	*51,0*	*54,6*

*) 1 Mt = 1 Mega-Tonne = 1 Mio. Tonnen



UBA 1984	Entwicklung der Stickstoffoxid - Emissionen (als NO_2) nach Emittentengruppen	

In Ballungsgebieten ist ein leichter Anstieg der NO_2-Belastung zu verzeichnen. Die Immissionswerte der TA Luft werden allerdings auch an Meßstellen, die überwiegend vom Verkehr beeinflußt werden, nicht überschritten. Im ländlichen Raum ist die Zunahme der Belastung durch Stickstoffdioxid nur schwach ausgeprägt.

Die häufig recht hohen Konzentrationen, denen die Verkehrsteilnehmer bei Verkehrsstaus ausgesetzt sein können, stellen ein Sonderproblem dar.

Kohlenmonoxid

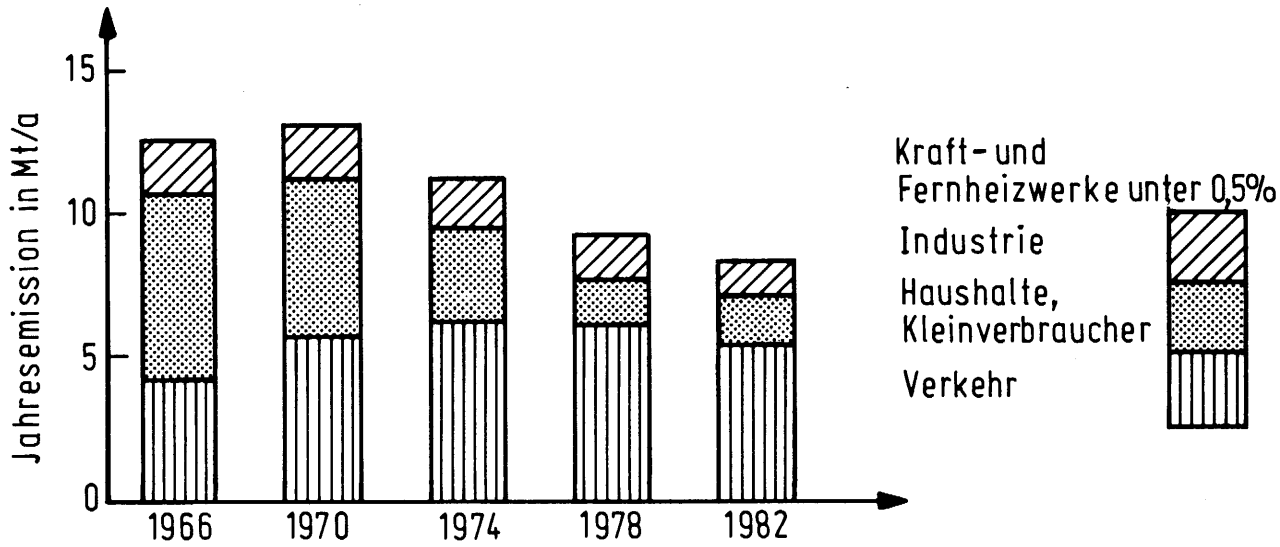
Kohlenmonoxid (CO) wird im wesentlichen bei unvollständiger Verbrennung in Kfz-Motoren und Feuerungsanlagen freigesetzt. Die CO-Emissionen sind trotz steigenden Energieverbrauchs infolge ständiger Optimierung der Verbrennungsvorgänge von 13 Mio. t im Jahre 1970 auf etwa 8,2 Mio. t im Jahre 1982 zurückgegangen. Etwa zwei Drittel der gesamten CO-Emissionen kommt aus dem Verkehrsbereich, während der Anteil des Kraftwerks-

Tabelle 5

CO-Jahresemissionen

	1966	1970	1974	1978	1982
Gesamtemission in Mt*) pro Jahr	12,5	13,0	11,2	9,1	8,2
Anteile der Emittentengruppen in v. H.					
Kraftwerke/Fernheizwerke	*0,2*	*0,2*	*0,3*	*0,3*	*0,4*
Industrie	*13,8*	*13,7*	*16,7*	*14,9*	*13,6*
Haushalte/Kleinverbraucher	*52,0*	*41,7*	*27,8*	*18,8*	*21,0*
Verkehr	*34,0*	*44,4*	*55,2*	*66,0*	*65,0*

*) 1 Mt = 1 Mega-Tonne = 1 Mio. Tonnen



UBA 1984	Entwicklung der Kohlenmonoxid-Emissionen nach Emittentengruppen	

bereichs vernachlässigbar gering ist. Die Industrie ist mit etwa 14 v. H. beteiligt, während der Anteil der Haushalte und Kleinverbraucher bei etwa 21 v. H. liegt.

Die ständige Optimierung der Feuerungs- und Verbrennungstechniken läßt für die Zukunft abnehmende CO-Emissionen erwarten.

Hohe Immissionen von Kohlenmonoxid werden in Ballungsgebieten hauptsächlich durch den Straßenverkehr hervorgerufen.

Insgesamt gesehen hat sich die Immissionssituation gegenüber dem vorangegangenen Berichtszeitraum nicht wesentlich verändert.

Die häufig recht hohen Konzentrationen, denen die Verkehrsteilnehmer bei Verkehrsstaus ausgesetzt sein können, stellen ein Sonderproblem dar.

Staub

Die Staubemissionen werden etwa zur Hälfte durch Feuerungsanlagen hervorgerufen; mit je einem Viertel tragen bestimmte industrielle Produktionsprozesse, insbesondere im Bereich Eisen und Stahl, sowie der Umschlag von Schüttgütern bei. Die Staubemissionen konnten seit Mitte der sechziger Jahre durch die Verbesserung der Entstaubung industrieller Anlagen und die Umstellung auf flüssige

Tabelle 6

Staub-Jahresemissionen

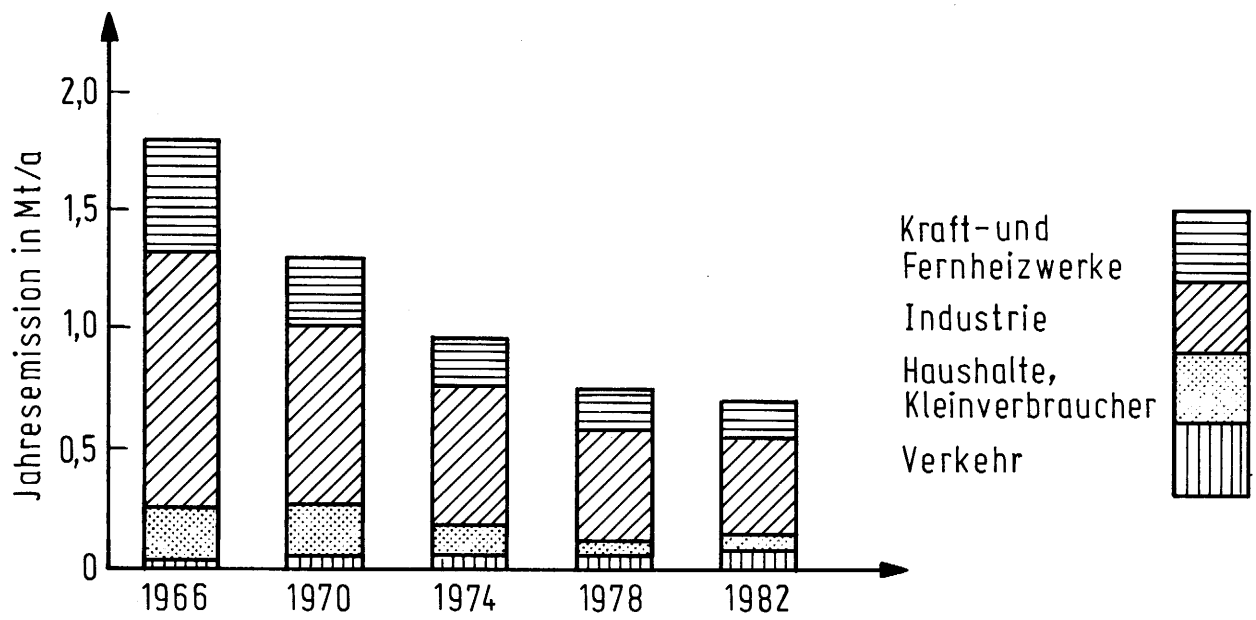
	1966	1970	1974	1978	1982
Gesamtemission in Mt*) pro Jahr	1,8	1,3	1,0	0,8	0,7
Anteile der Emittentengruppen in v. H.					
Kraftwerke/Fernheizwerke	*25,2*	*21,8*	*19,6*	*22,7*	*21,7*
Industrie	*58,5*	*57,9*	*60,8*	*61,4*	*59,7*
Haushalte/Kleinverbraucher	*13,7*	*15,8*	*13,4*	*8,0*	*9,2*
Verkehr	*2,6*	*4,5*	*6,2*	*7,9*	*9,4*

*) 1 Mt = 1 Mega-Tonne = 1 Mio. Tonnen

und gasförmige Brennstoffe um etwa zwei Drittel auf 0,7 Mio. t pro Jahr vermindert werden (Tabelle 6). Zunehmende Bedeutung erlangen die toxischen Inhaltsstoffe der unter heutigen Bedingungen fast ausschließlich als Feinstaub emittierten Stäube. Gemessen an den Erfolgen der Vergangenheit ist zukünftig nur mit einem relativ geringen Rückgang der Staubemissionen zu rechnen.

Immissionen von Staub werden als *Staubniederschlag* und als *Schwebstaub* gemessen. Die Belastung mit *Staubniederschlag* ist in den Ballungsgebieten seit Ende der 70er Jahre im wesentlichen gleichbleibend. Wenn auch an speziellen Industriestandorten noch Überschreitungen der Immissionswerte der TA Luft festgestellt worden sind, so gehen hier die Belastungen durch Staubniederschlag deutlich zurück.

Die Schwermetallanteile insbesondere von Blei, Cadmium und Thallium im Staubniederschlag stellen wegen ihrer Anreicherungsfähigkeit im Boden sowie in der Nahrungs- und Futtermittelkette ein besonderes Gefährdungspotential dar. Bei Blei wird in Ballungsgebieten und in der Umgebung von Bleihüttenstandorten (z. B. Oker/Harlingerode, Stol-



UBA 1984	Entwicklung der Staub-Emissionen nach Emittentengruppen	

berg und Nordenham) nur noch an wenigen Stellen der Immissionswert der TA Luft überschritten. Die Bleibelastung ist innerhalb von etwa 10 Jahren drastisch zurückgegangen; bei Cadmium treten häufigere Überschreitungen auf. In ländlichen, industriefernen Zonen liegt die Bleibelastung unter einem Drittel des Immissionswertes; ebenso wird der Immissionswert für Cadmium überall eingehalten.

In besonders belasteten Gebieten sind die *Schwebstaub-Konzentrationen* leicht zurückgegangen, in geringer belasteten Gebieten hingegen gleichgeblieben. Überschreitungen der Immissionswerte der TA Luft treten nicht mehr auf.

Die Bleibelastung besonders belasteter Gebiete, in denen der Immissionswert der TA Luft allerdings nicht erreicht wird, ist seit längerem deutlich rückläufig; diese rückläufige Tendenz ist in Gebieten mit mittlerer Belastung nicht so stark ausgeprägt. Die durch den Straßenverkehr hervorgerufenen Bleiimmissionen bewegen sich aufgrund der ab 1. Januar 1976 auf 0,15 Gramm pro Liter gesenkten Bleigehalte in Ottokraftstoffen auf einem gleichbleibend niedrigen Niveau. Die vorgesehene Einführung bleifreier Ottokraftstoffe wird zu einem weiteren Rückgang der Belastung führen. Die Belastung der Ballungsgebiete durch Cadmium ist im allgemeinen leicht rückläufig; in Einzelfällen sind Überschreitungen des Immissionswertes der TA Luft festgestellt worden.

Organische Verbindungen

Diese Schadstoffgruppe setzt sich aus einer Vielzahl von Einzelverbindungen unterschiedlichster Wirkungspotentiale zusammen, so daß allein die Angabe der Gesamtmengen keine ausreichend plausiblen Rückschlüsse auf Umweltgefährdungen zuläßt.

Das Emissionsniveau liegt im Berichtszeitraum gleichbleibend bei etwa 1,6 Mio. t im Jahr, die den Emittentengruppen Industrie, Haushalte/Kleinverbraucher und Verkehr zu etwa gleichen Anteilen zuzurechnen sind (Tabelle 7). Im Verkehrsbereich kann nach Einführung der Dreiwegkatalysatoren mittelfristig mit deutlichen Verminderungen der Emissionen gerechnet werden.

Unter den Immissionen der organischen Verbindungen befinden sich auch Schadstoffe, die als krebserzeugend gelten, z. B. Benzol und Benzo(a)pyren.

Einer Festlegung von Immissionswerten für krebserzeugende Luftverunreinigungen steht entgegen, daß es bisher nicht möglich ist, biologisch-medizinisch begründete Unbedenklichkeitsschwellen anzugeben. Die Bundesregierung hat deshalb zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen vorgeschrieben, die Emissionen kanzerogener Stoffe so weit wie möglich zu begrenzen (Nr. 2.2.1.5 TA Luft) und für 15 Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen strenge Emissionsbegrenzungen festgelegt (Nr. 2.3.5. TA Luft).

Sie hat darüber hinaus bei Vorliegen hinreichender Anhaltspunkte für schädliche Umwelteinwirkungen eine Sonderprüfung für Schadstoffe vorgeschrieben, für die Immissionswerte nicht festgelegt sind (Nr. 2.2.1.3 TA Luft).

Die Bundesregierung verkennt nicht, daß aus umwelthygienischer Sicht ein Bedarf besteht, Immissionsmessungen zur Feststellung organischer Verbindungen insbesondere in Ballungsgebieten im Rahmen der gebietsbezogenen Luftüberwachung durchzuführen sowie durch Angabe von Konzentrationsschwellen Orientierungshilfen bei raumbedeutsamen Planungsentscheidungen zu geben.

Die festgestellten Benzol-Konzentrationen sind den Verhältnissen in anderen Industriestaaten vergleichbar. Hohe Belastungen sind örtlich eng begrenzt (Straßentunnels, Tankstellen).

Benzo(a)pyren gehört zur Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe und ist unter anderem in Steinkohlenteer, in bestimmten Mineralölen, in den Abgasen von Heizungsanlagen, in Kfz-Abgasen und in Ruß enthalten.

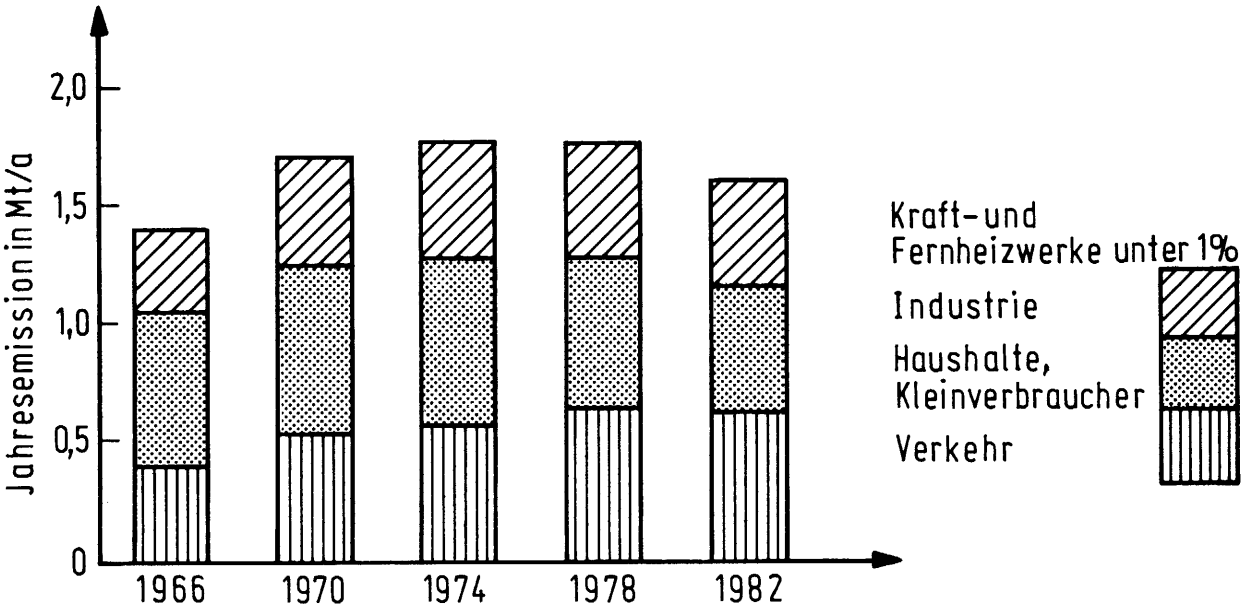
Bei dem an Schwebstaub gebundenen Benzo(a)pyren ist langfristig mit einer Abnahme der Belastun-

Tabelle 7

Organische Verbindungen — Jahresemissionen

	1966	1970	1974	1978	1982
Gesamtemission in Mt*) pro Jahr	1,4	1,7	1,8	1,8	1,6
Anteile der Emittentengruppen in v. H.					
Kraftwerke/Fernheizwerke	*0,5*	*0,5*	*0,5*	*0,5*	*0,6*
Industrie	*25,0*	*26,5*	*27,0*	*27,0*	*28,0*
Haushalte/Kleinverbraucher	*46,0*	*42,0*	*40,0*	*35,5*	*32,4*
Vekehr	*28,5*	*31,0*	*32,5*	*37,0*	*39,0*

*) 1 Mt = 1 Mega-Tonne = 1 Mio. Tonnen



UBA 1984	Entwicklung der Emissionen von organischen Verbindungen nach Emittentengruppen	

gen zu rechnen, die insbesondere mit der Verminderung der Emissionen im Heizungsbereich einhergeht.

Anorganische Fluorverbindungen

Die Immissionsbelastung durch gasförmige anorganische Fluorverbindungen ist durch kurzzeitig auftretende hohe Konzentrationen gekennzeichnet. Die Immissionswerte der TA Luft werden allerdings nicht überschritten.

Ozon

Ozon ist — inbesondere in Höhen zwischen 10 km und 50 km — natürlicher Bestandteil der Stratosphäre und schirmt die Erdoberfläche von der potentiell schädlichen UV-B-und -C-Sonnenstrahlung ab. Durch meteorologische Transportvorgänge kann Ozon bis zum Boden gelangen und auch sekundär aus Stickstoffoxiden und Kohlenwasserstoffen (sog. Vorläufer) unter Einwirkung des Sonnenlichts gebildet werden. Bei höheren Konzentrationen wird Ozon zum Schadstoff. Hohe Belastungen können insbesondere während sommerlicher Hochdruckwetterlagen vor allem am Rand und im Windschatten industrieller Verdichtungsräume auftreten. So wurden beispielsweise vor allem in der Oberrheinischen Tiefebene, im Rhein-Main-Gebiet und im Raum Köln–Bonn bei den genannten Wetterlagen hohe Konzentrationen festgestellt. Die direkte Einwirkung von Ozon kann zu Pflanzenschäden führen.

Saurer Regen

Schwefeldioxid und Stickstoffoxide einschließlich ihrer in der Atmosphäre entstehenden Folgeprodukte sind diejenigen Säurebildner, die mit großem Abstand vor allen anderen Stoffen an der Bildung von „saurem Regen" beteiligt sind. Der Begriff „saurer Regen" reicht für die Beschreibung der Wirkung von Säurebildnern allerdings nicht aus. Er umfaßt lediglich den in der Atmosphäre mit dem Regen niedergehenden Säureanteil (nasser Niederschlag = nasse Deposition = saurer Regen). Da jedoch ein großer Teil der Säurebelastung aus der trockenen Ablagerung der Säurebildner (z. B. Anlagerung von Schwefeldioxid an Staub, Ablagerung dieses Staubes oder von Schwefelverbindungen auf Pflanzen) herrührt (trockener Niederschlag = trokkene Deposition), ist es zutreffender, den Begriff der „sauren Deposition" zu verwenden, der beide Anteile umfaßt. Aus dem Meßnetz des Umweltbundesamtes liegen seit Ende der 60er Jahre Informationen über die Entwicklung der Schadstoffbelastung aus überregionalen Transporten vor.

Nach diesen Feststellungen sind deutlich zunehmende Pegel der Stickstoffdioxidkonzentration festzustellen. Bei einem gegenüber den Ballungsgebieten niedrigen Pegel sind Zunahmeraten von rund einem Drittel in den letzten zehn Jahren festgestellt worden.

Die Pegel der Schwefeldioxidkonzentrationen in der Luft sind z. B. an den Meßstationen des Umweltbundesamtes im Hunsrück und in der Lüneburger Heide leicht zunehmend, an andere Stationen (z. B. im Hochschwarzwald) jedoch eher rückläufig oder gleichbleibend.

Die Konzentration des Schwefels im Schwebstaub zeigt andersgeartete zeitliche Veränderungen als das Schwefeldioxid. Der Trend steigt an der Station Schauinsland im Schwarzwald leicht an, er ist an der Station im Osten der Lüneburger Heide nach einem Anstieg Mitte der 70er Jahre rückläufig und an der Station im Hunsrück gleichbleibend.

Der Säuregehalt der nassen Niederschläge (Regen, Schnee, Nebel) die seit 1976 an den Meßstellen des Umweltbundesamtes parallel zu der Gesamtdeposition von Säure regelmäßig ermittelt wird, ist stark abhängig von der jeweiligen Intensität und Ergiebigkeit der Niederschläge und daher großen, auch langzeitigen Schwankungen unterworfen. Zuverlässige Messungen des Säure-Grades (pH-Wert) des Regens liegen seit etwa 1970 vor. Seit dieser Zeit ist keine merkliche Veränderung des Säuregehalts des Regens in der Bundesrepublik Deutschland beobachtet worden. Dieses Ergebnis erscheint auch plausibel, da sich die Gesamtemission der bei weitem wichtigsten Säurebildner (Schwefeldioxid und Stickstoffoxide) in diesem Zeitraum nur wenig verändert haben (Tabellen 3 und 4). Die Ergebnisse aus den Meßstationen des Umweltbundesamtes zeigten bei allen Stationen Mitte der 70er Jahre ein temporäres Maximum der Säurekonzentration, lassen aber einen Anstieg der Säurekonzentration während der letzten Jahre nicht erkennen.

2.1.3 Grenzüberschreitende Luftverunreinigungen

Abschätzungen über den grenzüberschreitenden, weiträumigen Transport von atmosphärischen Luftverunreinigungen und deren Deposition, insbesondere in der Bundesrepublik Deutschland, liegen der Bundesregierung aufgrund von Modellrechnungen im Rahmen des ECE-Programms zur Überwachung und Bewertung des weiträumigen Transports von Luftverunreinigungen in Europa (EMEP) nur für die Deposition von Schwefel vor (Tabelle 8).

Tabelle 8 zeigt, daß etwa die Hälfte der rund 1 400 kt jährlich betragenden Gesamtdeposition von Schwefel in der Bundesrepublik Deutschland aus hier betriebenen Emissionsquellen stammt. Eine etwa gleichgroße Menge gelangt aus anderen europäischen Staaten in die Bundesrepublik Deutschland; es überwiegen Transporte aus Frankreich, Belgien, Luxemburg, Großbritannien, der CSSR und nicht zuletzt der DDR. Der Darstellung läßt sich entnehmen, daß die Bundesrepublik Deutschland etwa ebenso viel Schwefel in die genannten Nachbarstaaten abgibt, wie sie von ihnen erhält. Dies darf allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, daß der grenzüberschreitende Transport von Luftschadstoffen zu unterschiedlichen Belastungen führt; so wird z. B. Berlin (West) besonders durch Schwefeldioxid-Emissionen aus der DDR überproportional belastet.

Die jährlich gemittelten Schwefeldepositionen in den einzelnen Staaten können aufgrund der jährlichen meteorologischen Variationen maximal bis zur Hälfte höher oder niedriger liegen. Darüber hinaus kann aufgrund von Veränderungen der Emissionsdaten und der Verbesserung der verwendeten Modellparameter nicht ausgeschlossen werden, daß zukünftige Berechnungen Veränderungen im Gesamtbild ergeben.

Mangels ausreichender Kenntnisse lassen sich Grenzwerte für Depositionen zum Schutz der Waldgebiete in Mitteleuropa gegenwärtig nicht festlegen; es ist jedoch zu beachten, daß viele der an der sauren Deposition beteiligten Schadstoffe sich im Boden anreichern und damit — auch bei geringen Immissionsbelastungen — ein langfristiges Gefährdungspotential für das Ökosystem Wald darstellen.

2.1.4 Globale Auswirkungen von Luftverunreinigungen

Bestimmte Luftverunreinigungen können bei Akkumulation in der Atmosphäre den Strahlungshaushalt der Erde und die stratosphärische Ozonschicht beeinflussen sowie langfristig zu Änderungen des Klimas führen.

Zu den Luftverunreinigungen mit dieser vermuteten Wirkung gehören nach heutigem Kenntnisstand in erster Linie:

— Kohlendioxid, das vor allem bei der Verfeuerung fossiler Brennstoffe entsteht,

— Fluorchlorkohlenwasserstoffe, die hauptsächlich als Aerosoltreibmittel sowie als Verschäumungs-, Kälte- und Lösungsmittel eingesetzt werden sowie

— Aerosolteilchen aus der Emission von Schwebstäuben und aus der Partikelbildung von gasförmigen Luftverunreinigungen.

Die Bundesregierung hat 1982 ein Rahmenprogramm zur Klimaforschung beschlossen. Schwerpunkt dieses Rahmenprogramms ist die genauere Erforschung von Art, Ausmaß und Auswirkungen von Klimaänderungen. In die Untersuchungen werden die anthropogen verursachten Emissionen und deren Auswirkungen einbezogen.

Kohlendioxid hat sich in der Atmosphäre, hervorgerufen durch Eingriffe in den natürlichen Kohlenstoffkreislauf und die verstärkte Energieumwandlung, seit der Jahrhundertwende um ca. 15 v. H. angereichert. Die Anreicherung von Kohlendioxid in der Erdatmosphäre kann zu einer verstärkten Absorption der von der Erdoberfläche zurückgestrahlten langwelligen Wärmestrahlung führen. Nach Auffassung von Experten kann dies auf längere Sicht zu einer globalen Erwärmung der Erde führen (Treibhauseffekt).

Modellrechnungen haben ergeben, daß eine Verdoppelung des Kohlendioxid-Gehaltes in der Erdat-

Tabelle 8

Schwefel — Emission (Stand: 1978) und anthropogene jährliche Schwefeldeposition
(Zeitraum: Oktober 1978 bis September 1980) — nach EMEP-Modellrechnung*)

Land	Fläche (1 000 km²)	Emission in Kilotonnen (kt S)	Emission in Gramm pro m² und Jahr g S / m² a	Gesamtdeposition in Kilotonnen pro Jahr kt S/a	Deposition in Gramm pro m² und Jahr g S / m² a	Eigendeposition v. H.	Fremddeposition v. H.	Vorbelastung durch Niederschläge v. H.	Bevölkerung in Mio. Einwohner	Emission in kg pro Einwohner und Jahr
Albanien**)	28,7	50	1,7	80,4	2,8	*15*	*67*	*18*	2,5	—
Belgien	30,5	380 (404)	12,5 (13,3)	193,2	6,4	*41*	*53*	*6*	9,8	39 (41)
Bulgarien	110,9	500	4,5	415,2	3,7	*45*	*47*	*8*	8,7	57
DDR	108,2	2000	18,5	933,6	8,6	*65*	*32*	*3*	16,9	118
BR Deutschland	249,6	1815	7,3	1389,6	5,5	*48*	*45*	*7*	61,8	29
Dänemark	43,1	228	5,3	130,8	3,0	*36*	*54*	*10*	5,1	45
Finnland	337,1	270	0,8	351,6	1,1	*26*	*55*	*19*	4,7	57
Frankreich	544,0	1800	3,3	1454,4	2,6	*52*	*34*	*14*	52,6	34
Griechenland	132,0	352	2,7	279,6	2,2	*37*	*51*	*12*	9,1	39
Großbritannien	244,0	2560	10,5	1016,4	4,2	*79*	*12*	*9*	56,0	44
Irland	68,9	87	1,3	78,0	1,1	*28*	*32*	*40*	3,1	28
Island	60,7	6	0,1	28,8	0,5	*0*	*25*	*75*	0,22	27
Italien	301,2	2200	7,3	1358,4	4,5	*70*	*22*	*8*	55,8	39
Jugoslawien	255,8	1475	5,8	1311,6	5,2	*51*	*41*	*8*	21,3	69
Luxemburg	2,6	24	9,2	13,2	5,0	*27*	*73*	*0*	0,36	67
Niederlande	41,0	240	5,9	207,6	5,0	*23*	*71*	*6*	13,7	18
Norwegen	323,9	75	0,2	306,0	1,0	*8*	*63*	*29*	4,0	19
Österreich	83,9	215	2,6	409,2	4,9	*15*	*76*	*9*	7,5	29
Polen	312,7	1500 (2150)	4,8 (6,9)	1596,0	5,1	*42*	*52*	*6*	34,0	44 (63)
Portugal	76,7	84	1,1	87,6	1,2	*27*	*33*	*40*	8,8	10
Rumänien**)	237,5	1000 (100)	4,2 (0,4)	956,4	4,1	*36*	*56*	*8*	21,2	—
Spanien**)	500,0	1000	2,0	699,6	1,4	*63*	*18*	*19*	35,5	—
Schweden	450,0	275	0,6	566,4	1,2	*18*	*58*	*24*	8,1	34
Schweiz	41,3	58	1,4	169,2	4,1	*10*	*78*	*12*	6,4	9
Tschechoslowakei	127,9	1500	11,7	1561,2	12,2	*37*	*56*	*7*	14,6	103
Türkei**)***)	460,8	500	1,1	499,2	1,1	*42*	*39*	*19*	—	—
UdSSR***)	3363,4	8100	2,4	8281,2	2,5	*53*	*32*	*15*	—	—
Ungarn	93,0	750	8,1	560,4	6,0	*42*	*54*	*4*	10,5	71

*) Quelle: EMEP/MSC-W Report 1/1981
**) Angaben sind Grobabschätzungen
***) Im Rechenmodell wurde nur ein Teil des Landes berücksichtigt.

Für Belgien, Polen und Rumänien gelten ab 1. Januar 1980 die in Klammer gesetzten Emissionsdaten.
Zu beachten ist, daß nicht die Emissionsmenge von Schwefeldioxid (SO_2), sondern die Schwefelmengen angegeben sind.
1 t Schwefel entspricht 2 t Schwefeldioxid. Die Schwefelemissionsdaten beziehen sich auf 1978 und teilweise früher; sie haben nur eine mittelmäßige Genauigkeit; für einige Länder mit guten regionalen statistischen Daten liegt die Fehlergenauigkeit bei 15 %; für viele Länder sind dagegen nur nationale Jahresmittel verfügbar, so daß regionale Emissionsdaten daraus mit erheblichen Unsicherheiten belastet sind.

mosphäre, die bei Fortsetzung der gegenwärtigen Steigerungsrate des weltweiten Energieverbrauchs etwa bis zum Ende des nächsten Jahrhunderts zu erwarten ist, eine allgemeine Temperaturerhöhung von 1,5 bis 4,0° C zur Folge hätte. Die Erwärmung kann regional unterschiedlich sein und in höheren Breiten zunehmen. In polnahen Gebieten wird mit dem Zwei- bis Dreifachen dieses Wertes gerechnet.

Die Emissionen von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) sind ausschließlich anthropogenen Ursprungs. Einige FCKW zeichnen sich durch eine besonders hohe Stabilität aus und werden erst in der Stratosphäre durch Photolyse zerstört. Das dabei entstehende Chlor kann zum Ozonabbau führen; eine nicht mehr intakte Ozonschicht läßt die gesundheitlich und ökologisch besonders schädliche UV-B-Strahlung der Sonne stärker durchdringen. Nach Ermittlungen des Koordinationsausschusses für die Ozonschicht (CCOL) des Umweltprogrammes der Vereinten Nationen (UNEP) wird die Gesamtozonkonzentration um weniger als 3 v. H. abnehmen (nach Erreichen des stationären Zustandes Ende des nächsten Jahrhunderts bei gleichbleibender Emission auf heutigem Niveau). Obwohl der Abbau des Gesamtozons geringer eingeschätzt wird als in der Vergangenheit, werden größere Veränderungen in der vertikalen Verteilung des Ozons angenommen.

2.2 Maßnahmen zur Luftreinhaltung

In der Luftreinhaltepolitik haben gezielte Maßnahmen zur Vorsorge, die an den Quellen der Luftverunreinigungen ansetzen und die Belastungen durch Schadstoffe Schritt für Schritt abbauen, Vorrang. Dies ist nicht allein vor dem Hintergrund der besorgniserregenden Waldschäden, sondern ebenso zum Schutz von Bauten und Kulturdenkmalen sowie zum Schutz der menschlichen Gesundheit geboten.

2.2.1 Anlagenbezogene Maßnahmen

Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)

Mit der TA Luft-Novelle vom 23. Februar 1983 (GMBl. S. 94), die am 1. März 1983 in Kraft getreten ist, wurde ein wichtiger Schritt zur Verbesserung der Luftqualität bereits getan. Die Vorschriften verbessern nicht nur erheblich den Schutz der menschlichen Gesundheit, sie schützen erstmals auch besonders empfindliche Pflanzen und Tiere sowie Lebens- und Futtermittel. So wurden zum Schutz der menschlichen Gesundheit erstmals Immissionswerte für Blei und Cadmium im Schwebstaub festgesetzt, der Immissionswert für Stickstoffoxid wurde deutlich reduziert. Im Rahmen des Tier- und Pflanzenschutzes ist der Immissionswert für Fluorwasserstoff spürbar gesenkt worden.

Zum Schutz von Lebens- und Futtermitteln vor der Verunreinigung durch Schwermetalle wurden erstmalig Immissionswerte für Blei, Cadmium und Thallium im Staubniederschlag eingeführt.

Eine besonders wichtige Neuerung stellt die Verkleinerung der Fläche zur Beurteilung der Schadstoffbelastung dar. Die Beurteilungsfläche wurde von bisher 16 km^2 auf 1 km^2, in Ausnahmefällen sogar auf 0,25 km^2 herabgesetzt, um örtliche Schwankungen der Luftbelastung zuverlässig und wirklichkeitsnah erfassen zu können.

Hervorzuheben ist ferner die mit der Novelle der Immissionsregelungen verknüpfte strenge Begrenzung der Emission krebserzeugender Stoffe. Für 15 namentlich genannte Stoffe wurde der Grenzwert von früher 20 mg/m^3 auf bis zu 0,1 mg/m^3 gesenkt.

Verordnung über Großfeuerungsanlagen (13. BImSchV)

Großfeuerungsanlagen verursachen allein mehr als drei Viertel der jährlichen Schwefeldioxidemissionen in der Bundesrepublik Deutschland. Es wird erwartet, daß bis 1988 der Jahres-Ausstoß an Schwefeldioxid gegenüber 1980 um etwa 1 Mio. t und bis zum vollen Wirksamwerden der Verordnung im Jahre 1993 um 1,6 Mio. t reduziert wird; das entspricht etwa einer Halbierung der gesamten Schwefeldioxidemissionen des Jahres 1980. Besonderes Augenmerk wird darauf gelegt, daß in den Abgasreinigungsanlagen verwertbare Endprodukte wie z. B. Gips oder Ammoniumsulfat erzeugt werden, durch die eine Schonung natürlicher Vorkommen erreicht werden kann.

Ziel der Großfeuerungsanlagen-Verordnung vom 22. Juni 1983 (BGBl. I S. 719) ist es, insbesondere die Emissionen von Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden und Schwermetallen spürbar zu senken und bundeseinheitlich rechtsverbindliche Grenzwerte einzuführen. Der Grenzwert für Schwefeldioxid wurde auf 400 mg/m^3 Abluft festgelegt. Stickstoffoxide und Schwermetalle werden durch strenge Anforderungen nach dem Stand der Technik begrenzt.

Hervorzuheben ist die Kopplung des Emissionsgrenzwertes für Schwefeldioxid mit einem maximalen Schwefel-Emissionsgrad. Das bedeutet, daß von dem im Brennstoff enthaltenen Schwefel der weit überwiegende Anteil abgeschieden werden muß. Auf diese Weise wird erreicht, daß schwefelreiche Brennstoffe vorwiegend in Anlagen mit Abgasentschwefelung und nicht in Anlagen ohne eine derartige Einrichtung eingesetzt werden.

Bei der Emissionsbegrenzung für Stickstoffoxide wurde neben der Festlegung von Mindestanforderungen zusätzlich eine Dynamisierungsklausel aufgenommen; danach ist mit Blick auf absehbare technische Weiterentwicklungen bei der Stickstoffoxidverminderung der jeweils neueste Stand der technischen Entwicklung anzuwenden.

Ein Schwerpunkt der Verordnung liegt in der Einbeziehung bestehender Anlagen (Altanlagen), von denen der größte Teil der Emissionen ausgeht. Hiernach sind die Betreiber innerhalb bestimmter Übergangsfristen zur Sanierung oder Stillegung vorhandener Anlagen verpflichtet.

Der Einsatz von Emissionsminderungstechniken, insbesondere der Rauchgasentschwefelung, wird bis Anfang der 90er Jahre zu Investitionen von schätzungsweise mehr als 10 Mrd. DM führen. Damit wird ein bedeutender Investitionsschub ausgelöst, der nicht zuletzt auch positive Auswirkungen auf die Beschäftigungssituation im Anlagenbau haben wird.

Störfallverordnung

Vorrangiges Ziel der am 1. September 1980 in Kraft getretenen Störfallverordnung (12. BImSchV) vom 27. Juni 1980 (BGBl. I S. 772) ist es, die Bevölkerung vor Gefahren durch Störfälle bei Industrieanlagen zu schützen. Nach der am 23. April 1981 erlassenen Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (GMBl. S. 178), die Einzelheiten zum Anwendungsbereich der Verordnung, zur Prüfung der zu erstattenden Anzeigen und für Ausnahmeverfahren regelt, wurde am 27. April 1982 die Zweite Allgemeine Verwaltungsvorschrift, die die Anforderungen an die vorzulegende Sicherheitsanalyse enthält, erlassen (GMBl. S. 205).

2.2.2 Produktbezogene Maßnahmen

Schwermetallhaltige Produkte

Die Substitution schwermetallhaltiger Produkte ist bislang nur in wenigen Fällen gelungen; die weitere Forschung zur Entwicklung von Substituten wird von der Bundesregierung gefördert.

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Bei PCB handelt es sich um eine Verbindungsklasse persistenter Stoffe; ihre „Lebensdauer" in der Umwelt beträgt mehrere Jahre. Einschränkungen oder Verbote von Produktion und Anwendung wirken sich daher erst nach Jahren aus. Außerdem kommt es für eine wirkungsvolle Minderung nicht allein auf Maßnahmen in der Bundesrepublik Deutschland, sondern auch in allen wichtigen Anwendungsländern an. Auf der Grundlage des Vorsorgeprinzips und vor dem Hindergrund der durch PCB hervorgerufenen Gesundheits- und Umweltprobleme hat die Bundesregierung vielfältige Aktivitäten eingeleitet.

Die Bundesregierung hat nach dem Beschluß der OECD-Mitgliedsländer im Jahre 1973 und nach dem Erlaß der Richtlinie vom 27. Juli 1976 (76/769/EWG) mit der 10. BImSchV vom 26. Juli 1978 (BGBl. I S. 1138) den Einsatz von PCB auf geschlossene Systeme beschränkt. Die PCB-bezogene Forschung wurde besonders gefördert. Das Bundesgesundheitsamt und das Umweltbundesamt haben einen umfassenden Bericht über PCB vorgelegt. Nach Auffassung der Bundesregierung ist eine Substitution von PCB noch nicht in allen Anwendungsbereichen zum jetzigen Zeitpunkt möglich. Dies gilt insbesondere für den untertägigen Bergwerksbereich. Die Bundesregierung vertritt daher die Meinung, daß Selbstbeschränkungen der Industrie auf freiwilliger Basis — Verzicht auf die Herstellung und Verwendung von PCB und ähnlicher Stoffe bzw. Verzicht auf Erzeugnisse, die diese Stoffe enthalten — schneller zum Ziel führen. Der einzige deutsche Hersteller von PCB hat die Produktion im Jahre 1983 entsprechend seiner Zusage eingestellt. Vor diesem Hintergrund hat die Bundesregierung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften den Entwurf einer Verordnung zum Verwendungsverbot von PCB in elektrotechnischen Anlagen übermittelt und die Kommission gebeten, unverzüglich Schritte zu einer EG-einheitlichen Regelung einzuleiten. Die Möglichkeiten weiterer Verwendungsbeschränkungen bzw. Anwendungsverbote in anderen Bereichen wird geprüft. In diese Prüfung sind auch die in der 10. BImSchV aufgeführten niederchlorierten Biphenyle und die dort nicht genannten polychlorierten Naphthaline (PCN) einbezogen.

Treibstoffe

Die Bleiemissionen aus dem Kraftfahrzeugverkehr betragen jährlich etwa 3 500 t und liegen damit bei ca. 65 v. H. der Gesamtbleiemission in der Bunderepublik Deutschland. Die für den 1. Januar 1986 vorgesehene Einführung von bleifreiem Benzin als unabdingbare Voraussetzung für den Einsatz der Dreiwegkatalysatoren zur Reinigung der Kraftfahrzeugabgase wird die Bleiemissionen langfristig vermindern. Um Fehlentwicklungen bei der Einführung bleifreien Benzins zu vermeiden, hält es die Bundesregierung für notwendig, gleichzeitig den Benzolgehalt im Benzin auf 5 Volumenprozent zu begrenzen. Auf diese Weise können Gesundheitsrisiken durch das kanzerogene Potential des Benzols entscheidend verringert werden. Die Bundesregierung hat deshalb im Mai 1983 der EG-Kommission den Entwurf einer Verordnung zur Begrenzung des Benzolgehaltes im Benzin zugeleitet.

Öffentliches Auftragswesen

Das Vergaberecht — Grundlage für öffentliche Auftragsvergaben auf Bundes-, Landes- und Gemeindeebene, deren Vergabevolumen jährlich insgesamt etwa 120 Mrd. DM umfaßt — ist umweltfreundlich ausgerichtet: In der novellierten Verdingungsordnung für Leistungen (VOL/A), mit deren Verabschiedung in Kürze gerechnet werden kann, ist vorgesehen, daß bei öffentlichen Auftragsvergaben Umweltaspekte in der Leistungsbeschreibung unter Wahrung des Grundsatzes wettbewerblicher Beschaffung und des haushaltsrechtlichen Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit berücksichtigt werden. Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß sich durch die Einschränkung des Leistungsspektrums aufgrund der Umweltkriterien der Beschaffungsmarkt nicht unvertretbar einengt. Außerdem wird durch die novellierte VOL/A der Auftraggeber zu einer Markterkundung hinsichtlich umweltfreundlicher Alternativen verpflichtet und

die Möglichkeiten zur Abgabe von Nebenangeboten erweitert.

Für die Konkretisierung des Begriffs „umweltfreundlich" bietet das Umweltzeichen, das durch eine beim Bundesminister des Innern gebildete Kommission vergeben wird, eine Hilfestellung. Es informiert über umweltfreundliche Produkte und die jeweils zugrundegelegten Umweltanforderungen, z. B. über asbestfreie Bremsbeläge und über schadstoffarme Lacke. Bis Ende 1983 haben mehr als 400 Produkte das Umweltzeichen erhalten.

Folgende Einzelbeispiele aus dem öffentlichen Beschaffungswesen verdienen besondere Beachtung: Die Beschaffungsstelle des Bundesministers des Innern (u. a. zuständig für Beschaffungen des Bundesgrenzschutzes und des Katastrophenschutzes) beschafft für verschiedene Einsatzbereiche asbestfreie Hitzeschutztextilien. Fahrzeuge des Bundesgrenzschutzes werden mit einer bleifreien „Minzgrün"-Lackierung beschafft. Die Bundespost verwendet bei ihren Fahrzeugen zinkchromatfreies „Postgelb". Zudem werden Postfahrzeuge mit asbestfreien Bremsbelägen ausgerüstet.

Der Bundesminister des Innern hat die zu seinem Geschäftsbereich gehörenden Dienststellen angewiesen, künftig bevorzugt Produkte mit dem Umweltzeichen sowie umweltfreundliche Kraftfahrzeuge zu beschaffen. In Hamburg und Bremen dürfen asbesthaltige Baustoffe bei öffentlichen Bauvorhaben nicht mehr verwendet werden. Auch viele Gemeinden verzichten bereits auf asbesthaltige Baustoffe. Nach einem Runderlaß des Landes Hessen zur „Berücksichtigung umweltfreundlicher Produkte bei öffentlichen Beschaffungen und Vergaben" vom 16. Mai 1983 ist der Gesichtspunkt der Umweltfreundlichkeit zukünftig stärker zu beachten.

Ferner haben verschiedene Länder und Gemeinden bereits Dienstwagen beschafft, die über Abgaskatalysatoren verfügen, sowie Tankstellen mit bleifreiem Benzin eingerichtet. Die Städte Essen und Wolfsburg haben ein Modellvorhaben „Umweltfreundliches Beschaffungsprogramm" durchgeführt.

2.2.3 Kraftfahrzeuge

Autoabgase sind eine der wesentlichen Quellen der Luftverschmutzung und damit der Gefährdung unserer Umwelt und Gesundheit. Etwa 55 v. H. der in der Bundesrepublik Deutschland emittierten Stickstoffoxide und etwa 39 v. H. der Kohlenwasserstoffe stammen aus den Abgasen der Kraftfahrzeuge. Durch den Einbau von Katalysatoren können die Schadstoffe bis zu 90 v. H. vermindert werden. Zur Zeit gibt es keine wirkungsvollere Methode. Dies setzt allerdings bleifreies Benzin voraus, da Katalysatoren nur mit bleifreiem Kraftstoff wirksam betrieben werden können.

Die gegenwärtige Situation ist dadurch gekennzeichnet, daß sich trotz der 1971 eingeführten und stufenweise verschärften Abgasvorschriften die emittierten Schadstoffmengen durch starken Anstieg der Gesamtfahrleistungen deutlich erhöht haben. Bereits 1977 hatte die Bundesregierung den Mitgliedstaaten der ECE einen Regelungsentwurf zur Absenkung der Grenzwerte vorgelegt; der danach erreichte Kompromiß, der entsprechend der ECE-Regelung Nr. 15, Serie 04, je nach Kraftfahrzeugtyp eine Verringerung der Schadstoffe in den Abgasen um etwa 20 v. H. vorsieht und in der EG zwischen 1984 und 1986 Geltung erlangen soll, wird von der Bundesregierung lediglich als Zwischenschritt angesehen, dem weitere Grenzwertabsenkungen folgen müssen.

Bei Kraftfahrzeugen mit Ottomotoren ist seit Mitte der 70er Jahre die Schadstoffverminderung durch Katalysatoren im Abgassystem eine erprobte Technik, wie die inzwischen millionenfache Anwendung in den USA und Japan zeigt. Für den außereuropäischen Export bestimmte Fahrzeuge deutscher Hersteller sind seit langem mit Katalysatoren ausgerüstet, die auch für Fahrzeuge auf dem deutschen und europäischen Markt eingeführt werden sollen. Katalysatoren erfordern bleifreies Benzin, das nach Zusagen der deutschen Mineralölindustrie auch angeboten werden kann.

Das Bundeskabinett hat am 21. Juli und 26. Oktober 1983 beschlossen, gesetzliche Grundlagen zur Einführung bleifreien Benzins ab 1. Januar 1986 in der Bundesrepublik Deutschland zu schaffen. Gleichzeitig sollen die Schadstoffe im Kfz-Abgas unter Ausschöpfung der derzeit verfügbaren wirksamsten Technologie vermindert werden. Zu diesem Zweck sollen die derzeit in den USA geltenden Grenzwerte einschließlich der dort angewandten Testverfahren übernommen werden. Mit diesen Maßnahmen werden die Bleiemissionen der Kraftfahrzeuge mit Ottomotoren langfristig auf Null reduziert und hinsichtlich der übrigen Schadstoffe im Vergleich zum Beginn der 70er Jahre auf weniger als ein Zehntel verringert.

2.2.4 Gebietsbezogene Maßnahmen der Länder

Nach § 44 BImSchG haben die nach Landesrecht zuständigen Behörden für die durch Rechtsverordnungen der Landesregierungen festgesetzten Belastungsgebiete Art und Umfang bestimmter Luftverunreinigungen in der Atmosphäre, die schädliche Umwelteinwirkungen hervorrufen können, fortlaufend festzustellen sowie die für ihre Entstehung und Ausbreitung bedeutsamen Umstände zu untersuchen. Ferner sind in den Belastungsgebieten Emissionskataster aufzustellen. Ergeben diese Untersuchungen, daß schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen auftreten oder zu erwarten sind, soll ein Luftreinhalteplan erstellt werden, der insbesondere Maßnahmen zur Verminderung der Luftverunreinigungen und zur Vorsorge enthält.

Nicht alle Länder haben bislang für belastete Regionen formell Belastungsgebiete ausgewiesen; für die überwiegende Zahl der hochbelasteten Gebiete sind jedoch Emissionskataster aufgestellt bzw. in Vorbereitung. In Baden-Württemberg (Mannheim) und Hamburg ist ohne formelle Ausweisung als Be-

Tabelle 9

Belastungsgebiete, Emissionskataster, Luftreinhaltepläne

Land / Gebiet	Belastungsgebiete Fläche in km²	Luftreinhalteplan Laufzeit	Emissionskataster Erscheinungsjahr
Bayern			
Aschaffenburg	736	—	—
Augsburg	228	—	—
Burghausen	65	—	—
Erlangen–Fürth–Nürnberg	419	geplant	1982
Ingolstadt–Neustadt–Kelheim	541	—	—
München	822	—	—
Regensburg	55	—	—
Würzburg	63	—	—
Berlin	480	ab 1981 [1])	1981 [2])
Hessen			
Untermain	466	geplant	1982
Rhein-Main	122	1981 bis 1986	1978
Wetzlar	49	—	1982
Kassel	148	—	1983
Nordrhein-Westfalen			
Rheinschiene Süd	649	1982 bis 1986 [5])	1984 [6])
Rheinschiene Mitte	356	1982 bis 1986	1982
Ruhrgebiet West	711	1978 bis 1982 [3])	1978
Ruhrgebiet Mitte	765	1980 bis 1984	1980
Ruhrgebiet Ost	712	1979 bis 1983 [3])	1979
Rheinland-Pfalz			
Ludwigshafen–Frankenthal	126	1979 bis 1984	1979
Mainz–Budenheim	96	1982 bis 1987	1978
Saarland			
Dillingen	8	—	1978/1983 [4])
Völklingen	35	—	1978/1983 [4])
Saarbrücken	42	—	1978/1983 [4])
Neunkirchen	31	—	1978/1983 [4])
Überwachte Regionen			
Baden-Württemberg			
Karlsruhe	—	—	1980 [3])
Mannheim	—	—	1980 [3]
Südlicher Oberrhein	—	—	in Vorbereitung
Mittlerer Neckarraum	—	—	in Vorbereitung
Niedersachsen			
Braunschweig	—	—	geplant
Hannover	—	—	geplant
Oker/Harlingerode	—	—	1983
Nordenham	—	—	1984
Salzgitter	—	—	1984
Hamburg	—	geplant	in Vorbereitung
Schleswig-Holstein			
Brunsbüttel	—	—	1983

[1]) nur für Schwefeldioxid
[2]) Industrie und Gebäudeheizung nur für Schwefeldioxid, Verkehr nur Innenstadt, für weitere Schadstoffe und Verursacherbereiche geplant
[3]) Fortschreibung in Vorbereitung
[4]) 1978: Straßenverkehr, Hausbrand, Kleingewerbe; 1983: Industrie
[5]) Fortschreibung des Luftreinhalteplans 1977 bis 1981
[6]) Fortschreibung des Emissionskatasters 1976

lastungebiet im Wege von Vereinbarungen mit den örtlichen Industrie- und Handelskammern versucht worden, eine dem gesetzlichen Instrumentarium ähnliche Wirkung zu erzielen. Hier wie in anderen Ballungsräumen wurden Immissionsüberwachungssysteme errichtet, die den Anforderungen für Belastungsgebiete entsprechen.

Die kontinuierliche Immissionsüberwachung in Belastungsgebieten nach § 44 BImSchG wurde durch verschiedene Maßnahmen verbessert:

— Die Richtlinien für die Eignungsprüfung von Immissionsmeßgeräten wurden, gestützt auf die langjährigen Erfahrungen der Prüfinstitute und der für die Messungen zuständigen Länderbehörden, neu gefaßt und durch die Aufstellung eines Prüfplans vervollständigt.

— Zur Vereinheitlichung der Messungen wurden Richtlinien über Meßstationen in telemetrischen Meßnetzen erarbeitet sowie Kalibrierverfahren systematisch untersucht und verbessert.

— Der Ausbau der Ländermeßnetze wurde planmäßig fortgeführt.

— Die Elementaranalyse von Schwebstäuben hat neue Impulse erhalten durch das Luftstaub-Verbundprogramm der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung der Radionuklidtechnik.

Im Vordergrund der laufenden Aktivitäten steht die Weiterentwicklung und Standardisierung von Meßverfahren mit dem Ziel, weitere relevante Luftschadstoffe wie Asbest, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Photooxidantien, Schwermetalle oder persistente Stoffe, deren Immissionen bisher nur in vereinzelten Meßprogrammen festgestellt wurden, in die Überwachung einzubeziehen. Ferner wird versucht, die zur Beurteilung der Luftbelastung durch organische Stoffe eingeführte Messung des Gesamtkohlenstoffgehaltes durch eine Messung besonders relevanter Einzelkomponenten wie zum Beispiel Benzol oder Ethylen zu ersetzen.

Als einziges Bundesland hat bisher das Land Berlin von der Ermächtigung des § 49 BImSchG Gebrauch gemacht und im Verordnungswege den Schwefelgehalt der in Hausfeuerungen verwendeten Braunkohle seit 1981 auf 1 v. H. begrenzt. In den durch Ofenheizungen besonders belasteten Gebieten Berlins wird dadurch eine Immissionsverminderung von etwa 8 v. H. erwartet. Derzeit wird erwogen, auch den Schwefelgehalt des schweren Heizöls zu begrenzen.

2.2.5 Energiebezogene Maßnahmen

Die Bundesregierung hat die wechselseitige Abhängigkeit der Energie- und Umweltpolitik mehrfach, zuletzt in der Dritten Fortschreibung des Energieprogramms, hervorgehoben. Eine ausreichende Energieversorgung und der Schutz der Umwelt haben einen gleich hohen Stellenwert. Umweltpolitische und energiepolitische Zielsetzungen sind bei Maßnahmen zur rationellen und sparsamen Energieverwendung keine Gegensätze.

Wärmeversorgung und Klimatisierung von Gebäuden

Wärmeschutzmaßnahmen sowie technische Verbesserungen an konventionellen Heizungsanlagen tragen nach Auffassung der Bundesregierung zur Immissionsentlastung in Ballungsgebieten bei:

— Die Wärmeschutzverordnung von 1977 wurde durch Verordnung vom 24. Februar 1982 neu gefaßt. Die Neufassung führt schrittweise verstärkte Anforderungen an den Wärmeschutz neuer Gebäude ein, wodurch das Anforderungsniveau insgesamt um 25 v. H. — bezogen auf die Anforderungen von 1977 — angehoben wird. In begrenztem Umfang werden künftig auch erstmals Anforderungen an bestehende Gebäude gestellt. Nach einer Anpassung von Baustoffen und Bauweisen an die höheren Anforderungen wird sich der bauliche Wärmeschutz aufgrund der technischen Entwicklung und der Wettbewerbssituation auf dem Baumarkt weiter verbessern.

— Die Heizungsanlagenverordnung von 1978 (harmonisiert mit der 1. BImSchV) ist durch eine Verordnung vom 24. Februar 1982 abgelöst worden, die am 1. Juni 1982 in Kraft getreten ist. Diese Verordnung verschärft die Anforderungen und schreibt ferner die Nachrüstung bestehender Heizungen mit Einrichtungen der Steuer- und Regelungstechnik oder den Einbau von Niedertemperatur-Wärmeerzeugern bis 1987 vor.

— Die Heizkostenabrechnungsverordnung vom 23. Februar 1981 schreibt eine Abrechnung der Heizkosten in Mehrfamilienhäusern nach dem tatsächlichen Verbrauch vor. Nach ersten Erhebungen wird damit gegenüber der bisher pauschalen Abrechnung eine Verbrauchssenkung um etwa 20 v. H. verbunden sein.

— Zwischen 1978 und 1982 wurden von der Bundesregierung zusammen mit den Ländern im Rahmen des Zuschußprogramms nach dem Modernisierungs- und Energieeinsparungsgesetz (ModEnG) energiesparende Maßnahmen an Wohngebäuden gefördert. Hierdurch wurden Investitionen von mindestens 10 Mrd. DM mobilisiert.

— Bis 30. Juni 1983 konnten darüber hinaus gemäß § 82a der Einkommensteuerdurchführungsverordnung (EStDV) erhöhte Abschreibungen für energiesparende Investitionen geltend gemacht werden.

Die Energieeinsparungsförderung nach dem ModEnG ist 1983 nicht weitergeführt worden. Nach § 82a EStDV soll sie — bezogen auf Wärmepumpen, Solaranlagen, Windkraftanlagen, Biogasanlagen, Wärmerückgewinnungsanlagen und Maßnahmen, die für den Anschluß an bestimmte Fernwärmenetze erforderlich sind — fortgesetzt werden.

Erneuerbare Energiequellen, Wärmepumpen

Erneuerbare Energiequellen, teilweise in Verbindung mit dem Einsatz von Wärmepumpen, leisten

einen zwar kleinen aber kontinuierlich steigenden Beitrag zur Deckung des Energiebedarfs. Ihr Anteil am Energieaufkommen im Inland betrug 1980 knapp 1,5 v. H. Die Bundesregierung unterstützt die Entwicklung und Anwendung von Technologien zur Nutzung regenerativer Energiequellen im Rahmen ihrer Forschungsförderung (Programm „Energieforschung und Energietechnologien") sowie durch Zulagen, Steuervergünstigungen und zinsgünstige Darlehen (z. B. § 4a Investitionszulagengesetz, § 82a EStDV, Programm zur Förderung der beschleunigten Markteinführung energiesparender Technologien und Produkte).

Kohle, Fernwärme

Die umwelt- und energiepolitisch gleichermaßen anzustrebende Substituion von Öl durch heimische Kohle kann im Hausfeuerungsbereich nur durch einen beschleunigten Ausbau der Fernwärmeversorgung auf der Grundlage der Abwärmenutzung und Kraft-Wärme-Kopplung erreicht werden. Durch den Wegfall von Einzelfeuerstätten wird die Luftqualität im Versorgungsgebiet verbessert. Die mit dem vermehrten Kohleeinsatz verbundenen höheren Emissionen (insbesondere von Staub, Stickstoffoxiden und Schwedeldioxid) lassen sich teilweise durch die rationellere Nutzung der eingesetzten Primärenergie und den konsequenten Einsatz emissionsmindernder Maßnahmen kompensieren, bei Schwefeldioxid sogar vermindern. Die Bundesregierung hat wiederholt betont, daß der Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung und eine stärkere wirtschaftliche Nutzung der Abwärme bei energieerzeugenden Anlagen besonders wichtig ist, da sich im Energieumwandlungsbereich dadurch der Wirkungsgrad gegenüber der reinen Stromerzeugung mehr als verdoppeln läßt. Jede Einheit an nicht umzuwandelnder Primärenergie stellt einen Beitrag zum Umweltschutz und zur Ressourcenschonung dar.

Erdgas

Erdgas ist der umweltschonendste fossile Energieträger. Es ist jedoch zu beachten, daß bei der Verbrennung dennoch erhebliche Mengen an Stickstoffoxiden entstehen. Erdgas sollte, da es wie alle Primärenergieträger nur begrenzt verfügbar ist, bevorzugt dort eingesetzt werden, wo ein besonders hoher Entlastungseffekt erzielbar ist, d. h.

- arbeitsteilig mit der Fernwärme im Raumwärmebereich, um verstärkte Emissions- und Immissionsminderungen in Städten zu erreichen,
- zur Substitution schwefelreicher Brennstoffe in den Feuerungsanlagen, die sich wegen ihrer geringen Größe oder aufgrund besonderer Verhältnisse für eine Entschwefelung der Abgase technisch nicht eignen.

Örtliche und regionale Versorgungskonzepte

Die Bundesregierung läßt in einem Forschungsprogramm „Örtliche und regionale Energieversorgungskonzepte" Parameterstudien, konkrete Planstudien und Modellcharakter und Siedlungsstrukturuntersuchungen erarbeiten, die Versorgungsunternehmen, Städten und Gemeinden Hilfen für die Entwicklung solcher Konzepte bieten. Diese Versorgungskonzepte zielen unter Anpassung der Einzelmaßnahmen an die jeweilige Raum- und Siedlungsstruktur auf eine Verringerung des Energieverbrauchs im Raumwärmebereich, auf Nutzung von Abwärmequellen, auf rationelle Energieverwendung und Nutzung der in einer Region vorhandenen Energiequellen und damit auch auf eine umweltentlastende Energieversorgung im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang ab. Ein wesentlicher Teil dieser Untersuchungen ist bereits fertiggestellt. Die Bundesregierung wird die gewonnenen Erkenntnisse der Öffentlichkeit zugänglich machen.

2.2.6 Kosten/Finanzielle Förderungsmaßnahmen

Aufwendungen der Industrie

Nach den Erhebungen auf der Grundlage des Gesetzes über Umweltstatistiken stellt Tabelle 10 die Investitionen in den Wirtschaftszweigen des produzierenden Gewerbes den Umweltschutzinvestitionen insgesamt sowie den Investitionen für die Luftreinhaltung gegenüber:

Tabelle 10

Vergleich der Anlage-, Umweltschutz- und Luftreinhalteinvestitionen

	Anlageinvestitionen insgesamt Mrd. DM	Umweltschutzinvestitionen Mrd. DM	Luftreinhaltung Mrd. DM	Anteil v. H.	
	(1)	(2)	(3)	(3) von (1)	(3) von (2)
1979	66,9	2,10	0,96	*1,4*	*45,7*
1980	76,8	2,67	1,29	*1,7*	*48,3*
1981	75,5	2,95	1,53	*2,0*	*51,9*

Quelle: Statistisches Bundesamt, FS 19, Reihe 3; Angaben in Mrd. DM zu laufenden Preisen

Die Übersicht zeigt, daß die jährlichen Investitionen für den Umweltschutz zwischen 2 und 3 Mrd. DM liegen und davon etwa 50 v. H. auf Maßnahmen zur Luftreinhaltung entfallen. Dies entspricht den langjährigen Durchschnittswerten. Nach einer Faustregel betragen die jährlichen Betriebskosten (einschließlich der Kapitalkosten) während der Abschreibungsdauer einer Anlage etwa ein Drittel der Investitionen.

Erhöhte steuerliche Absetzungen

Nach § 7d des Einkommensteuergesetzes (EStG) können Umweltschutzinvestitionen innerhalb eines Zeitraumes von fünf Jahren (im ersten Jahr mit 60 v. H., in den folgenden vier Jahren mit jeweils 10 v. H.) abgeschrieben werden. Begünstigt sind diejenigen Umweltschutzinvestitionen, die zu mehr als 70 v. H. Umweltschutzzwecken dienen.

Das Volumen der nach § 7d EStG erhöht absetzungsfähigen Umweltschutzinvestitionen war im Bereich Luftreinhaltung 1980 und 1981 im Vergleich zu den Jahren 1975 bis 1979 rückläufig. Im Jahr 1982 stiegen die Luftreinhalteinvestitionen überraschend stark an. Gegenüber 1981 beträgt der Zuwachs weit über 100 v. H. Diese Steigerung läßt deutlich erkennen, daß die 1980 erfolgte Änderung des EStG, mit der die Bindung der Steuerbegünstigung an Umweltschutzzwecke von 90 v. H. auf 70 v. H. vermindert wurde, um auch die stärker in den Produktionsprozeß integrierten Umweltschutzanlagen begünstigen zu können, den beabsichtigten Impuls für zusätzliche Umweltschutzinvestitionen ausgelöst hat. Daneben dürfte die im Jahr 1982 auslaufende Investitionszulage zur Förderung der Beschäftigung ursächlich für den überproportionalen Zuwachs sein.

Seit der Einführung des § 7d EStG im Jahr 1975 wurden bis 1982 insgesamt 9,3 Mrd. DM steuerbegünstigte Umweltschutzinvestitionen getätigt, davon 1980 bis 1982 allein 4,8 Mrd. DM, wobei der größte Anteil mit 2,15 Mrd. DM Maßnahmen zur Luftreinhaltung zugute kommt.

Tabele 11 stellt die Höhe der begünstigten Investitionen im Bereich Luftreinhaltung für die Jahre 1980 bis 1982 nach Wirtschaftszweigen dar.

Tabelle 11 **Begünstigte Investitionen nach § 7 d EStG im Bereich Luftreinhaltung**
(in Mio. DM)

	1980	1981	1982	Gesamt	Anteil v. H.
Chemische Industrie und Mineralölverarbeitung	134	226	162	522	*24,2*
Eisen- und NE-Metallerzeugung	52	26	152	230	*10,7*
Energie- und Wasserversorgung	153	38	665	856	*39,8*
Gewinnung von Steinen und Erden	27	50	126	203	*9,4*
Bergbau	9	19	28	56	*2,6*
Holz-, Papier- und Druckgewerbe	31	29	39	99	*4,6*
Sonstige	70	67	50	187	*8,7*
insgesamt	476	455	1 222	2 153	*100*

ERP-Kredite

Aus dem ERP-Sondervermögen werden seit langem Kredite zu günstigen Konditionen zur Förderung von Umweltschutzinvestitionen insbesondere auch für Luftreinhaltemaßnahmen gewährt.

Die Darlehen aus dem ERP-Luftreinhalteprogramm werden für die Errichtung und Erweiterung von Anlagen zur Luftreinhaltung vor allem an Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, aber auch an kommunale Wirtschaftsunternehmen bereitgestellt. Anträge von kleinen und mittleren Unternehmen werden bevorzugt berücksichtigt.

Über die Höhe der in den Jahren 1979 bis 1982 gewährten ERP-Kredite und die in diesem Zusammenhang von den Darlehensnehmern geleisteten Gesamtinvestitionen gibt Tabelle 12 Auskunft.

Tabelle 12 **ERP-Förderung**

	1979	1980	1981	1982
Anzahl der Vorhaben	200	250	211	118
Gewährte Darlehen in Mio. DM	63	89	74	85
Gesamtinvestitionen in Mio. DM	154	260	182	331

Altanlagen-Sanierungsprogramm

Dieses seit 1979 laufende Förderprogramm hat ein Gesamtvolumen von 560 Mio. DM. Es wird unvermindert bis 1987 fortgesetzt mit dem Ziel, durch Demonstrationsprojekte nachzuweisen, daß auch bestehende Anlagen mit hohen Emissionen durch Maßnahmen nach dem modernsten Stand der Luftreinhaltetechnik optimiert werden können.

Beim Umweltbundesamt wurden bis 31. Dezember 1983 insgesamt 535 Anträge aus allen Bundesländern gestellt. Das Investitionsvolumen umfaßt nahezu 2,3 Mrd. DM. Davon wurden für 169 Projekte mit einem Investitionsvolumen von über 1 Mrd. DM Zuwendungen in Höhe von rund 380 Mio. DM geleistet.

Der Schwerpunkt der geförderten Maßnahmen liegt wegen des hohen Gefährdungspotentials bei der Begrenzung besonders gefährdender Staubinhaltsstoffe, insbesondere von Schwermetallen. Bei gasförmigen Schadstoffen zielen die Förderungsmaßnahmen vorrangig auf Schwefeldioxid, Stickstoffoxide und Kohlenmonoxid sowie Fluor- und Chlorverbindungen und Substanzen mit kanzerogenem Potential ab.

Bei staubförmigen Emissionen sind beachtenswerte Erfolge an Anlagen der Nichteisen-Metallindustrie erzielt worden; beim Einsatz filternder Hochleistungsabscheider sind Reststaubgehalte bis herunter zu 1 mg/m^3 Abluft für Schwermetalle erzielt worden. Diese Entwicklung ist von besonderer Bedeutung für die Entstaubung großer Abgasmengen.

Mehr als ein Viertel der insgesamt gewährten Fördermittel entfällt unmittelbar oder mittelbar auf Maßnahmen zur Schwefeldioxidminderung. Diese Aktivitäten werden für Kraft- und Heizwerke sowie industrielle Prozeßfeuerungen mit dem Ziel fortgesetzt, neben weiteren Schwefeldioxidminderungen die Entwicklung der Minderungstechnik von Stickstoffoxidemissionen voranzutreiben. Diese Demonstrationsprojekte haben besondere Aktualität, da die genannte Emittentengruppe mehr als drei Viertel der jährlichen Schwefeldioxidemissionen und fast die Hälfte der jährlichen Stickstoffoxidemissionen verursacht.

Daneben stehen bei der Aluminiumherstellung und im Bereich der Steine-Erden-Industrie Demonstrationsprojekte zur Verminderung gasförmiger Fluorverbindungen, die zu den besonders pflanzenschädlichen Luftverunreinigungen zählen, im Vordergrund. Die fast vollständige Erfassung der Abgase sowie die trockene Abscheidung führen dazu, daß Vegetationsschäden, die auch bei geringen Fluorkonzentrationen nach Naßreinigung der Abgase aufgetreten sind, vermieden werden.

Bei der Emissionsminderung organischer Verbindungen mit zum Teil hohem kanzerogenem Potential liegt der Förderungsschwerpunkt bei der Kunststoffherstellung und der lösemittelverarbeitenden Industrie. Mit der Verminderung der Luftschadstoffe ist eine z. T. erhebliche Einsparung besonders wichtiger Roh- und Einsatzstoffe verbunden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß die bisher abgeschlossenen Projekte das gesteckte Ziel voll erreicht haben. Die im Dauerbetrieb eingehaltenen Emissionswerte liegen überwiegend weit unter den Grenzwerten der TA Luft. Ein Teil der durchgeführten Demonstrationsvorhaben dient daneben auch dem Arbeitsschutz, verbessert die Wasserreinhaltung, entlastet Deponien und senkt den Energieverbrauch; darüber hinaus wird durch eine Wiederverwertung abgeschiedener Stoffe zur Ressourcenschonung beigetragen.

2.3 Forschung über die Wirkung von Luftverunreinigungen

2.3.1 Waldschäden

Die Wälder in der Bundesrepublik Deutschland stehen einer vor wenigen Jahren noch unbekannten, in ihrem Ausmaß noch immer nicht überschaubaren Bedrohung gegenüber. Die Waldschäden haben bereits große Waldflächen erfaßt und dehnen sich mit einer bislang nicht gekannten Dynamik aus. Es handelt sich keineswegs mehr um die „klassischen Rauchschäden". Die jetzt erkennbare räumliche Verteilung der Schäden zeigt, daß die neuartigen Waldschäden in emittentenfernen Gebieten auftreten. Es handelt sich nicht um Gebiete mit hohen Immissionskonzentrationen; vielmehr treten Schäden teilweise auch dort auf, wo die Konzentration von Schwefeldioxid im Jahresmittel noch unter 20µg/m^3 liegt.

Da viele Fragen zu Ursachen und Wirkungen noch ungeklärt sind, besteht weiterer Forschungsbedarf. Eine wirkungsvolle Strategie zum Schutz der Wälder setzt die Kenntnis voraus, inwieweit die einzelnen Faktoren an der Schadensentwicklung beteiligt sind. Die Komplexität des Wirkungsablaufs erfordert Lösungsansätze, die alle relevanten Forschungsfelder berücksichtigen.

Seit Beginn des Jahres 1982 wurden über 75 Forschungsvorhaben durch den Bundesminister für Forschung und Technologie, den Bundesminister des Innern und den Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten neu vergeben. Die insgesamt von Bund, Ländern und anderen Trägern bereitgestellten Mittel belaufen sich auf rund 70 Mio. DM.

Die Forschungskoordinierung wird durch eine Gemeinsame Interministerielle Arbeitsgruppe „Waldschäden/Luftverunreinigungen" aus Vertretern des Bundes und der Länder durchgeführt. Fachlich wird die Gemeinsame Interministerielle Arbeitsgruppe von einem Forschungsbeirat, der mit Wissenschaftlern verschiedenster Disziplinen besetzt ist, beraten.

Das Arbeitskonzept ist insbesondere darauf gerichtet,

— den gegegenwärtigen Stand der Forschung festzustellen,

— Forschungslücken aufzuzeigen,

— ein langfristiges Forschungskonzept zu entwikkeln,

— Ergebnisse von Forschungsvorhaben in das Gesamtkonzept einzubringen

und

— Handlungsempfehlungen für konkrete Abhilfemaßnahmen zu erarbeiten.

Die konkrete Arbeit des Beirats erfolgt in vier Arbeitsgruppen mit den Schwerpunkten

— Schadenserfassung und forstliche Abhilfemaßnahmen,

— Ursachen- und Wirkungsforschung,

— Luftschadstoffe,

— aktive Abhilfemaßnahmen.

Die Immissionsbelastung und Gefährdung der Wälder wird von den Ländern durch immissionsökologische Waldzustandserfassungen auch mittels Bioindikatoren (Fichtennadeln, Flechtenvegetation) ermittelt. Diese Untersuchungen erfolgen in Anlehnung an eine zwischen dem Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und den Ländern abgestimmte Arbeitsanleitung. Sie haben neben der Bereitstellung von Daten über die Belastung von Waldgebieten auch Feststellungen zur Schadensintensität, Immissionsbelastung sowie anderen Schadenskomponenten und Standortfaktoren zum Ziel. Die Bundesregierung wird darauf hinwirken, daß die Arbeiten zur immissionsökologischen Waldzustandserfassung in enger zeitlicher und methodischer Abstimmung erfolgen, um so Aussagewert und Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu verbessern und länderübergreifende Auswertungen zu ermöglichen.

Die wissenschaftliche Beurteilung der Entwicklung der Schäden am einzelnen Baum und über einen längeren Zeitraum hinweg ist nur durch Kontrolle und Analyse von Dauerbeobachtungsflächen möglich. Die meisten Länder haben solche Flächen in Waldgebieten eingerichtet, um u. a. die Schadensentwicklung festzustellen, Zuwachsdaten zu erheben und chemoanalytische Meßreihen aus Boden- und Nadelproben zu gewinnen. Im Rahmen einer Bundeswaldinventur sollen Baumartenverteilung und Holzvorrat erfaßt sowie Grunddaten für die Beurteilung der durch die Waldschäden verursachten Produktionseinbußen ermittelt werden. Die Bundesregierung hat dazu bereits einen entsprechenden Gesetzentwurf vorgelegt.

2.3.2 Phytotoxische Wirkungen von Photooxidantien

Eine mögliche Beteiligung von Photooxidantien an Vegetationsschäden waren der Anlaß, diese heterogene Schadstoffgruppe schwerpunktmäßig im Rahmen mehrerer Forschungsvorhaben zu untersuchen. Die vorliegenden Ergebnisse dokumentieren und bewerten das gegenwärtige Wissen über Entstehung, Transport und Kontrolle von photochemischen Oxidantien und deren Wirkungen auf Mensch, Tier, Pflanze und Materialien. Im Vordergrund stehen dabei Ozon und Peroxiacetylnitrat (PAN) als wichtigste Komponenten des photochemischen Smogs. Die an Pflanzen festgestellten Wirkungen und die Ergebnisse der chemisch-physikalischen Luftanalyse zeigen, daß in der Bundesrepublik Deutschland Photooxidantien in pflanzenschädigenden Konzentrationen weit verbreitet sind.

2.3.3 Bodenschutz

Der Schutz des Bodens ist ein Schwerpunkt der Umweltpolitik der Bundesregierung. Die vielfältigen Einwirkungen auf den Boden verlangen eine umfassende Schutzkonzeption im Hinblick auf

— Belastungen der Bodensubstanz durch Eintrag von Schadstoffen, insbesondere von Schwermetallen und anderen Stoffen, die in der Umwelt nicht oder nur schwer abbaubar sind,

— Belastungen der Bodenstruktur durch Erosion und Bodenverdichtung als Folge von Eingriffen und wirtschaftlicher Nutzung,

— Belastungen der Bodenfläche durch Landverbrauch, insbesondere durch Inanspruchnahme natürlicher oder naturnah genutzter Flächen für Siedlung, Industrie und Verkehr.

Beim Schutz des Bodens als Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen sind insbesondere zu beachten dessen Funktionen als

— Teil der Natur und der Landschaft,

— Produktionsgrundlage für Land- und Forstwirtschaft,

— Speicher und Filter für den Wasserhaushalt,

— Träger von Bodenschätzen,

— Siedlungs- und Wirtschaftsfläche.

Gefährdungen und Schäden können auf Dauer nur durch rechtzeitig vorsorgende Maßnahmen vermieden werden.

Über das Medium Luft werden Schadstoffe durch nasse und trockene Deposition (als Aerosol, Staubniederschlag, Regen, Schnee, Nebel) in den Boden eingetragen. In den letzten Jahrzehnten haben die anthropogenen Depositionen diejenigen natürlichen Ursprungs z. T. weit übertroffen, Hierbei handelt es sich um luftverunreinigende Stoffe wie Schwefeldioxid, Stickstoffoxid, Schwermetalle und organische Schadstoffe. Diese Depositionen können

zu Versauerungen führen und haben häufig Anreicherungen der Böden mit Schwermetallen insbesondere in der Umgebung von Hütten und Verarbeitungsbetrieben, in innerstädtischen Bereichen sowie an großen Straßen zur Folge.

Die Kenntnisse über die Ausbreitung und Deposition anorganischer, organischer und persistenter Stoffe sowie deren Wirkungsspektrum im Boden sind noch lückenhaft. Die Bundesregierung fördert deshalb im Bereich des Bodenschutzes vor allem die Erforschung von Schadstoffeinträgen aus der Luft und deren Wirkungen, z. B.:

— Feststellung der Deposition von Luftverunreinigungen und deren Auswirkungen,

— Bestimmung von Emission und Schwermetalleintrag im Zusammenhang mit den Waldschäden,

— Auswirkungen von Schadstoffen im Boden,

— Ermittlung der Schadstoffgehalte im Boden,

— Erfassung und Vorhersage der Mobilität von organischen Chemikalien in typischen mitteleuropäischen Böden,

— Wirkung der Bodennutzung auf den Schadstoffeintrag in den Boden und das Grundwasser,

— Rückstandsuntersuchungen und Belastungen von Böden und Pflanzen,

— Auswertung flächendeckender Informationen zu Bodentyp/Bodengüte zur Festlegung der Belastbarkeit des Bodens (Informationssystem Ökologie).

2.3.4 Wirkungen auf den Menschen

Kanzerogene Stoffe

Jährlich sterben in der Bundesrepublik Deutschland etwa 160 000 Menschen an Krebs, davon rund 25 000 an bösartigen Tumoren der Atmungsorgane. Besonders betroffen ist die männliche Bevölkerung, bei der die Tendenz auch nach neueren Untersuchungen weiterhin steigend ist. Bei Lungenkrebs sind die Heilungschancen nach wie vor sehr gering.

Nach dem derzeitigen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis nimmt das Rauchen bei weitem die Spitzenstellung unter den Ursachen ein. Mangels epidemiologischer Untersuchungen in der Bundesrepublik Deutschland läßt sich jedoch der Anteil der durch das Tabakrauchen verursachten Lungenkrebsfälle nicht präzise angeben. In den USA liegt der Anteil nach dortigen Untersuchungen bei den Männern zwischen 60 und 90 v. H. Es muß davon ausgegangen werden, daß in der Bundesrepublik Deutschland auch nach Abzug des „Rauchereffektes" und arbeitsplatzbedingter Belastungen der Faktor Luftverunreinigungen für die Entstehung von Lungenkrebs von Bedeutung ist. Ungeachtet eines noch fehlenden Beweises für den Zusammenhang zwischen Immissionen und Lungenkrebsentstehung erfordert das schwere Krankheitsbild, diejenigen Faktoren zu kontrollieren und soweit wie möglich auszuschalten, bei denen ein solcher Zuammenhang plausibel erscheint. Dazu gehören in erster Linie Substanzen, die sich aufgrund arbeitsmedizinischer Erfahrungen oder tierexperimentieller Ergebnisse als kanzerogen erwiesen haben.

Vier Substanzgruppen stehen im Vordergrund der bisherigen Diskussion:

— Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH),

— Faserförmige Stäube,

— Metallverbindungen und Metalloide,

— Nitrosamine.

Für die kanzerogene Bedeutung weiterer organischer Verbindungen bestehen Anhaltspunkte.

Der Kausalitätsnachweis immissionsbedingter Krebsfälle bereitet besonders große Schwierigkeiten; selbst im Bereich der Arbeitsmedizin, in dem der Nachweis der Zusammenhänge zwischen Exposition und Krebsbildung eher zu führen sein müßte, fehlen systematisch durchgeführte epidemiologische Untersuchungen weitgehend. Die Bundesregierung hat deshalb bereits 1969 eine multidisziplinäre Arbeitsgruppe zur „Untersuchung der kanzerogenen Belastung des Menschen durch Luftverunreinigungen" geschaffen, auf deren Forschungsergebnissen zahlreiche heutige umweltpolitische Aktivitäten basieren.

Gegenwärtig werden von der Bundesregierung zur Erkennung und Bewertung kanzerogener Stoffe in der Atemluft des Menschen Forschungsvorhaben gefördert, die sich mit Fragen der Probenahme, der Analytik und der biologischen Wirkung von Schadstoffen aus unterschiedlichen Emissionsquellen befassen. Schwerpunkte sind Untersuchungen von Abgasen aus der Kohleverbrennung, von Abgasen aus Kraftfahrzeugen, von Stadtluft und von Tabakrauch auf kanzerogene Substanzen. Die im Rahmen des Gesamtprogramms zur Krebsbekämpfung geschaffene Arbeitsgruppe „Krebsgefährdende Umwelteinflüsse" befaßt sich derzeit damit, ein Forschungsvorhaben zu initiieren mit dem Ziel, die Bedeutung der Umweltfaktoren für die Lungenkrebsbildung neben dem Rauchen und Arbeitsplatzeinflüssen mit epidemiologischen Methoden zu erfassen.

Bei der Erforschung anorganischer krebserzeugender Stoffe stehen folgende Substanzen/Substanzgruppen derzeit im Vordergrund: Mineralfasern, Arsen, Nickel, Chrom und Cadmium sowie deren Verbindungen. Bei den organischen krebserzeugenden Stoffen werden in erster Linie die Gruppe der PAH und der Nitrosamine untersucht. Als weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Entwicklung neuer Testmethoden in Angriff genommen worden. Da kanzerogene Stäube meist in niedrigen Konzentrationen emittiert werden und die bisher eingesetzten

Meßverfahren und Meßinstrumente für die Überwachung der Emissionen z. T. noch verbesserungsbedürftig erscheinen, sollen für die Überwachung neue Probenahme- und Analysemethoden entwikkelt bzw. bestehende Verfahren verbessert und standardisiert werden. Bei einem kürzlich begonnenen Vorhaben werden „Probenahmemethoden für atmosphärische Schwebstoffe und flüchtige Stoffe" (vornehmlich polyzyklische Aromaten) unter dem Aspekt der Lagerfähigkeit der Proben in einer Umwelt-Probenbank untersucht. Weitere Forschungsaktivitäten betreffen die Erfassung und gesundheitliche Bewertung von Raumluftverunreinigungen im Wohn- und Aufenthaltsbereich des Menschen. Als Quelle der Verunreingungen sind dabei u. a. Baustoffe, Desinfektionsmittel, leicht flüchtige organische Haushaltschemikalien sowie das Passivrauchen in die Untersuchungen einbezogen. Nach dem Chemikaliengesetz (ChemG) werden auch potentiell kanzerogene, mutagene und teratogene Stoffe auf ihre gesundheitliche Bedeutung hin bewertet, wobei auch Informationen über Herstellung, Verarbeitung und Emissionsrelevanz dieser Stoffe berücksichtigt werden. Dazu zählen insbesondere über die Atemluft einwirkende Stoffe, wie z. B. leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe.

Bei diesen Aktivitäten hat sich herausgestellt, daß den Bemühungen der Bundesregierung um eine Intensivierung der Forschung in diesem Bereich durch die begrenzte Anzahl geeigneter Forschungseinrichtungen Grenzen gesetzt sind. Ferner ist zu berücksichtigen, daß sich die Wissenschaft erst relativ spät der Krebserforschung im Umweltbereich zugewandt hat. Neben der experimentellen Forschung kommt nach Auffassung der Bundesregierung der Zusammenfassung und Bewertung nationaler und internationaler Forschungsergebnisse ein gleichhoher Rang zu. Das Umweltbundesamt hat deshalb wissenschaftliche Berichte zu folgenden Themen vorgelegt:

— Luftqualitätskriterien für ausgewählte polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (Bericht 1/79),

— Luftqualitätskriterien — Umweltbelastung durch Asbest und andere faserige Stäube (Bericht 7/80),

— Luftqualitätskriterien für Benzol (Bericht 6/82),

— Emissionsfaktoren für 12 ausgewählte Substanzen mit mutmaßlich krebserzeugendem Potential (Forschungsbericht, 1983),

— Beurteilung des Risikos kleiner Dosen von krebserzeugenden Stoffen für den Menschen (Bericht 2/83).

Weitere Dokumentationen des Umweltbundesamtes zu Arsen, Formaldehyd, Dimethylsulfat, Ethylenimin und Hydrazin befinden sich in Vorbereitung, ebenso Darstellungen zu 1,2-Dibromethan, 3,3'-Dichlorbenzidin, Acrylnitril und 2-Naphthylamin. Stellungnahmen des Bundesgesundheitsamtes (BGA) liegen u. a. vor zum Thema „Gesundheitliche Risiken von Asbest" (BGA-Bericht 4/81) und zum Thema „Luftqualität in Innenräumen" (Schriftenreihe des Vereins WaBoLu 53/1982); eine bewertende Stellungnahme zur gesundheitlichen Formaldehydproblematik ist in Vorbereitung. Eine gemeinsame Dokumentation des Umweltbundesamtes und des Bundesgesundheitsamtes über polychlorierte Biphenyle (PCB) wurde Anfang 1984 veröffentlicht.

Im Umweltbereich bleibt die Lösung des Krebsproblems eine der bedeutsamsten Zukunftsaufgaben. Angesichts der hohen und zunehmenden Zahl bösartiger Erkrankungen der Atemwege sind alle Anstrengungen zu unternehmen, um

— vorhandene Kenntnislücken über Ursache-Wirkungsbeziehungen zu schließen,

— über epidemiologische Untersuchungen statistisch belegbares Material über die neben dem Rauchen wesentlichen Ursachen der Kanzerogenese zu erhalten sowie

— alle Emissionsminderungsmöglichkeiten einschließlich der Entwicklung und des Einsatzes von Ersatzstoffen zu nutzen.

In Zukunft müssen deshalb verstärkt die noch nicht oder kaum erforschten Kanzerogene untersucht werden, bei denen aufgrund von Emissions- oder Immissionsdaten ein erhöhtes Gesundheitsrisiko durch die Außenluftbelastung zu vermuten ist. Gleichzeitig ist die Erforschung der Kombinationswirkungen zwischen unterschiedlichen Kanzerogenen sowie zwischen diesen und sonstigen krebsfördernden Substanzen bzw. Einflüssen endogener und exogener Natur (Promotoren) in Angriff zu nehmen.

Die epidemiologische Forschung zu krebserzeugenden Substanzen steht in der Bundesrepublik Deutschland erst am Anfang. Bisherige Untersuchungen fanden praktisch nur in Form der Auswertung von Mortalitäts- und vereinzelt regional vorhandener Morbiditätsdaten statt. Weitergehende Untersuchungen stoßen derzeit wegen des Primats der ärztlichen Schweigepflicht und teilweise auch aus Gründen des Datenschutzes auf Schwierigkeiten; hier bedarf es gesetzlicher Regelungen, um in der Bundesrepublik Deutschland unter Wahrung der berechtigten Belange der ärztlichen Schweigepflicht und des Datenschutzes z. B. geeignete Krebsregister zu erstellen. Auf der Basis solcher Krebsregister könnten Korrelationen hergestellt werden zwischen der Belastung von Bevölkerungsgruppen z. B. durch krebserzeugende Luftverunreinigungen und der Häufigkeit von Krebserkrankungen. Für derartige Untersuchungen sind Anstrengungen zum verstärkten Ausbau von epidemiologischen Forschungseinrichtungen sowie zu einer gezielten Ausbildung bzw. Fortbildung von epidemiologisch geschulten Ärzten für umwelt- und zivilisationsbedingte Erkrankungen notwendig. Daneben ist eine neue Schwerpunktsetzung zur koordinierten Auswertung vorhandener Daten geboten. Die Arbeitsgruppe „Epidemiologie" der Fachbereichskommission „Prävention" des Gesamtprogramms Krebsbekämpfung wird sich in ihren zukünftigen Aktivitäten damit befassen.

Gasförmige Luftverunreinigungen

Im Hinblick auf die heute bestehenden Immissionskonzentrationen sind Wirkungen von anorganischen Reizgasen allenfalls im subklinischen Bereich zu erwarten. Es handelt sich um Reizerscheinungen und Belästiungen, jedoch in aller Regel nicht um akute oder bleibende Gesundheitsschädigungen. Hierbei stehen weiterhin Schwefeldioxid und Stickstoffoxide sowie deren Umsetzungsprodukte (Sulfat, Nitrat, Photooxidantien) im Vordergrund. Neue Untersuchungen weisen darauf hin, daß Veränderungen auf biochemischer Ebene gegenüber den bisher überwiegend betrachteten Lungenfunktionsparametern bei der Beurteilung von Luftverunreinigungen stärker herangezogen werden müssen. Zu erforschen bleibt der Krankheitswert der nachweisbaren Veränderungen unter den Gesichtspunkten langfristiger Belastung und individuell unterschiedlicher Reaktionsbereitschaft. Besondere Beachtung erfordern weiterhin die lokal oder im Zusammenhang mit austauscharmen Wetterlagen auftretenden hohen Schadstoffkonzentrationen, deren Wirkungen derzeit durch besondere Forschungsvorhaben untersucht werden.

Toxische Spurenelemente

Während zur humantoxikologischen Wirkung von Blei und Cadmium eine große Zahl von Untersuchungen vorliegt, ist über dieWirkung anderer Metalle (insbesondere Beryllium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Selen und Vanadium) bisher wenig bekannt. Von der Bundesregierung wurden daher mehrere Forschungsvorhaben über die Wirkungen dieser Stoffe auf die menschliche Gesundheit veranlaßt. Bereits vorliegende Ergebnisse lassen vermuten, daß die genannten Substanzen ebenso wie Arsen und Quecksilber sowie — von örtlich eng begrenzten Problemen abgesehen — auch Thallium vor dem Hintergrund der gegenwärtig bestehenden Immissionsverhältnisse kein den Schadstoffen Blei und Cadmium vergleichbares Gefährdungspotential für die menschliche Gesundheit darstellen dürften.

2.4 Entwicklung technischer Verfahren und Einrichtungen in der Luftreinhaltung

Maßnahmen zur Verminderung der Luftbelastung müssen an der Emissionsquelle ansetzen. Die Entwicklung und Anwendung von Technologien zur Luftreinhaltung in der Bundesrepublik Deutschland wurde daher auch im Berichtszeitraum mit Nachdruck fortgesetzt. Insbesondere Neuanlagen werden mit modernen Minderungstechnologien ausgerüstet und emittieren Luftverunreinigungen weitgehend in geringen Konzentrationen. Demgegenüber besteht bei der Nachrüstung von Altanlagen oder deren Ersatz durch umweltfreundliche Neuanlagen nach wie vor ein Nachholbedarf.

Die Bundesregierung fördert deshalb mit erheblichem finanziellen Aufwand die Entwicklung fortschrittlicher Techniken zur Emissionsminderung, um die noch bestehenden Belastungen weiter abzubauen und neuen Problemstellungen wirksam zu begegnen. Dabei wird auf die Wiederverwendung der in den Luftreinhalteeinrichtungen abgeschiedenen Stoffe besonderer Wert gelegt.

2.4.1 Verminderung der Emissionen besonders gefährdender Schadstoffe

In allen Quellenbereichen von Industrie, Haushalten und Gewerbe sowie im Verkehr steht die Verminderung der Emissionen folgender Schadstoffe im Vordergrund:

— kanzerogene Stoffe,

— hochtoxische, persistente und akkumulierende Schadstoffe, insbesondere Schwermetalle,

— säurebildende und vegetationsschädigende Schadstoffe,

— gesundheitsgefährdende organische Verbindungen sowie

— geruchsintensive Stoffe.

In einzelnen Bereichen konnten, z. B. durch Intensiventgasung bei der Herstellung von Vinylchlorid oder durch Einsatz lösemittelfreier Beschichtungstechniken, erhebliche Verbesserungen erreicht werden. Allerdings sind in den letzten Jahren auch aufgrund neuer Ergebnisse der Wirkungsforschung zahlreiche neue Probleme erkannt worden, die die Entwicklung neuer Minderungstechniken, die Weiterentwicklung bekannter Techniken oder den zügigeren Einsatz erprobter Technologien bei Altanlagen und bei Kraftfahrzeugen erforderlich machen. Im Zusammenhang mit der Bekämpfung der Waldschäden konzentrieren sich die Bemühungen von Bund und Ländern auf den schnelleren Einsatz umweltfreundlicher Technologien bei Großfeuerungsanlagen (zur Absenkung der SO_2- und NO_x-Emissionen) und bei Kraftfahrzeugen (zur Absenkung der NO_x- und CH-Emissionen).

Kanzerogene Stoffe

Der Einsatz der verbesserten Emissionsminderungstechnik wird von der Bundesregierung vor allem im Rahmen des Altanlagen-Sanierungsprogramms finanziell gefördert.

So wurde z. B. bei einer Anlage zur Herstellung von Reibbelägen, die jährlich 1 600 t 1,2-Dichlorethan emittierte, durch Umstellung des Produktionsverfahrens eine Emissionsverminderung auf 16 t pro Jahr erreicht. Der mit öffentlichen Mitteln geförderte Einsatz der thermischen Nachverbrennung u. a. zur Verminderung von kanzerogenen Chlorkohlenwasserstoffemissionen führte bei einem Großbetrieb der Chemie zu einer Emissionsverminderung von ca. 1 600 t pro Jahr.

Die öffentliche Diskussion im Zusammenhang mit der Vorlage des Asbestberichtes des Umweltbundesamtes hat dazu geführt, krebserzeugende Stoffe überall dort zu substituieren, wo geeignete Ersatzstoffe vorhanden sind. Es werden filternde Entstauber eingesetzt, z. T. in Reihenschaltung, die für geringe Filterflächenbelastungen ausgelegt sind. In jüngster Zeit werden auch Schwebstoff-Filter verwendet, die zur Luftfiltration in der Klimatechnik und zur Abluftreinigung bei kerntechnischen Anlagen seit langem Verwendung finden. Zur Verminderung der Emissionen gasförmiger kanzerogener Stoffe werden hauptsächlich besonders optimierte und sorgfältig gewartete Sorptions- und thermische Nachverbrennungsanlagen eingesetzt. Aus den Emissionskatastern der Länder läßt sich entnehmen, daß 95 v. H. der kanzerogenen Gesamtemissionen auf die Verbindungen Acrylnitril, Benzol und Vinylchlorid entfallen. Bei diesen vor allem aus dem Chemiebereich stammenden Schadstoffen lassen sich durch Einsatz emissionsarmer Produktionsverfahren und fortschrittlicher Reinigungstechniken im allgemeinen Emissionskonzentrationen unter 5 mg/m³ im Abgas erzielen.

Feinstäube und Schwermetalle

Die jährlichen Staubemissionen in der Bundesrepublik Deutschland konnten trotz Wachstums der Industrieproduktion seit 1974 um ca. ein Drittel gesenkt werden. Die Emissionen der lufthygienisch bedeutsamen Feinstäube (Korngröße kleiner als 10 µm) konnten jedoch nicht in gleichem Maße vermindert werden; hinzu kommt, daß sich toxische Schwermetalle, die in den Brenn- und Rohstoffen häufig nur in Spurenanteilen vorkommen, bei Hochtemperaturprozessen, wie sie beispielsweise in der Stahl-, Zement-, Glas- oder Nichteisenmetallindustrie ablaufen, in den Feinstäuben anreichern.

In einigen Bereichen können die Schwermetallemissionen durch Verfahrensänderung vermindert oder sogar völlig vermieden werden. Beispielsweise verringern sich die Cadmiumemissionen bei der Stahlgewinnung aus Schrott, wenn auf das Cadmieren von Stahl verzichtet wird. Bei Umstellung von fossil beheizten Glasschmelzwannen zur Herstellung von Signalglas auf elektrische Beheizung lassen sich die Emissionen von Cadmiumverbindungen um mehr als 80 v. H. verringern. Der Verzicht auf cadmiumhaltige Pigmente und Stabilisatoren in Kunststoffen hat niedrige Cadmiumemissionen bei Müllverbrennungsanlagen zur Folge. Schwermetallemissionen können ferner durch Einsatz fortschrittlicher Entstaubungsverfahren wirksam gesenkt werden. Mit filternden oder elektrischen Abscheidern lasen sich mehr als 99 v. H. des im Abgas enthaltenen Staubes einschließlich der Schwermetallanteile zurückhalten. In der Bundesrepublik Deutschland bieten mehr als 100 Hersteller entsprechende Anlagen an. Im allgemeinen werden bereits Emissions-Konzentrationen von 5 mg/m³ für Blei und von 0,2 mg/m³ für Thallium und Cadmium eingehalten. Bei mehreren Blei-Umschmelzanlagen (etwa zur Verarbeitung von Altakkumulatoren) konnten die Bleiemissionen durch Verwendung hochwirksamer Staubfilter von bisher 20 mg/m³ auf weniger als 1 mg/m³ gesenkt werden.

Die Erfolge der Staubabscheidung an Punktquellen haben den relativen Anteil diffuser Staubemissionen an den Gesamtemissionen steigen lassen. Eine breite Anwendung der Kapselung, Einhausung und Überdachung von Anlagen, Anlagenteilen sowie Lager- und Umschlagplätzen — z. B. wurden große Misch- und Lagerplätze für Schüttgüter überdacht — wird auch in diesem Bereich zu weiteren Minderungen führen.

Anorganische gasförmige Verbindungen

Hier sind Schwefeloxide (z. B. SO_2) und Stickstoffoxide (NO_x) die wesentlichsten säurebildenden Luftverunreinigungen; in geringerem Umfang spielen Halogenverbindungen (HCl, HF) eine Rolle.

Zur Verminderung der NO_x-Emissionen bei Feuerungsanlagen werden in der Bundesrepublik Deutschland bisher ausschließlich feuerungstechnische Maßnahmen (z. B. die Stufenverbrennung) angewandt. Damit wird z. Z. etwa eine Halbierung der spezifischen NO_x-Emissionen erreicht. Zur weiteren drastischen Absenkung der NO_x-Emissionen bei Feuerungsanlagen werden im Ausland, insbesondere in Japan, großtechnisch betriebene, abgasseitige Reinigungsverfahren eingesetzt. Das Schwergewicht liegt dort auf dem Bereich der selektiven katalytischen Reduktion, mit der NO_x-Minderungen von mehr als 80 v. H. erreicht werden. Es wird zur Zeit geprüft, inwieweit solche Verfahren auf deutsche Verhältnisse übertragen werden können. Darüber hinaus befinden sich eigene deutsche NO_x-Minderungsverfahren in der Planung und Enwticklung. Von besonderem Interesse ist u. a. die simultane Abscheidung von NO_x und SO_2, wofür entsprechende Verfahren in der Bundesrepublik Deutschland entwickelt sind oder werden.

Bei den Kraftfahrzeugabgasen wird die Einführung von bleifreiem Benzin und Abgaskatalysatoren, die zum 1. Januar 1986 vorgesehen ist, zu weiteren erheblichen Verminderungen der NO_x-Emissionen führen; gleichzeitig werden die Kohlenmonoxid- und Kohlenwasserstoff-Emissionen reduziert.

Zur SO_2-Emissionsminderung stehen folgende Verfahren zur Verfügung:

— Entschwefelung von Brenn- und Treibstoffen,

— Einbindung des Schwefels beim Verbrennungsprozeß (z. B. Wirbelschichtverbrennung unter Sorptionsmittelzugabe),

— Entschwefelung der Abgase.

Die Abgasentschwefelung ist bei großen Öl- und Kohlefeuerungen Stand der Technik; inzwischen werden SO_2-Abscheidegrade von über 90 v. H. erzielt. Im wesentlichen werden Sorptionsverfahren,

insbesondere das Kalkwaschverfahren, eingesetzt, mit dem verwertbarer Gips erzeugt wird. Seit Erlaß der TA Luft 1974 werden in der Bundesrepublik Deutschland neue Großkraftwerke mit diesen Rauchgasentschwefelungsanlagen (REA) ausgerüstet. Die am 1. Juli 1983 in Kraft getretene Verordnung über Großfeuerungsanlagen (13. BImSchV) verlangt auch bei Altanlagen die Nachrüstung mit Abgasentschwefelungseinrichtungen. Die dadurch erzielbare Verminderung der jährlichen SO_2-Emissionen wird auf 1,6 Mio. t geschätzt. Durch den Einsatz von trockenen Sorptionsverfahren bei Müllverbrennungsanlagen, Aluminiumschmelzwerken und Ziegeltunnelöfen werden zur Abscheidung von Halogenverbindungen Emissions-Konzentrationen von weniger als 5 mg/m³ Fluorwasserstoff bzw. 50 mg/m³ Chlorwasserstoff im Abgas erreicht. Entstehende Reststoffe lassen sich entweder nutzbringend verwenden oder ökologisch unbedenklich deponieren.

Organische Verbindungen

Zur Verminderung der Emissionen organischer Verbindungen stehen heute erprobte, wirksame Abgasreinigungsverfahren zur Verfügung, von denen thermische Verfahren, die Adsorption mit Aktivkohle und die Absorption durch Wäscher in der Praxis die größte Bedeutung haben. Zunehmend gewinnen integrierte Konzepte Bedeutung, die bereits bei der Planung von Produktinsanlagen den Erfordernissen der Luftreinhaltung Rechnung tragen.

In dem großen Bereich der Verarbeitung von Lösemitteln und anderen flüchtigen organischen Verbindungen, der mit mehreren hunderttausend Tonnen emittierter Stoffe erheblich zur Gesamtbelastung der Luft beiträgt, wurden z. T. mit maßgeblicher finanzieller Förderung durch die Bundesregierung fortschrittliche Konzepte entwickelt und erprobt.

Bei Anlagen zum Bedrucken, Lackieren, Beschichten, Entfetten und Reinigen wurden verstärkt primäre emissionsmindernde Technologien eingesetzt, um die in die Atmosphäre gelangenden Abgasmengen von vornherein klein zu halten. Bei einigen Produktionsverfahren (z. B. bei Entfettungs- und Beschichtungsanlagen) gelang es darüber hinaus, die Lösemitteldämpfe durch Abkühlen zu kondensieren und als Lösemittel in den Produktionsprozeß zurückzuführen. Soweit der Einsatz von thermischen Abgasreinigungsverfahren erforderlich ist, werden neue Produktionsanlagen so konzipiert, daß eine möglichst vollständige Nutzung der anfallenden Wärme für den Produktionsprozeß möglich ist. In Betrieben, die über eine eigene Dampfkesselanlage verfügen, können die schadstoffhaltigen Abluftströme aus den Produktionsanlagen der Feuerung als Verbrennungsluft zugeführt werden; die damit verbundenen Probleme der Regelungstechnik konnten am Beispiel der Textilveredelung gelöst werden. Durch Umstellung von manuellen auf automatische Lackierverfahren lassen sich die bei manuellem Spritzverfahren entstehenden lösemittelhaltigen großen Luftmengen erheblich verringern. Der Einsatz von Abscheidern, der bisher an den großen Abluftmengen scheiterte, wurde dadurch ermöglicht. Die Bedeutung neuer Lackier- und Beschichtungsstoffe auf wäßriger Basis bzw. ohne Lösemittelanteile wird zunehmen, da hierbei meist auf eine Abluftreinigung völlig verzichtet werden kann. Der im Einzelfall erforderliche Reinigungsaufwand richtet sich nach den Umweltauswirkungen, die mit den jeweiligen Emissionen verbunden sind. Bei Schadstoffen, die aufgrund ihrer Langzeittoxizität, ihrer Persistenz, ihrer Akkumulationsfähigkeit oder ihrer Geruchsintensität besonders kritisch sind, können z. B. durch thermische Verfahren Reingaskonzentrationen von 20 mg/m³ erzielt werden.

2.4.2 Anlage- und branchenspezifische Entwicklungen

Die Weiterentwicklung des Standes der Technik konzentrierte sich in den nachfolgenden Quellengruppen auf

— Verminderung der Abluftmengen,

— Verfahrensoptimierung,

— Optimierung von An- und Abfahrvorgängen und sonstigen besonderen Betriebszuständen.

Energieumwandlung

Für die von der Großfeuerungsanlagen-Verordnung (13. BImSchV) erfaßten Anlagen stehen inzwischen hochentwickelte Techniken zur Verminderung der SO_2-, NO_x- und Staub-Emissionen — auch für Altanlagen — zur Verfügung. Die Weiterentwicklung und der Einsatz von Verfahren zur NO_x-Emissionsminderung hat Vorrang. Mit verbesserten feuerungstechnischen Maßnahmen ist eine weitere Senkung der Emissionen verbunden.

Bei der Strom- und Wärmeerzeugung aus Steinkohle ist die Wirbelschichtfeuerung eine umweltfreundliche Alternative zu herkömmlichen Feuerungstechniken. Im Gegensatz zu konventionellen Kohlefeuerungen ist die Wirbelschichtfeuerung von der Kohlesorte weitgehend unabhängig und ermöglicht durch geringere Feuerraumtemperaturen sowie eine gestufte Verbrennungsführung eine vergleichsweise NO_x-arme Verbrennung; gleichzeitig wird unter Zugabe von kalkhaltigen Sorbentien eine hohe und kostengünstige SO_2-Einbindung erreicht. Zur großtechnischen Entwicklung und Einführung der Wirbelschichtfeuerung werden derzeit im Rahmen des „Zweiten Programms Energieforschung — Energietechnologien" durch den Bundesminister für Forschung und Technologie Vorhaben mit einem finanziellen Gesamtvolumen von über 320 Mio. DM gefördert.

Bei den Anlagen „König Ludwig" und „Düsseldorf-Flingern" wurde festgestellt, daß bei Einsatz von Kohle mit einem Schwefelgehalt von 0,8 bis 1,4 v. H. durch Zugabe von Kalkstein in die Wirbelschicht (Ca/S-Molverhältnis von 2,8 bis 4) ein Entschwefelungsgrad von über 80 v. H erreicht wird. Der NO_x-Gehalt im Abgas lag in Abhängigkeit vom Stickstoffgehalt der Kohle, von der Wirbelbettemperatur

und dem gefahrenen Luftüberschuß im Bereich von 300 bis 600 mg/m³. Durch den Einsatz von Gewebefiltern zur Abgasentstaubung konnten Reingasstaubgehalte unter 30 mg/m³, bezogen auf 6 v. H. Sauerstoff (O_2) im Abgas, erzielt werden.

Neben der stationären, atmosphärischen Wirbelschichtfeuerung werden die Entwicklung und der Einsatz der zirkulierenden sowie der druckbetriebenen Wirbelschicht gefördert. Erste Messungen an einer 84 MW-Anlage zeigen, daß bei der zirkulierenden Wirbelschichtfeuerung ein Entschwefelungsgrad von mehr als 90 v. H. bei einem relativ niedrigen Ca/S-Molverhältnis von 1,5 erreicht werden kann. Zudem liegt der Kohlenstoffausbrand bei allen Brennstoffen über 99 v. H. Damit sind auch günstige Voraussetzungen für eine Verwertung der Verbrennungsrückstände gegeben. Die NO_x-Emission liegt bei Verbrennungstemperaturen unter 850° C und zweistufiger Verbrennungsführung unter 400 mg/m³. Die ersten kommerziellen Heizkraftwerksblöcke mit zirkulierender Wirbelschichtfeuerung gehen in zwei Jahren in Betrieb. Die Entwicklung der druckbetriebenen Wirbelschichtfeuerung zielt auf einen kombinierten Gas/Dampf-Turbinenprozeß zur Stromerzeugung ab. Neben einem höheren Wirkungsgrad soll eine noch weitergehende Emissionsminderung erreicht werden. Die bei dieser Konzeption noch nicht befriedigend gelöste Heißgasentstaubung sowie die Entwicklung verschleißfester Gasturbinen werden durch den Bundesminister für Forschung und Technologie finanziell gefördert.

Ein wichtiges Vorhaben stellt das „Modellkraftwerk Völklingen" dar. Die Kraftwerksanlage verfügt über einen Dampferzeuger aus einer kombinierten Kohlestaub- und Wirbelschichtfeuerung mit angeschlossener Heißluftgasturbine. Es wird erstmals in der Bundesrepublik Deutschland die gesamte Abgasmenge (770 000 m³/h) entschwefelt. Die nasse Abgasentschwefelungsanlage ist in den 100 m hohen Naturzugkühlturm des Kraftwerkes integriert, so daß ein Schornstein entbehrlich ist.

Metallindustrie

Im Bereich der Eisen- und Stahlindustrie konnte durch Demonstrationsprojekte an einer großen Zahl von bestehenden Anlagen der Nachweis geführt werden, daß durch wirtschaftlich vertretbare Maßnahmen zur Luftreinhaltung eine spürbare Verminderung der Emissionen an Altanlagen erreicht werden kann.

Die beim Umfüllen, Entschlacken und Entschwefeln von Roheisen in Stahlwerken sowie beim Einfüllen und Entleeren von Konvertern entstehenden staubhaltigen Abgase werden in der Hochofengießhalle erfaßt und Hochleistungsabscheidern zugeführt. Dadurch wurden z. B. in einer Hütte 2 940 t Staub im Jahr zurückgehalten, der zu einem großen Teil in den Rohstoffkreislauf zurückgeführt werden konnte. Der im Jahre 1978 bestehende mittlere Emissionsfaktor von 3,5 kg Staub je Tonne Roheisen kann bei Anwendung dieser Maßnahmen in allen deutschen Hütten heute um 1,3 kg Staub je Tonne Roheisen reduziert werden. Damit werden gleichzeitig die Feinstaubemissionen, die bis zu 10 v. H. persistente Schwermetalle enthalten können, drastisch vermindert. Die hinter den installierten Abscheidern, z. B. Gewebefilter oder Elektrofilter, gemessenen Reingasstaubgehalte liegen weit unter 30 mg/m³.

Fortschritte wurden auch bei Eisen-, Temper- und Stahlgießereien erzielt. Die Entstaubung von Heiß- und Kaltwindkupolöfen auf Staubgehalte von weniger als 30 mg/m³ bei gleichzeitiger Eigennutzung des CO-Anteils und zusätzlicher Abgaswärmenutzung ist bei bestehenden Anlagen erfolgreich durchgeführt worden. In weiteren Gießereibereichen, z. B. in Ausleerstationen, Sandaufbereitungen und Kernmachereien, die geruchsintensive Stoffe emittieren, wurde an Altanlagen die Abluft erfaßt und gereinigt. Dabei wurden ein Reststaubgehalt von weniger als 30 mg/m³ und bei den gasförmigen geruchsintensiven Stoffen Reingaskonzentrationen von weniger als 10 mg/m³ erreicht.

Bei Feuerverzinkereien wurden im Rahmen von Forschungsvorhaben sowie Altanlagen-Projekten die Abgase ebenfalls nahezu vollständig erfaßt und Gewebefiltern vor allem zur Staubabscheidung zugeführt. Emissionskonzentrationen für Staub von 10 mg/m³ und für anorganische gas- und aerosolförmige Chlorverbindungen (gerechnet als Chlorwasserstoff) von 20 mg/m³ werden mit diesen modernen Abgaserfassungs- und -reinigungssystemen im Dauerbetrieb unterschritten.

Im Bereich der NE-Metallindustrie, insbesondere Aluminium-, Kupfer-, Blei-, Zinkherstellung und -verarbeitung wurden zahlreiche Projekte im Rahmen des „Altanlagen-Sanierungsprogramms" gefördert und Reingasstaubgehalte z. T. mit unter 20 mg/m³ erreicht. Die Entwicklung eines von der Bundesregierung geförderten Verfahrens zur emissionsarmen Bleiverhüttung wurde erfolgreich abgeschlossen. Hierbei ergab sich eine Verringerung der Bleiemissionen auf unter 20 v. H. und der SO_2-Emission auf unter 10 v. H. der Werte bisheriger Verfahren. Das Verfahren wird z. Z. im Langzeitbetrieb erprobt. Weiterhin werden Einsatzmöglichkeiten von geringerwertigen Sekundärrohstoffen (u. a. schwefelhaltigen Bleiabfällen) untersucht.

In der Aluminiumindustrie, insbesondere beim Umschmelzen von Aluminium, werden Trockensorptionsverfahren angewandt, mit denen Emissionswerte für anorganische Chlorverbindungen (gerechnet als Chlorwasserstoff) von 20 mg/m³ im Dauerbetrieb erzielt werden können. Durch den Einsatz moderner vollgekapselter Elektrolyseöfen können aufgrund des hohen Erfassungsgrades Emissionsfaktoren für Fluor von 0,5 kg/t Aluminium und für Staub von 10 kg/t Aluminium für eine Hütte im Dauerbetrieb eingehalten werden. Dadurch wird die absolute Emissionsmenge an Staub und Fluor in diesem Bereich um ca. 30 bis 40 v. H. gegenüber 1980 gesenkt.

Beim Rösten von sulfidischen Erzen wird SO_2 freigesetzt. Im Rahmen des Forschungs- und Entwick-

lungsprogramms wurden die SO_2-haltigen Abgase einer Molybdänsulfidrösterei mit stark schwankenden SO_2-Gehalten nach dem „Turmsäureverfahren" gereinigt. Das abgeschiedene SO_2 wurde in technisch einwandfreie, verwertbare Schwefelsäure umgewandelt. Die Anlage beseitigt auf diese Weise allein jährlich 2 500 t Schwefeldioxid.

Steine/Erden-Industrie

Auch in der keramischen Industrie konnten bei der Minderung der Emissionen gasförmiger anorganischer Fluorverbindungen weitere Fortschritte erzielt werden; die Fluoremissionen dieses Industriebereiches weisen eine fallende Tendenz auf.

In einem unter Betriebsbedingungen durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben wurde die Anwendung des aus anderen Bereichen bekannten Trockensorptionsverfahrens zur Fluorwasserstoff-Abscheidung hinter zwei Tunnelöfen untersucht. Bei einer Rohgaskonzentration an Fluor von 60 bis 80 mg/m³ wurde durch Kalkzugabe in den Abgasstrom (Abgasvolumen ca. 33 000 m³/h) eine Minderung auf etwa 1 mg/Fluor/m³ erzielt. Weiter wurde in einem Feinkeramik-Betrieb hinter bestehenden Bisquit-Tunnelöfen (Abgasvolumenstrom ca. 41 000 m³/h) eine Trockensorptionsanlage errichtet. Die Fluorkonzentration wurde damit um etwa 90 v. H. auf ca. 2,5 mg/m³ vermindert. Bei kleinen, diskontinuierlich arbeitenden Öfen ist aus technischen Gründen eine Anwendung des Trokkensorptionsverfahrens in der üblichen Ausführung nicht möglich. Auch hier wurde jedoch durch die Ergebnisse eines an einer Altanlage durchgeführten Demonstrationsvorhabens die Möglichkeit der Verminderung der Fluoremissionen aufgezeigt. An einem erdgasbeheizten Herdwagenofen zum Brennen von Steatitmassen (Abgasvolumen ca. 7 200 m³/h) wurden durch die Installation eines Schüttschichtfilters mit Kalksteinbrechsand als Filtermaterial bei einem Fluorgehalt von ca. 170 mg/m³ im Rohgas Reingaskonzentrationen von ca. 1 mg/m³ erzielt. Das Vorhaben zeigt, daß auch für Kleinbetriebe dieses Industriebereiches Lösungen zur Reinhaltung der Luft verfügbar sind. Ein Schwerpunkt der künftigen Arbeit wird bei der Minderung der Emissionen organischer Verbindungen, die beim Brennen von Porotonsteinen entstehen, liegen.

Im Bereich der Glasindustrie stand bei Förderungsmaßnahmen die Verringerung der Schwermetallemissionen im Vordergrund. Durch die Umstellung fossil beheizter Glasschmelzwannen auf elektrischen Betrieb wurde eine wesentliche Minderung der Emissionen an Stäuben und toxischen Staubinhaltsstoffen erzielt, die besonders hoch belasteten Gebieten zugute kommt. Ein besonderes Problem stellen die Emissionen von Hafenöfen dar. Diese Anlagen besitzen für die Herstellung von Signalglas, Schmuck- und Kleinglasartikeln erhebliche Bedeutung. Bedingt durch die Betriebsweise kann es zu starken Schwermetallemissionen — bei Signalglas z. B. von Verbindungen der Schadstoffe Cadmium und Selen — kommen. Hier werden im Rahmen des „Altanlagen-Sanierungsprogramms" erstmals fossil beheizte Hafenöfen älterer Bauart durch elektrisch beheizte, entstaubte Hafenöfen mit gekapselter Gemengezuführung ersetzt. Außerdem werden im Rahmen von laufenden Forschungsvorhaben Untersuchungen zur Gemengepelletierung durchgeführt, um die Emissionen von Bleiverbindungen beim innerbetrieblichen Transport und bei der Einbringung in den Prozeß zu unterbinden.

Weitere Vorhaben dienen der Minderung der Staub-, SO_2- und Fluorid-Emissionen schwerölbeheizter Massenglaswannen. Die Anwendung von Sorptionsverfahren in Verbindung mit modernen Staubabscheidern zur Senkung dieser Emissionen wird z. Z. untersucht.

In der Zementindustrie wurden die Arbeiten an dem Demonstrationsprojekt zur Minderung gesundheitsgefährdender Staubinhaltsstoffe, insbesondere Thallium, fortgesetzt. Durch den Anschluß der Hilfskamine der Drehrohröfen mit Rostvorwärmer an die Entstaubungsanlagen wird eine Abgasreinigung auch während besonderer Betriebszustände und bei Betriebsstörungen erreicht. Durch Zugabe der abgeschiedenen Stäube zum Klinker konnte die unerwünschte Thalliumanreicherung vermieden und der Staub als Sekundärrohstoff genutzt werden. Weitere Forschungsvorhaben befassen sich mit prozeßinternen Maßnahmen zur Stickstoffoxidminderung bei der Zementherstellung sowie zur Reduzierung von Schwelgasen und geruchsintensiven Komponenten bei der Herstellung von Leichtziegeln. Vorhaben zur Minderung der Emissionen an Ofenanlagen mit Schwebegasvorwärmen sind geplant.

Petrochemie und Mineralölindustrie

Beim Verarbeiten und Fördern sowie beim Lagern und Umfüllen von flüssigen organischen Stoffen treten dampf- und gasförmige Emissionen aus diffusen Quellen, z. B. Stopfbuchsen, Dichtungen, Flanschverbindungen, auf. Zur Verminderung dieser Emissionen insbesondere von kanzerogenen Stoffen und besonders gefährdenden organischen Verbindungen werden wirksame Rückhalteeinrichtungen eingesetzt, mit denen ein Austritt dieser Stoffe völlig vermieden werden kann.

Bei der bisher üblichen Befüllung von Tankwagen mit Ottokraftstoff in den Raffinerien werden jährlich rund 17 000 t Kohlenwasserstoffe emittiert. Nach einem im Rahmen des „Altanlagen-Sanierungsprogrammes" erfolgreich erprobten Verfahren können diese Emissionen weitgehend unterbunden werden. Mit einem System, bestehend aus Gaspendelleitung, Ejektor zur Unterdruckerzeugung, Sicherheits-Mengenregelung, Flammensperre und Trockengasometer werden die Kohlenwasserstoffe gesammelt und anschließend in einem Prozeßofen der Rohöldestillation unter Ausnutzung des Heizwertes verbrannt.

In der Bundesrepublik Deutschland werden jährlich rund 0,3 Mio. t Ethylenoxid (EO) verarbeitet. Beim Befüllen von Lagertanks und anderen Behäl-

tern entstehen EO-Emissionen; EO ist ein hochentzündliches giftiges Gas mit starker Reizwirkung auf Haut, Augen und Atemwege. An bestehenden Anlagen hat die thermische Nachverbrennung zu einer Emissionsverminderung auf 5 mg/EO/m^3 Abgas geführt.

Gewinnung und Verarbeitung von Naturprodukten

Bei der Holzverarbeitung, insbesondere bei der Herstellung von Spanplatten, entstehen Staub- und Geruchsemissionen. Im Rahmen von Demonstrationsprojekten an Altanlagen konnte durch Einsatz emissionsarmer Trocknungsverfahren und durch Anwendung von Abgasreinigungsverfahren (Naßwäscher) eine erhebliche Verminderung dieser Emissionen erzielt werden.

Zur Begrenzung der Emissionen geruchsintensiver Substanzen werden verstärkt biologische Abgasreinigungsverfahren (Biofilter, Biowäscher) eingesetzt. Die Entwicklung und Anwendung dieser Verfahren wurde mit Forschungsmitteln und durch das „Altanlagen-Sanierungsprogramm" gefördert. Eine wirksame Verminderung der Geruchsemissionen auf weniger als 100 Geruchseinheiten konnte damit z. B. im Abgas von Tierkörperbeseitigungsanstalten, Intensivtierhaltungen und Kottrocknungsanlagen erreicht werden. Es werden jeweils Abgasmengen zwischen 15 000 und 120 000 m^3/h behandelt. Ebenfalls mit Bundesmitteln gefördert wurden Untersuchungen an Pilot- und Versuchsanlagen zur biologischen Abgasreinigung, z. B. im Bereich der

— Zuckerherstellung (Schnitzeltrocknung),

— Fettschmelzen,

— Blutmehlfabriken,

— Schlachtbetriebe,

— Schweinemastbetriebe,

— Herstellung von Faserflies.

In anderen Bereichen, z. B. in Gießereien, Vulkanisieranlagen, Kläranlagen, wird die biologische Gasreinigung ebenfalls erfolgreich eingesetzt. Auch bei z. T. sehr hoher Geruchsbeladung der Abluft mit mehr als 1 Mio. Geruchseinheiten konnte die Wirksamkeit der biologischen Gasreinigung nachgewiesen werden.

Zur SO_2-Emissionsminderung bei der Zellstoffherstellung wurde mit Förderung der Bundesregierung ein wirksames Abgasentschwefelungsverfahren im großtechnischen Maßstab erprobt. Im kontinuierlichen Betrieb werden Entschwefelungsgrade von über 99 v. H. erreicht. Das Verfahren arbeitet abwasserfrei und mit weitgehender Rückgewinnung der Einsatzstoffe.

2.4.3 Kraftfahrzeugverkehr

Ottomotoren

Der Beschluß der Bundesregierung zur Übernahme der US-Schadstoffgrenzwerte und Verwendung bleifreien Benzins ab 1986 hat insbesondere den Vorteil, daß auf Abgasreinigungs-Konzepte und Erfahrungen aus den USA und Japan sowie insbesondere das Know-how der in diese Länder exportierenden deutschen Hersteller zurückgegriffen werden kann.

Dieselmotoren

Eine Verringerung der Rußemission von Diesel-Fahrzeugen durch Einsatz von Rußfiltern im Abgassystem wird z. Z. untersucht, wobei die emittierten Rußteilchen zunächst zurückgehalten und kontinuierlich oder intermittierend, je nach Fahrzustand und Abgastemperatur, nachverbrannt werden. Je nach Filterausführung und Motorbetriebszustand können Rückhalteraten von 60 bis über 90 v. H. der Rußmasse erreicht werden. Die hochsiedenden Anteile, mithin auch die krebserzeugenden PAH, können deutlich vermindert werden. Dieser Frage sowie der Klärung weiterer technischer Probleme bei der Regeneration der Filter gehen die z. Z. laufenden Untersuchungen nach. Es wird damit gerechnet, daß — parallel zu der für 1986/87 geplanten Einführung von Rußfiltern in den USA — Rußminderungseinrichtungen auch für die in der Bundesrepublik Deutschland angebotenen Fahrzeuge zur Verfügung stehen. Die Bundesregierung hat in den vergangenen Jahren bei der amtlichen Abgasprüfstelle des Rheinisch-Westfälischen TÜV Essen Untersuchungen zur Adaption des in den USA vorgeschriebenen Partikelmeßverfahrens für Diesel-Pkw an den Europafahrzyklus durchführen lassen. Die Arbeiten bilden die Basis für die Festlegung von Emissionsgrenzwerten für Diesel-Pkw. Die Arbeiten zur Festlegung der Prüfbedingungen wurden kürzlich abgeschlossen.

2.4.4 Emissionsüberwachung

Unterschiedliche Meßverfahren machen es erforderlich, sogenannte Referenzmeßverfahren einzuführen, die zur Festlegung und Überwachung von Grenzwerten sowie zur Überprüfung und Kalibrierung kontinuierlich arbeitender Meßgeräte heranzuziehen sind. Die dazu mit der VDI-Kommission „Reinhaltung der Luft" abgestimmten Bemühungen der Bundesregierung zur Bereitstellung von Referenzmeßverfahren hatten Erfolg. Emissionsmeßverfahren, die die Ansprüche an Referenzmeßverfahren weitgehend erfüllen, konnten für folgende Schadstoffe erprobt und empfohlen werden:

— Staub (Gehalt und Partikelgrößenverteilung),

— Schwefeldioxid,

— Stickstoffoxide,

— Kohlenmonoxid,

— anorganische gasförmige Fluor- und Chlorverbindungen.

Die Forschungsergebnisse dienen zunächst dazu, VDI-Richtlinien über Meßverfahren zu erstellen bzw. vorhandene Richtlinien zu verbessern. Ob es

darüber hinaus zweckmäßig und notwendig ist, gestützt auf die Ermächtigung der §§ 7, 23 und 48 BImSchG Referenzmeßverfahren verbindlich vorzuschreiben, ist noch offen.

Zur kontinuierlichen Überwachung von Emissionen schreibt die TA Luft für bestimmte Stoffe und Anlagen vor, die Meßergebnisse kontinuierlich aufzuzeichnen und stichprobenartig auszuwerten. Um die bei der fortlaufenden Überwachung erzielten Informationen besser nutzen zu können, wurde in der Großfeuerungsanlagen-Verordnung (13. BImSchV) bestimmt, kontinuierlich arbeitende Emissionsmeßgeräte mit einem Datenverarbeitungssystem zu kombinieren, das eine eingehende Auswertung vor Ort vornimmt und jederzeit eine Beurteilung der emittierenden Anlagen erlaubt. Die bei der Entwicklung hierfür geeigneter elektronischer Auswertesysteme gewonnenen Erfahrungen haben in Empfehlungen des Bundesministers des Innern, die von den Ländern umgesetzt werden, ihren Niederschlag gefunden. Daneben wurden für alle Schadstoffe, für die eine kontinuierliche Emissionsüberwachung erforderlich ist, geeignete Meßgeräte durch den Bundesminister des Innern bekanntgegeben.

Die laufenden Aktivitäten konzentrieren sich darauf, Meßverfahren für die Emissionsüberwachung kanzerogener und sonstiger besonders gesundheitsschädlicher Stoffe zu verbessern und zu standardisieren. Besondere Bedeutung haben Untersuchungen zur Erfassung und Beurteilung von Gerüchen.

2.5 Aufwendungen für Forschung und Entwicklung in der Luftreinhaltung

Die im Berichtszeitraum von Bund und Ländern bereitgestellten finanziellen Mittel betragen pro Jahr etwa zwischen 200 und 220 Mio. DM. Das En-

Forschung und Entwicklung in der Luftreinhaltung Tabelle 13

Forschungsschwerpunkte	Vorhaben	Aufwendungen insgesamt	davon Förderung durch die Bundesregierung	
	Anzahl	Mio. DM	Anzahl	Mio. DM
Luftreinhaltung insgesamt	564	660	317	330
Emissionen und Emissionsminderung	302	535	215	269
davon:				
Emissionsfaktoren und Emissionsminderung	50	110	35	38
Verkehr	42	30	18	16
Hausbrand, Feuerung, Energieerzeugung	59	160	44	52
Industrie, Gewerbe	110	215	101	153
Entwicklung von Verfahren und Geräten zur Emissionsminderung	25	13	10	5
Erfassung und Verminderung von Geruchsbelästigungen	6	1	—	—
Wärmeableitung in die Atmosphäre	10	6	7	5
Überwachung der Luftreinhaltung	226	105	81	51
davon:				
Meßmethoden, Meßgeräte	28	19	13	7
Transmission, Klima, Atmosphäre, Meteorologie, Luftchemie	165	51	51	26
Immissionskataster, Meßstellen	15	10	8	5
Rechtliche und planerische Aspekte	18	25	9	13
Wirkungen von Luftverunreinigungen	36	20	21	10
davon:				
Wirkungen allgemeiner Luftverunreinigungen	12	2	5	1
Wirkungen auf Menschen	11	12	8	5
Wirkungen auf Pflanzen, Tiere und Ökosysteme	5	3	3	2
Wirkungen auf das Klima	3	1	3	1
Wirkungen auf Materialien	5	2	2	1

Quelle: UMPLIS-UFORDAT

gagement der öffentlichen Hand an den Aufwendungen für Forschung und Entwicklung hat sich trotz der durch allgemeine Einsparungen geprägten Haushaltslage im Vergleich zu früher verstärkt. Der Anteil des Bundes an den unmittelbar der Forschung zugute kommenden Mitteln liegt bei etwa 50 v. H. der gesamten von Bund, Ländern und sonstigen Einrichtungen bereitgestellten Aufwendungen.

Die folgenden Zahlenangaben umfassen den Zeitraum 1980 bis 1982 und schließen Angaben ein, die die Länder zur Verfügung gestellt haben. Für 1982 liegen aufgrund der nicht vollständig abgeschlossenen Datenerhebungen nur vorläufige Zahlen vor. Die Bundesregierung allein hat von 1980 bis 1982 über 300 Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mit einem Aufwand von insgesamt 330 Mio. DM gefördert. Die Aufstellung aller Vorhaben, die Gesamtausgaben sowie der Anteil der von der Bundesregierung geförderten Vorhaben und bereitgestellten Mittel für die verschiedenen Forschungsschwerpunkte im Bereich der Luftreinhaltung ergeben sich aus Tabelle 13.

Von den rd. 560 Vorhaben hat etwa ein Drittel das Ziel, zur Lösung der mit dem sog. Sauren Regen zusammenhängenden Probleme beizutragen. Für diese Vorhaben sind von Bund und Ländern bis 1982 rund 70 Mio. DM zur Verfügung gestellt worden. Darüber hinaus hat die Bundesregierung für die seit Beginn des Jahres 1983 laufenden Vorhaben zur Erforschung der Ursachen der Waldschäden rund 22 Mio. DM bereitgestellt. Ferner hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft rd. 35 Vorhaben eingeleitet, die ebenfalls dieser Zielsetzung gewidmet sind. Ein großer Teil dieser Vorhaben hat die regionale und globale Ausbreitung von Luftverunreinigungen sowie Untersuchungen chemischer Umwandlungsprozesse zum Inhalt und gehört deshalb zum aktuellen Forschungsschwerpunkt „Aufklärung der Ursachen der Waldschäden". Zu dieser Klärung tragen gleichfalls die laufenden Untersuchungen zur Ermittlung, Bewertung und Beurteilung der Emissionen und Immissionen umweltgefährdender Schwermetalle und weiterer persistenter Stoffe bei.

2.6 Internationale Aktivitäten

2.6.1 Luftreinhaltepolitik der Europäischen Gemeinschaften

Im Dritten Aktionsprogramm für Umweltschutz (1982 bis 1986) der Europäischen Gemeinschaften, dessen allgemeine Orientierung vom Rat am 7. Februar 1983 verabschiedet wurde, hat die Bekämpfung der Luftverunreinigungen einen hohen Stellenwert.

Im Rahmen der Durchführung dieses Programms wurde vom EG-Ministerrat die „Richtlinie vom 3. Dezember 1982 betreffend einen Grenzwert für den Bleigehalt in der Luft 82/884/EWG" (Amtsbl. der EG Nr. L 378) verabschiedet. Ferner wurde durch die Ratsentscheidung 82/459/EWG vom Juni 1982 ein Informationsaustausch über Meßdaten zur Luftverunreinigung in den Mitgliedstaaten vereinbart, dessen Ziel die Gewinnung aussagekräftiger Erkenntnisse über die länderübergreifende Entwicklung der Luftverunreinigungen im Gebiet der Gemeinschaft ist. Ein Richtlinienentwurf über „Luftqualitätsnormen für Stickstoffdioxid" wird z. Z. zügig beraten.

Die Bundesregierung vertritt die Auffassung, daß eine durchgreifende Verminderung der Stickstoffdioxidkonzentration in der Luft insbesondee durch eine Verschärfung der Abgasgrenzwerte für Kraftfahrzeuge mit Ottomotoren erreicht werden kann. Am 16. Juni 1983 hat der Umweltministerrat dazu die Änderungsrichtlinie 83/351/EWG zur Richtlinie des Rates 70/220/EWG betreffend die Einführung der „Serie 04" entsprechend der ECE-Regelung Nr. 15 verabschiedet. Dieser Beschluß war möglich, nachdem die deutsche Präsidentschaft im Vorfeld der Ministerratssitzung eine entsprechende Initiative ergriffen hatte.

Die Bundesregierung hat mit ihrem Beschluß zur Einführung bleifreien Benzins und von Abgaskatalysatoren ab 1986 eine Pilotfunktion in Europa übernommen. Sie hat dies in der begründeten Erwartung und Überzeugung getan, daß die Mitgliedstaaten der Gemeinschaft — und andere Nachbarländer — sich diesem Schritt anschließen. Die Erfahrungen einer Informationsreise, die der Bundesminister des Innern im Herbst 1983 mit leitenden Umweltbeamten der EG, der EG-Kommission sowie der Schweiz und Österreichs zur Besichtigung von Waldschäden im ostbayerischen Raum veranstaltet hat, stützen diese Erwartung. Im Hinblick auf den Gemeinsamen Markt und den grenzüberschreitenden Verkehr bleibt eine EG-einheitliche Lösung der Problematik von Kfz-Abgasen nach wie vor oberstes Ziel der Bundesregierung. Auf der Grundlage eines von der Bundesregierung vorgelegten Memorandums zur Einführung bleifreien Benzins als Voraussetzung für den Einsatz von Abgaskatalysatoren hat der EG-Umweltrat am 16. Juni 1983 die Kommission gebeten, bis zum 15. April 1984 einen einigungsfähigen Vorschlag zur größtmöglichen Reduzierung des Bleigehalts im Benzin bis hin zur Verwendung bleifreien Benzins zu erarbeiten. Die EG-Kommission hat eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die am 12. Juli 1983 ihre Beratungen aufgenommen hat.

Seit Juni 1981 liegt der EG-Kommission ein deutscher Vorschlag zur nachhaltigen weiteren Herabsetzung der Schadstoff-Grenzwerte für Kfz-Abgase vor. Dieser Vorschlag kann nach Auffassung der deutschen Automobilindustrie nur mit Hilfe von bleifreiem Benzin und Abgaskatalysatoren realisiert werden. Die von der EG-Kommission eingesetzte Sachverständigengruppe hat ihren Bericht am 30. Juni 1983 der Kommission vorgelegt. Er enthält jedoch keine konkreten Grenzwertvorschläge. Die EG-Kommission beabsichtigt nunmehr im Rahmen einer umfassenden Gesamtbetrachtung konkrete Entscheidungsvorschläge zu erarbeiten. Die Bundesregierung hat die Kommission gebeten, ihre

Vorschläge zu den Abgasgrenzwerten sobald wie möglich, spätestens zum 15. April 1984 — dem Termin der Vorschläge zur Reduzierung des Bleigehaltes im Benzin — vorzulegen, wobei die Bundesregierung davon ausgeht, daß diese Vorschläge der Katalysatorentechnologie entsprechen.

Die Beratung des seit April 1983 dem EG-Umweltrat vorliegenden Entwurfs einer „Richtlinie zur Bekämpfung der Luftverunreinigungen durch Industrieanlagen" wurde am 1. März 1984 durch Verabschiedung der Richtlinie abgeschlossen. Die Richtlinie ist darauf angelegt, die Luftverunreinigungen nach dem jeweiligen Stand der Technik an der Quelle zu bekämpfen. Sie ist auf Betreiben und mit Unterstützung der Bundesrepublik Deutschland konzipiert worden und sieht grundsätzliche Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb von Industrieanlagen vor. Danach wird die Genehmigungspflicht für Industrieanlagen, von denen erhebliche Luftverunreinigungen ausgehen können, vereinheitlicht. Eine Genehmigung darf nur erteilt werden, wenn

— keine schädlichen Auswirkungen für die Gesundheit der Bevölkerung oder die Umwelt hervorgerufen werden können und darüber hinaus

— die dem Stand der Technik entsprechenden Vorsorgemaßnahmen getroffen sind.

Die Richtlinie sieht ferner eine Verpflichtung zur Sanierung von bestehenden Anlagen (Altanlagen) vor.

In diesem Zusammenhang ist das „Memorandum der Regierung der Bundesrepublik Deutschland zur Bekämpfung des Waldsterbens" hervorzuheben, das der Bundeskanzler dem Europäischen Rat vorgelegt hat. Der Europäische Rat, der vom 17. bis 19. Juni 1983 in Stuttgart tagte, hatte vor diesem Hintergrund den Umweltrat aufgefordert, die Arbeiten an der Richtlinie so bald wie möglich abzuschließen.

Die EG-Kommission hat nach Inkrafttreten der Großfeuerungsanlagen-Verordnung am 1. Juli 1983 die Arbeiten für einen Richtlinienvorschlag zur Emissionsbegrenzung bei Großfeuerunganlagen in Angriff genommen. Diese Arbeiten werden durch die Bundesregierung unterstützt. Grundlage der ersten Gespräche waren Inhalt und Text der deutschen Verordnung. Die Kommission hat inzwischen den Entwurf eines Richtlinienvorschlags vorgelegt.

2.6.2 Internationale Zusammenarbeit

Über den Rahmen der EG hinaus legt die Bundesregierung besonderes Gewicht auf die Mitarbeit in internationalen Organisationen, insbesondere im Europarat, in der OECD, in der NATO, in der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (ECE) sowie im Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP).

Mit Blick auf die Genfer Luftreinhaltekonvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung hat die Bundesregierung vielfältige Aktivitäten entwickelt, insbesondere in folgenden Bereichen:

ECE-Konvention Luftreinhaltung

Nach Auffassung der Bundesregierung ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Ost und West zu einer wirksamen Verminderung der weiträumigen grenzüberschreitenden Luftverschmutzung unumgänglich. Seit Mitte der 70er Jahre wird im Rahmen der ECE diese Frage unter Beteiligung der Bundesrepublik Deutschland beraten. Wichtigstes Ergebnis ist das „Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung" vom 13. November 1979, das am 16. März 1983 in Kraft getreten ist und inzwischen für 30 Staaten gilt.

Mit dieser Konvention haben sich die Vertragspartner verpflichtet, Luftverunreinigungen einzudämmen und Schritt für Schritt zu verringern sowie dazu die besten verfügbaren und wirtschaftlich vertretbaren Technologien einzusetzen.

Die Bundesregierung unternimmt alle Anstrengungen, die Konvention mit Leben zu erfüllen. Daher hat sie auf der konstituierenden Sitzung des Exekutivorgans vom 7. bis 10. Juni 1983 in Genf konkrete gemeinsame Strategien zur Reduzierung der SO_2- und NO_x-Emissionen in den Vertragsstaaten gefordert. So hat sich die Bundesregierung den Vorschlag von Schweden, Finnland und Norwegen zu eigen gemacht, eine Verminderung der SO_2-Emissionen um 30 v. H. bis 1993 ECE-weit zu beschließen. Darüber hinaus hat die Bundesregierung im Exekutivorgan gemeinsam mit Österreich und der Schweiz den Vorschlag eingebracht, vor allem die Anwendung des Standes der Technik als oberstes Prinzip bei der Emissionsminderung anzuerkennen, Maßnahmen zur Reduzierung der Stickstoffoxidemissionen durchzuführen und das europäische Überwachungsprogramm (EMEP) auszubauen. Nach intensiven Verhandlungen hat das Exekutivorgan einen Beschluß zur Reduzierung der SO_2-Emissionen verabschiedet. Er enthält insbesondere folgende Elemente:

— Verpflichtung der Vertragsparteien zur wirksamen Reduzierung der jährlichen Schwefeldioxidemissionen bis 1993/95 (Ausgangsbasis: Emissionsvolumen 1980);

— Verpflichtung der Vertragsparteien, über Maßnahmen zur Emissionsminderung einschließlich des projizierten Reduzierungsumfangs bis zur nächsten Sitzung des Exekutivorgans im September 1984 zu berichten.

Das Exekutivorgan hat darüber hinaus ein umfangreiches Arbeitsprogramm mit folgenden Schwerpunkten beschlossen:

— Erarbeitung eines Programms zur Überwachung und Bewertung des weiträumigen Transports von Luftschadstoffen;

— Durchführung von Erhebungen über die Auswirkungen von sauren Niederschlägen auf die Wälder in den Vertragsstaaten;

— Erarbeitung einer Bestandsaufnahme über Technologien zur Reduzierung von Stickstoffoxidemissionen aus mobilen und stationären Anlagen.

Die Ergebnisse können zwar aus der Sicht der Bundesrepublik Deutschland wegen der dramatischen Entwicklung der Waldschäden nicht zufriedenstellen, sind jedoch ein erster konkreter Schritt zu einer Ost/West-Kooperation zur Bekämpfung der Waldschäden in Mitteleuropa. Die Bundesregierung setzt alles daran, weitere Fortschritte zur Durchsetzung der Ziele der Konvention zu erreichen.

Bilaterale Kontakte mit der CSSR

Da alljährlich beträchtliche Mengen von SO_2 aus der CSSR bestimmte Waldgebiete in der Bundesrepublik Deutschland belasten und auch umgekehrt SO_2 aus der Bundesrepublik Deutschland in die CSSR gelangt, kommt bilateralen Gesprächen besondere Bedeutung zu. In Gesprächen der Außenminister am 1. und 2. Februar 1983 in Prag hat die CSSR Bereitschaft zur Zusammenarbeit erkennen lassen. Auch im Rahmen der Gespräche der Grenzbevollmächtigten haben Experten fachliche Fragen der Luftreinhaltung behandelt. Bayerische Regierungsvertreter haben bei verschiedenen Gelegenheiten die Probleme mit tschechoslowakischen Gesprächspartnern erörtert. Die Gespräche auf der Ebene der Grenzbevollmächtigten werden fortgeführt.

Stockholm-Konferenz 1982

1972 fand in Stockholm die erste weltweite Umweltkonferenz der Vereinten Nationen statt. 10 Jahre danach, vom 28. bis 30. Juni 1982, hatte die schwedische Regierung zu einer Konferenz eingeladen, deren wichtigstes Ziel es war, Impulse zu geben für die rasche Ratifizierung und konsequente Durchführung der Genfer Luftreinhaltekonvention durch die Signatarstaaten. Die bedeutsamsten „Schlußfolgerungen und Empfehlungen" dieser Konferenz lassen sich wie folgt zusammenfassen:

— Saure Deposition als Folge von Luftverschmutzungen ist eines der wichtigsten Umweltprobleme, dessen Lösung dringender Gegenmaßnahmen jedes einzelnen Staates sowie international konzertierter Anstrengungen bedarf.

— Wenn die Entwicklung der Schwefeldioxidemissionen sich in den nächsten 20 Jahren international auch stabilisieren dürfte, kann eine nachhaltige Verminderung nur herbeigeführt werden, wenn die Signatare die Genfer Luftreinhaltekonvention von 1979 mit Leben erfüllen.

— Der Einsatz der besten wirtschaftlich vertretbaren Techniken zur Reduktion der Schwefeldioxidemissionen ist notwendig. Hohe Schornsteine ohne gleichzeitige Verminderung der Schwefeloxidemissionen nach dem Stand der Technik verlagern nur die Probleme. Neben der Verminderung der SO_2-Emissionen muß auch die Belastung der Umwelt mit Stickstoffoxiden vermindert werden, sowohl bei Industrieanlagen als auch bei Kraftfahrzeugen.

UNEP-Rahmenkonvention zum Schutz der Ozonschicht

Im Rahmen von UNEP haben 1982 zwei Ad-hoc-Experten-Sitzungen zur Erarbeitung einer Rahmenkonvention zum Schutz der Ozonschicht stattgefunden, an der Vertreter der Bundesregierung teilgenommen haben. In nächster Zeit kann mit dem Beginn diplomatischer Verhandlungen gerechnet werden.

2.7 Kontakte mit der DDR

Mit der DDR haben im Jahre 1983 auf Expertenebene mehrere Gesprächsrunden zum Informationsaustausch über Techniken der Rauchgasentschwefelung stattgefunden. Die Sachgespräche waren von dem gemeinsamen Bemühen getragen, die Schwefelemissionen im Bereich der Braunkohlekraftwerke zu reduzieren. Beide Seiten haben die Fortsetzung dieser Gespräche beschlossen.

3. Lärmbekämpfung

3.1 Stand und Entwicklung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräusche

3.1.1 Straßenverkehr

Die Lärmbelastung durch den Straßenverkehr wird durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt. In dem Zeitraum 1970 bis 1983 ist der Bestand an zulassungspflichtigen Kraftfahrzeugen von 17 Mio. auf etwa 28 Mio. angestiegen, die jährliche Gesamtfahrleistung hat sich von 1970 bis 1982 von 234 auf 335 Mrd. km erhöht.

Die Geräuschemission hat sich in den 70er Jahren nicht grundlegend geändert; bei Lastkraftwagen ist wegen der Zunahme der Fahrleistungen sogar ein Anstieg des Geräuschpegels zu erkennen. Nach neueren Erkenntnissen ist mit Beginn der 80er Jahre dieser Trend bei Lastkraftwagen zum Stillstand gekommen und bei Personenkraftwagen bereits eine Trendwende eingetreten. Die Verschär-

Tabelle 14

Geräuschgrenzwerte für Kraftfahrzeuge

	Richtlinie zu § 49 StVZO in Kraft 1966 dB(A)	Richtlinie 70/157/EWG in Kraft 1970 dB(A)	Richtlinie 77/212/EWG in Kraft 1. April 1980 dB(A)	Richtlinie *) 78/1015/EWG in Kraft 1. Oktober 1980 dB(A)	Ergänzungsrichtlinie *) 330 zu § 49 StVZO in Kraft 1. Mai 1981 dB(A)
Mofa 25	70				70
Moped/Mokick	73				72
Kleinkrafträder	79				Leichtkraftrad ab 1. Oktober 1983: 75
Krafträder					
bis 80 ccm	84			78	
bis 125 ccm				80	
bis 350 ccm				83	
bis 500 ccm				85	
über 500 ccm				86	
Pkw					
bis 70 PS/t	80	82	80		
über 70 PS/t	84	82	80		
Lkw					
bis 3,5 t	85	84	81		
über 3,5 t	89	89	86		
über 12 t und über 200 PS	92	91	88		
Kraftomnibusse					
bis 3,5 t	85	84	81		
über 3,5 t	89	89	82		
über 200 PS	92	91	85 (ab 1. April 1982)		

*) Verschärfung um 2 bis 5 dB(A) durch geändertes Meß- und Bewertungsverfahren

fung der Geräuschgrenzwerte (Tabelle 14), die ab Mai 1981 für neue Typprüfungen und ab Oktober 1983 für sämtliche neu in den Verkehr kommende Fahrzeuge gelten, zeigt bereits spürbare Auswirkungen.

Spezifische Lärmprobleme stellen sich vor allem bei Lastkraftwagen und motorisierten Zweirädern. Mit finanzieller Unterstützung der Bundesregierung hat die Automobilindustrie Prototypen lärmarmer Lastkraftwagen in allen Leistungsklassen entwickelt. Neue Fahrzeuge dieser Art sind im praktischen Fahrbetrieb erprobt worden. Dabei ergaben sich keine nennenswerten Nachteile für die Halter. Ein Schwerpunkt bei der Bekämpfung des Verkehrslärms ist es, dafür zu sorgen, daß diese lärmarmen Fahrzeuge vom Markt angenommen werden.

3.1.2 Schienenverkehr

Der Bestand an Schienenfahrzeugen und die Gesamtfahrleistungen sowie das Streckennetz haben sich seit 1970 nur unwesentlich verändert. Ein Anstieg des Lärmpegels durch höhere Fahrgeschwindigkeiten von Personenzügen (bis zu 200 km/h) konnte weitgehend durch ein verbessertes Wagen-

material aufgefangen werden. Bei den Neu- und Ausbaustrecken der Deutschen Bundesbahn werden Lärmschutzmaßnahmen entsprechend dem Entwurf eines Verkehrslärmschutzgesetzes i. d. F. vom 28. Februar 1980 durchgeführt, soweit im Bereich der Neubaustrecken oder wegen Besonderheiten des Einzelfalls nicht andere Vereinbarungen getroffen wurden. Zur Begrenzung der Geräuschemission an Schienenfahrzeugen wurde von der Bundesregierung der Entwurf einer Verordnung nach § 38 BImSchG vorbereitet und der Kommission der Europäischen Gemeinschaften übersandt. Ende 1983 hat die EG-Kommission einen Richtlinienentwurf vorgelegt, der wesentlich auf dem deutschen Verordnungsentwurf beruht. Die Bundesregierung begrüßt die Bemühungen der EG-Kommission, EG-einheitliche Anforderungen an die Geräuschemission von Schienenfahrzeugen zu bestimmen. Sie sieht in dem Richtlinienentwurf eine gute Grundlage für die Beratungen im Rat und wird sich mit Nachdruck für eine rasche Verabschiedung der Richtlinie mit angemessenen, anspruchsvollen Geräuschemissionswerten einsetzen, wie sie im deutschen Verordnungsentwurf vorgesehen sind. Im übrigen sollten einige Vorschriften des Richtlinienentwurfs präzisiert werden, so z. B. der Geltungsbereich und das Geräuschmeßverfahren.

Die Bundesregierung behält sich vor, den Teil ihres Verordnungsentwurfs, der nicht Gegenstand einer EG-einheitlichen Vorschrift sein wird, auf nationaler Ebene zu regeln. Sie wird sich dabei um Abstimmung mit einzelnen benachbarten Staaten bemühen.

3.1.3 Flugverkehr

In der Umgebung der großen zivilen und militärischen Flugplätze tritt eine starke Belastung durch die Geräusche startender und landender Luftfahrzeuge auf. Zur Minderung der negativen Auswirkungen des Fluglärms sind in der Vergangenheit verschiedene Maßnahmen ergriffen worden, die zu spürbaren Entlastungen geführt haben. Auch der Rückgang der Flugbewegungen von 1981 auf 1982 hat Entlastungen gebracht.

Ferner hat der vermehrte Einsatz leiserer Flugzeuge, z. B. der DC-9-81, DC-10, L 1011 und A 300 B zur Verringerung der Lärmbelastung beigetragen. Diese Luftfahrzeuge haben insbesondere bei Starts und Landungen eine deutlich geringere Schallemission als die älteren Muster. Auf den Verkehrsflughäfen der Bundesrepublik Deutschland entfallen heute bereits etwa 75 v. H. aller Flugbewegungen auf Strahlflugzeuge, die den strengen Lärmschutzanforderungen nach ICAO-Annex 16 entsprechen. Für Flugzeuge mit internationaler Lärmzulassung nach ICAO-Annex 16 werden auf deutschen Verkehrsflughäfen um 13 v. H. geringere Landegebühren entrichtet als für diejenigen Flugzeuge, die keine entsprechende Zulassung aufweisen. Damit besteht für die Fluggesellschaften ein wirtschaftlicher Anreiz, alte, besonders geräuschintensive Flugzeuge vorzeitig durch geräuschärmere Flugzeuge zu ersetzen bzw. nicht auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland einzusetzen. Daneben erhalten z. B. auf dem Verkehrsflughafen Düsseldorf Luftverkehrsgesellschaften eine Prämie, wenn sie leisere Flugzeuge einsetzen. Für den Zeitraum 1979 bis 1982 standen hierfür 3 Mio. DM für Prämienzahlungen zur Verfügung. Davon sind 2 Mio. DM bis 1981 an 38 Luftverkehrsgesellschaften abgeflossen.

Um die Lärmbelastung an sonstigen Landeplätzen zu mindern, hat die Bundesregierung tageszeitliche Beschränkungen des Flugbetriebes für die besonders betroffenen Flugplätze erlassen. Mit Verordnung über die zeitliche Einschränkung des Flugbetriebes mit Leichtflugzeugen und Motorseglern an Landeplätzen ist derzeit auf 42 Landeplätzen mit hohem Verkehrsaufkommen werktags vor 7.00 Uhr, zwischen 13.00 und 15.00 Uhr und nach Sonnenuntergang, sowie sonn- und feiertags vor 9.00 Uhr und nach 13.00 Uhr der Flugbetrieb eingeschränkt.

Fluglärmeinwirkungen durch Militärflugzeuge sind nicht auf die unmittelbare Umgebung der Militärflugplätze beschränkt. Nach wie vor verursachen militärische Übungen im Tiefflug eine erhebliche Lärmbelastung für die Betroffenen. Zwar sind die zuständigen militärischen Stellen bemüht, derartige Belastungen soweit wie möglich zu vermeiden, jedoch sind diesen Bemühungen wegen der Enge des Luftraumes über dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland, der dichten Bebauung und des Ausbildungs- und Einsatzauftrages der Luftstreitkräfte Grenzen gesetzt.

3.1.4 Industrie und Gewerbe

Die konsequente Anwendung der immissionsschutzrechtlichen Regelungen zum Schutz vor Industrie- und Gewerbelärm mit den bewährten Immissionswerten hat dazu geführt, daß ein Großteil der neuen Anlagen heute wesentlich geräuschärmer produziert als noch vor wenigen Jahren, obwohl eine ständige Steigerung der Leistung der Anlagen zu verzeichnen ist. Vorbedingung dafür war, daß die Industrie technisch fortschrittliche und damit von vornherein lärmarme Maschinen und Geräte konzipiert und auf dem Markt angeboten hat.

In ähnlicher Weise ist auch die Entwicklung bei den Altanlagen zu sehen; allerdings ist eine grundlegende Verbesserung der Situation wegen der gewachsenen engen Verflechtungen zwischen Wohngebieten sowie Industrie- und Gewerbegebieten (Gemengelagen) nur schrittweise zu erreichen. Nach Änderung des Bundesbaugesetzes (BBauG) können nunmehr die Belange des Lärmschutzes stärker bei der Bauleitplanung berücksichtigt werden, um zu verhindern, daß durch heranrückende Wohnbebauung an ausgewiesene Industrie- und Gewerbeflächen neue Problemfälle geschaffen werden.

3.1.5 Baustellen

Baulärmvorschriften mit abgestimmten Immissionswerten sowie im Laufe der Zeit verschärften

Emissionsgrenzwerten haben dafür gesorgt, daß die Emissionen von Baumaschinen in den letzten Jahren schrittweise abgenommen haben. Das Konzept der zeitlich gestaffelten Emissionswerte hat sich in der Bundesrepublik Deutschland besonders bewährt; äußeres Zeichen dafür ist die ansteigende Zahl der in dem vom Verein Deutscher Ingenieure herausgegebenen „Baulärmreport" veröffentlichten Baumaschinen, welche die normalen und erhöhten Schallschutzanforderungen erfüllen. Bei einigen Baumaschinentypen ist die Entwicklung bereits so weit fortgeschritten, daß selbst die Werte für erhöhten Schallschutz unterschritten werden. Die Bundesregierung wird deshalb in Zukunft auf dem Baumaschinensektor verstärkt ein marktwirtschaftlich wirkendes Instrument — Benutzungsvorteile für besonders lärmarme Maschinen — einsetzen, um weitere Anstrengungen der Hersteller bei der Entwicklung lärmarmer Baumaschinen in geeigneter Weise zu unterstützen und zu fördern. Um eine verstärkte Nachfrage nach vorbildlichen Baumaschinen zu stimulieren, ist vorgesehen, daß das Umweltbundesamt ein „Handbuch lärmarme Baumaschinen" herausgibt.

3.1.6 Wohn- und Freizeitbereich

Die zunehmende Verwendung technischer Geräte im Wohn- und Freizeitbereich kann zu erheblichen Lärmproblemen führen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Geräusche in lärmsensitiven Zeiten auftreten. Über das geltende Nachbarschaftsrecht hinaus ist mit der Rasenmäherverordnung, deren 2. Stufe mit deutlich gesenkten Emissionsgrenzwerten am 1. Oktober 1983 in Kraft getreten ist, das Modell einer rechtlichen Regelung geschaffen worden, wie auf dem Wege der Emissionsbegrenzung (Grenzwerte in zwei Stufen, Kennzeichnungspflicht) in Verbindung mit der Schaffung von Anreizen (Benutzervorteile für leise Geräte unter 60 dB(A)) die Produktion und der Verkauf lärmarmer Geräte initiiert und gefördert werden kann. Darüber hinaus hält die Bundesregierung die Information über die Höhe der Geräuschemission lärmrelevanter Maschinen und Geräte für ein wichtiges Instrument, um lärmarmen Produkten zu besseren Marktchancen zu verhelfen. Dies gilt auch grundsätzlich für eine entsprechende Kennzeichnung der Maschinen. Die Einführung einer allgemeinen Kennzeichnungspflicht begegnet vor allem wegen unterschiedlicher Geräuschentwicklungen und Meßbedingungen erheblichen Schwierigkeiten. Zur Zeit wird an DIN-Normen gearbeitet, die sich mit der Nachprüfbarkeit von Emissionswerten sowie der Lärmkennzeichnung befassen. Sobald die Ergebnisse der Normungsarbeit es erlauben, wird die Bundesregierung prüfen, ob eine Verordnung zur Lärmkennzeichnung vorgelegt werden soll.

Insbesondere im Bereich einiger Freizeitbetätigungen (Sportveranstaltungen, Diskotheken) ist eine Sensibilisierung gegen die bei entsprechenden Tätigkeiten entstehenden Geräusche — auch wenn sie nicht überwiegend von technischen Geräten herrühren (z. B. Tennissportanlagen) — zu beobachten. Hier wird es in Zukunft nötig sein, bereits im Planungsstadium in noch größerem Umfang als bisher die Belange des Lärmschutzes mit einzubeziehen. Die Festlegung von akzeptablen Planungsrichtpegeln z. B. in der Norm DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) erscheint in diesem Zusammenhang geboten.

3.2 Maßnahmen zur Lärmbekämpfung

3.2.1 Kraftfahrzeuge

Bei der Bekämpfung des Straßenverkehrslärms wird von der Bundesregierung den Lärmminderungsmaßnahmen an der Quelle Vorrang eingeräumt.

Die Bundesregierung ist der Auffassung, daß eine spürbare Senkung der Geräuschemission möglich ist. Sie hat daher bei der EG verschärfte Grenzwerte als Zielwerte für 1985 in den Fahrzeug-Kategorien Pkw, Busse und Lkw vorgeschlagen (Tabelle 15).

Geräuschgrenzwerte für Kraftfahrzeuge Tabelle 15

Kfz-Art		Grenzwert 1970 dB(A)	Grenzwert 1980 dB(A)	Zielwert 1985 dB(A)
Pkw		82	80	75
Bus	bis 3,5 t	84	81	76
	über 3,5 t	89	82	80
	über 147 kW	91	85	80
Lkw	bis 3,5 t	84	81	78
	über 3,5 t	89	86	80
	über 12 t und 147 kW	91	88	80

(Eine Verringerung um 3 dB(A) entspricht einer Halbierung der Schallenergie)

Ungeachtet der Herabsetzung von Geräuschgrenzwerten ist das Inverkehrbringen besonders lärmarmer Fahrzeuge ein weiterer Schwerpunkt der Verkehrslärmbekämpfung. Deshalb wird die Bundesregierung darauf hinwirken, daß für die öffentlichen Fahrzeugparks mehr als bisher lärmarme Fahrzeuge angeschafft werden. Um die Marktchancen solcher Fahrzeuge zu erhöhen, wird die Schaffung ökonomischer Anreize (z. B. Benutzungsvorteile) zugunsten lärmarmer Fahrzeuge vorbereitet.

Ein herausragendes Beispiel für solche Anreize ist die Gewährung von Benutzungsvorteilen, wie sie derzeit in Bad Reichenhall im Modell erprobt werden. Dort sind lärmarme Lastkraftwagen von örtlichen und zeitlichen Fahrbeschränkungen für diese Fahrzeugkategorie ausgenommen.

Ein wichtiger Schritt in diese Richtung war die Ergänzung der Straßenverkehrs-Ordnung, in der die rechtlichen Voraussetzungen für lokale und zeitliche Verkehrsbeschränkungen geschaffen wurden. Die verbindliche Festlegung einer Definition für „lärmarme Kraftfahrzeuge" in der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) soll folgen.

Neben den Lastkraftwagen werden motorisierte Zweiräder als besonders belästigend empfunden. Ergebnisse von Forschungsvorhaben weisen darauf hin, daß Lärmminderungen bei nicht geschwindigkeitsbegrenzten Krafträdern möglich sind und demzufolge auch für diese Fahrzeuge deutlich herabgesetzte Grenzwerte festgelegt werden können. Die besondere Lärmbelastung durch geschwindigkeitsbegrenzte Krafträder (Mopeds, Mofas) ist dagegen auf eine Manipulation dieser Fahrzeuge durch die Benutzer zurückzuführen. Untersuchungen haben gezeigt, daß auf diese Weise manipulierte Fahrzeuge bis zu 15 dB(A) lauter sind als die entsprechenden Fahrzeuge im zugelassenen Serienzustand.

Um geschwindigkeits- und lärmerhöhende Veränderungen an den Fahrzeugen künftig weitgehend zu unterbinden, wurde in Zusammenarbeit mit den Herstellern ein sogenannter „Antimanipulationskatalog" entwickelt, der Bauvorschriften für manipulationsgeeignete Bauteile enthält. Dieser Katalog wurde im Januar 1983 vom Bundesminister für Verkehr in den „Richtlinien für Leichtkrafträder, Kleinkrafträder und Fahrräder mit Hilfsmotor hinsichtlich der Maßnahmen zur Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit" veröffentlicht und wird durch die Einfügung eines neuen § 30 a in die Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) verbindlich gemacht werden.

3.2.2 Luftverkehr

Die Bundesregierung hat den Vollzug des Fluglärmgesetzes konsequent vorangetrieben. Seit 1974 sind für alle Verkehrsflughäfen sowie für 32 militärische Flugplätze und Luft-/Boden-Schießplätze durch Rechtsverordnungen Lärmschutzbereiche festgesetzt worden. Die Vorarbeiten für die Erstfestsetzung der Lärmschutzbereiche für zwei weitere militärische Flugplätze sind im Gange. Dank intensiver Bemühungen der zuständigen Bundesbehörden ist es gelungen, die Lärmbelastung bei einer Reihe militärischer Flugplätze durch Optimierung des Flugbetriebs z. T. erheblich zu verringern; 17 Lärmschutzbereiche sind neu festgelegt worden.

Nach dem Fluglärmgesetz erhalten Eigentümer von Wohngebäuden, Krankenhäusern, Altenheimen, Erholungsheimen, Schulen und ähnlichen, in gleichem Maße schutzwürdigen Einrichtungen, die sich in der besonders lärmbelasteten Schutzzone 1 eines Lärmschutzbereiches befinden, Aufwendungen für bauliche Schallschutzmaßnahmen vom Flugplatzbetreiber erstattet.

Bis Ende 1983 sind von den Flugplatzhaltern insgesamt rd. 740 Mio. DM für Maßnahmen zum Schutz gegen Fluglärm aufgewandt worden, und zwar von den Kostenträgern der Verkehrsflughäfen

für Maßnahmen im Rahmen geltenden Fluglärmrechts, 199 Mio. DM

für Maßnahmen ohne unmittelbare rechtliche Verpflichtung 134 Mio. DM

und von dem Kostenträger militärischer Flugplätze (Bundesminister der Verteidigung)

für Erstattung baulichen Schallschutzes, 226 Mio. DM

für Errichtung von 28 Lärmschutzhallen 182 Mio. DM.

3.2.3 Wohn- und Freizeitbereich

Die vor allem dem Lärmschutz in Wohngebieten zugute kommende Verordnung über Rasenmäherlärm (8. BImSchV) vom 28. Juli 1976 enthält — modellhaft — Regelungen über das Inverkehrbringen der Geräte (Grenzwerte für die Emission, Kennzeichnungspflicht) sowie Benutzungseinschränkungen und -vorteile für besonders geräuscharme Geräte. Am 1. Oktober 1983 sind die in der Verordnung vorgesehenen, wesentlich anspruchsvolleren Grenzwerte der 2. Stufe der Verordnung in Kraft getreten (Tabelle 16).

Tabelle 16

Geräuschgrenzwerte für Rasenmäher

Leistung	bis 1. Oktober 1983	ab 1. Oktober 1983
bis 3 kW	75 dB(A)	68 dB(A)
über 3 kW bis 7 kW	78 dB(A)	72 dB(A)
über 7 kW	83 dB(A)	77 dB(A)

Für den Bereich Freizeitlärm hat der Länderausschuß für Immissionsschutz „Hinweise zur Beurteilung des durch Freizeitaktivitäten verursachten Lärms" erarbeitet. Einem dringenden Bedürfnis der Vollzugsbehörden entsprechend werden darin die

Ermittlung und Beurteilung der Emissionen von Freizeitaktivitäten sowie der Bezug der ermittelten Beurteilungspegel zu den Immissionswerten näher erläutert. Im Hinblick auf die durch den Deutschen Sportbund ausgelöste öffentliche Diskussion ist beabsichtigt, die Empfehlungen nochmals in zuständigen Bund-Länder-Gremien zu behandeln.

3.2.4 Lärmvorsorge und Lärmsanierung an Straßen

Zur Entlastung bewohnter Gebiete von Verkehrslärm betreibt die Bundesregierung Lärmvorsorge beim Neubau und der wesentlichen Änderung von Bundesfernstraßen und beteiligt sich intensiv an Maßnahmen der Lärmsanierung an bestehenden Bundesfernstraßen. Bund, Länder und Gemeinden konnten durch Bau bzw. Finanzierung von Ortsumgehungsstraßen sowie durch Maßnahmen der innerörtlichen Verkehrslenkung und Verkehrsberuhigung eine deutliche Reduzierung der Immissionspegel in besonders schutzbedürftigen Wohngebieten erreichen. Diese Maßnahmen zur Verbesserung des Wohnumfeldes dienen auch der Verkehrssicherheit.

Zur Vereinheitlichung der Handhabung des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes hat der Bundesminister für Verkehr „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes" herausgegeben. Diese Richtlinien beruhen weitgehend auf den Erkenntnissen des Gesetzgebungsverfahrens zum Verkehrslärmschutzgesetz und orientieren sich an dem Beschluß des Deutschen Bundestages vom 6. März 1980 (BT-Drucksache 8/3730). Der Deutsche Bundestag hat diese Haltung mit Beschluß vom 9. Februar 1984 erneut bekräftigt (BT-Drucksache 10/870).

Bei der Lärmsanierung an bestehenden Bundesfernstraßen erstattet der Bund bis zu 75 v. H. der notwendigen Aufwendungen für Lärmschutzmaßnahmen an Gebäuden, wenn die Lärmbelastung einen Mittelungspegel von 75 dB(A) am Tage oder 65 dB(A) in der Nacht übersteigt. Die Ermittlung der Lärmbelastung erfolgt nach den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-81), die 1981 für Bundesfernstraßen eingeführt worden sind.

Die bisherigen Ausgaben des Bundes für die Lärmvorsorge und Lärmsanierung belaufen sich auf über 700 Mio. DM (Tabelle 17). Länder und Städte mit mehr als 50 000 Einwohnern haben für bauliche Maßnahmen zum Schallschutz an Straßen in den Jahren 1978 bis 1982 nochmals etwa den gleichen Betrag aufgebracht.

Daneben unterstützt die Bundesregierung Maßnahmen zur Erarbeitung von Grundlagen für die Aufstellung von Lärmvorsorge- und Lärmsanierungsplänen.

Aufwendungen des Bundes für Lärmvorsorge und Lärmsanierung Tabelle 17

(in Mio. DM)

	1978	1979	1980	1981	1982
Neubau und wesentliche Änderung von Bundesfernstraßen (Lärmvorsorge)	40,0 *)	85,0	125,3	130,0	136,0
Bestehende Bundesfernstraßen (Lärmsanierung)	29,0	25,8	42,7	47,9	42,8
Gesamt	69,0 *)	110,8	168,0	177,9	178,8

*) geschätzter Wert

3.2.5 Kosten / Finanzielle Förderungsmaßnahmen

Aufwendungen der Industrie

Nach den Erhebungen auf der Grundlage des Gesetzes über Umweltstatistiken stellt Tabelle 18 die Investitionen in den Wirtschaftszweigen des produzierenden Gewerbes den Umweltschutzinvestitionen insgesamt sowie den Investitionen für die Lärmbekämpfung gegenüber. Nach diesen Erhebungen liegen die jährlichen Investitionen für den Umweltschutz zwischen 2 und 3 Mrd. DM; davon entfallen knapp 10 v. H. auf Maßnahmen zur Lärm-

Tabelle 18

Vergleich der Anlage-, Umweltschutz- und Lärmbekämpfungsinvestitionen

	Anlageinvestitionen insgesamt Mrd. DM	Umweltschutz Mrd. DM	Lärmbekämpfung Mrd. DM	Anteil v. H.	
	(1)	(2)	(3)	(3) von (1)	(3) von (2)
1979	66,9	2,10	0,20	*0,30*	*9,5*
1980	76,8	2,67	0,25	*0,33*	*9,4*
1981	75,5	2,95	0,21	*0,28*	*7,1*

Quelle: Statistisches Bundesamt, FS 19, Reihe 3; Angaben in Mrd. DM zu laufenden Preisen

bekämpfung. Die Investitionen entsprechen in etwa den langjährigen Durchschnittswerten.

Erhöhte Absetzungen

Nach § 7 d EStG können Umweltschutzinvestitionen kurzfristig, das heißt mit 60 v. H. im ersten Jahr und mit jeweils 10 v. H., in den folgenden vier Jahren abgeschrieben werden. Steuerbegünstigt sind diejenigen Umweltschutzinvestitionen, die zu mehr als 70 v. H. dem Umweltschutzzweck dienen.

Tabelle 19 enthält Angaben über die Höhe der begünstigten Investitionen im Bereich Lärmbekämpfung für die Jahre 1980 bis 1982, aufgeteilt nach Wirtschaftszweigen.

Tabelle 19

Begünstigte Investitionen nach § 7 d EStG im Bereich Lärmbekämpfung

	1980	1981	1982	Gesamt	Anteil v. H.
	in Mio. DM				
Energiewirtschaft und Wasserversorgung	5,7	5,8	69,8	81,3	*25,1*
Eisen- und NE-Metallerzeugung	7,7	16,6	12,7	37,0	*11,4*
Chemische Industrie und Mineralöl	22,2	27,3	55,6	105,1	*32,4*
Nahrungs- und Genußmittelgewerbe	30,3	7,9	3,9	42,1	*13,0*
Holz-, Papier- und Druckgewerbe	5,9	2,3	3,5	11,7	*3,6*
Verkehr- und Nachrichtenübermittlung	1,2	0,5	—	1,7	*0,5*
Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden	6,2	1,3	3,0	10,5	*3,2*
Sonstige	9,0	7,4	17,8	34,2	*10,8*
insgesamt	88,2	69,1	166,3	323,6	*100*

3.3 Forschung über die Wirkung von Geräuschen

Im Mittelpunkt der Forschungsaktivitäten über die Wirkung von Geräuschen standen Untersuchungen über gesundheitliche Folgen des Straßenverkehrs und die Störwirkung verschiedener Lärmquellen. In jüngster Zeit haben sich die Hinweise vermehrt, daß eine Dauerbelastung durch Verkehrslärm auch zu gesundheitlichen Gefährdungen führen kann.

Die gewonnenen Forschungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Belästigungen durch Lärm mindern das psychische Wohlbefinden; es treten Streßreaktionen auf, die im allgemeinen von biochemischen Reaktionen und Herz-Kreislauf-Reaktionen begleitet sind. Epidemiologische Erhebungen und Tierexperimente lassen darauf schließen, daß bei Dauerbelastung durch Verkehrslärm vor allem für Personen mit erblicher Veranlagung ein erhöhtes Risiko für Bluthochdruckerkrankungen besteht. Um genauere Erkenntnisse über das Erkrankungsrisiko zu gewinnen, werden z. Z. medizinische Studien durchgeführt, bei denen Personengruppen in stark belasteten Gebieten gesundheitlich überwacht werden.

Auch anhaltende Schlafstörungen durch Lärm müssen als ein Risikofaktor für die Gesundheit angesehen werden. Nach Auffassung des „Interdisziplinären Arbeitskreises für Lärmwirkungsfragen" beim Umweltbundesamt lassen sich Schlafstörungen durch Straßenverkehr im allgemeinen vermeiden, wenn Mittelungspegel von 30 dB(A) am Ohr des Schläfers nicht überschritten werden; strengere Kriterien können notwendig sein, wenn die Geräusche auffällige Merkmale aufweisen. Durch Fenster mit guter Schalldämmung (Schallschutzfenster) läßt sich der Innenraumpegel soweit absenken, daß lärmbedingte Schlafstörungen weitgehend nicht mehr auftreten. Allerdings wird die Notwendigkeit, die Fenster wegen des Lärms schließen zu müssen, von den Betroffenen überwiegend negativ bewertet. Es können Schlafstörungen wegen schlechter Belüftung auftreten. Daher ist beim Einbau von Schallschutzfenstern in Zukunft der Frage ausreichender Belüftung besondere Beachtung zu schenken.

Die Untersuchungen zum Umfang der Lärmbelastung der Bevölkerung wurden auf die Quellen Schießlärm und Fluglärm an militärischen Flugplätzen ausgedehnt; die Erhebungen zum Schienenverkehrslärm wurden fortgeführt. Hierbei hat sich die Vermutung bestätigt, daß die Belästigungsqualität von Eisenbahnlärm bei gleichem Mittelungspegel gegenüber Straßenverkehrslärm subjektiv geringer, von Schießlärm hingegen als erheblich größer als Straßenverkehrslärm empfunden wird. Laufende Untersuchungen beschäftigen sich mit den Auswirkungen des Lärms auf das Leistungsverhalten, der subjektiv empfundenen Wirksamkeit von Lärmschutzmaßnahmen und sozialen Auswirkungen des Lärms in besonders belasteten Gebieten.

3.4 Entwicklung technischer Verfahren und Einrichtungen bei der Lärmbekämpfung

3.4.1 Fortentwicklung des Standes der Technik

Fahrzeuge

Für die Bekämpfung des Verkehrslärms ist ein niedriges Drehzahlniveau der Motoren von herausragender Bedeutung. In den letzten drei Jahren sind vermehrt Personenkraftwagen mit Motoren auf den Markt gelangt, die im niedertourigen Betrieb deutliche Verbesserungen aufweisen. Dieses vorwiegend aus Gründen der Kraftstoffersparnis entwickelte Konzept kommt insoweit auch der Lärmbekämpfung zugute. Gleichermaßen günstig auf Kraftstoff-Verbrauch und Geräuschentwicklung wirken sich die neuen Lkw-Motoren mit Turboladung aus.

Die von der Bundesregierung verfolgte Politik der Lärmbekämpfung an der Quelle konzentriert sich darauf, insbesondere Dieselmotoren bei Pkw und Lkw vollständig zu kapseln. Von der Bundesregierung geförderte Forschungs- und Entwicklungsvorhaben haben hierzu Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt. Bei allen untersuchten Lkw von 5 bis 26 t und 63 bis 243 kW konnten die Geräuschemissionen um etwa 10 dB(A) verringert werden; dies entspricht einer Minderung der abgestrahlten Schallenergie um 90 v. H.. Geräuschoptimierte Lastkraftwagen werden seit 1983 zunehmend am Markt angeboten. Im gleichen Jahr wurde ein Personenkraftwagen mit Diesel-Motor vorgestellt, der ausschließlich in gekapselter Ausführung angeboten wird. Die Bundesregierung begrüßt diese Anstrengungen der Automobilindustrie und prüft, ob die Markteinführung dieser Fahrzeuge durch flankierende Maßnahmen unterstützt werden kann. Mit Förderung durch die Bundesregierung werden umfangreiche Flottenversuche mit lärmarmen Fahrzeugen durchgeführt, die bisher erwiesen haben, daß mit der Kapseltechnik kaum ein Mehrverbrauch an Kraftstoff verbunden ist. Bei schweren Nutzlastfahrzeugen ist das Kühlungsproblem der voll gekapselten Motoren noch nicht restlos gelöst.

Eine entscheidende Verminderung der Lärmbelästigung durch motorisierte Zweiräder läßt sich erreichen, wenn das unerlaubte Manipulieren (Frisieren) dieser Fahrzeuge unterbleibt. Der vom Bundesminister für Verkehr, vom Bundesminister des Innern und den Herstellern erarbeitete und im Februar 1983 veröffentlichte „Antimanipulationskatalog" hat zum Ziel, derartige geräuscherhöhende Veränderungen der Fahrzeuge durch technisch-konstruktive Maßnahmen der Hersteller zu erschweren. Lärmminderung an großen Krafträdern ist konstruktiv durch langsamer drehende Motoren sowie eine Überarbeitung der Ansaug- und Abgasschalldämpfer zu erreichen.

Die von der Bundesregierung geförderten umfangreichen Forschungsvorhaben zur Minderung des Reifen-Fahrbahngeräusches zeigen, daß auch hier Verbesserungen zu erreichen sind. Quantitative Angaben über die erzielbare Geräuschminderung sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht möglich.

Maschinen und Geräte

An einer großen Zahl von Maschinen, Geräten und Fahrzeugteilen sind Untersuchungen zwecks Weiterentwicklung des Standes der Technik durchgeführt worden. Darüber hinaus sind in Zusammenarbeit mit Herstellern Lärmminderungsmaßnahmen entwickelt und in die Praxis umgesetzt worden. So konnten z. B. bei Altglascontainern Minderungen um bis zu 27 db(A) beim Einwurf in den leeren Container und bis zu 17 db(A) beim Einwurf in den teilweise gefüllten Container erreicht werden. Diese Ergebnisse sind Grundlage für eine Überarbeitung der Vergabebedingungen des Umweltzeichens für Altglassammelbehälter. Bei Müllsammelfahrzeugen konnten die von den Aufbauten ausgehenden Geräusche so weit gesenkt werden, daß sie das Motorgeräusch nicht überschreiten.

Luftfahrzeuge

Die Entwicklung lärmarmer Triebwerke wurde durch internationale Vereinbarungen über die Festlegung von Grenzwerten gefördert. Die Möglichkeiten zur Minderung des Bodenlärms bei Triebwerksprobeläufen auf Flugplätzen wurden untersucht und dabei verschiedene Lärmschutzkonzepte hinsichtlich ihrer Wirksamkeit betrachtet. Als Ergebnis ist festzuhalten, daß vor allem der Bau von Lärmschutzhallen zu einer Senkung der Lärmbelastung durch Probeläufe auf ein für die Wohn-Nachbarschaft von Flugplätzen erträgliches Maß führt.

3.4.2 Meß- und Beurteilungsverfahren

Für Maßnahmen der Lärmbekämpfung sind einheitliche Verfahren zur Feststellung und Beurteilung von Emissionen und Belastungssituationen von großer Bedeutung. Die Bundesregierung fördert daher Vorhaben, mit denen geeignete Verfahren erarbeitet und unter Beteiligung von Fachleuten aus Wirtschaft, Forschung und Verwaltung als Regeln der Meß- und Beurteilungstechnik formuliert werden.

Folgende Problemstellungen stehen im Vordergrund:

- Weiterentwicklung der Meßverfahren für Geräuschimmissionen unter Berücksichtigung neuer technischer Entwicklungen (z. B. Fremdgeräuschtrennung, Objektivierung von Zuschlägen, wirkungsgerechte Beurteilung von Einzelereignissen, Entwicklung von bauakustischen Kontrollverfahren);
- Entwicklung und Verbesserung von Meßverfahren für Geräuschemissionen (z. B. Kontrollmeßverfahren für Baumaschinen, Meßverfahren für Außenbordmotoren);

— Lästigkeitsunterschiede verschiedener Quellen (z. B. Straßenverkehrslärm, Schienenverkehrslärm, Gewerbelärm);

— Weiterentwicklung der Methoden zur Prognose und Bewertung von Geräuschimmissionen (z. B. Wirkung von Abschirmwänden, Einfluß der Bebauung auf die Schallausbreitung, flächenhafte Bewertung von Verkehrsgeräuschen).

3.5 Aufwendungen für Forschung und Entwicklung in der Lärmbekämpfung

Die im Berichtszeitraum von Bund und Ländern bereitgestellten finanziellen Mittel betragen pro Jahr etwa zwischen 25 und 30 Mio. DM. Das Engagement der öffentlichen Hand an den Aufwendungen für Forschung und Entwicklung konnte trotz der durch allgemeine Einsparungen geprägten Finanzlage im Vergleich zum vergangenen Berichtszeitraum verstärkt werden. Der Anteil des Bundes an den direkten Forschungsaufwendungen liegt über 50 v. H. der insgesamt bereitgestellten Mittel.

Die folgenden Zahlenangaben beruhen insbesondere auf Materialien, die hierzu von den Ländern zur Verfügung gestellt wurden. Für 1982 liegen aufgrund noch nicht vollständig abgeschlossener Datenerhebungen nur vorläufige Zahlen vor. Zur Erfassung, Verminderung und Vermeidung von Verkehrs-, Industrie- und Gewerbelärm hat die Bundesregierung von 1980 bis 1982 mit einem Aufwand von über 40 Mio. DM annähernd 140 Forschungs- und Entwicklungsvorhaben gefördert (Tabelle 20).

Tabelle 20

Forschung und Entwicklung in der Lärmbekämpfung

Forschungsschwerpunkte	Vorhaben	Aufwendungen insgesamt	davon Förderung durch die Bundesregierung	
	Anzahl	Mio. DM	Anzahl	Mio. DM
Lärmbekämpfung insgesamt	200	79	138	43
davon:				
Wirkung von Lärm	21	6	17	4
Erfassung und Verminderung von Verkehrslärm	93	36	68	26
Baulicher Schallschutz	18	6	12	3
Erfassung und Verminderung von Industrie- und Gewerbelärm (ohne Arbeitsschutz)	37	24	29	6
Lärm in Wohngebieten	6	2	2	1
Überwachung, Meßmethoden, -geräte, Grundlagen	25	5	10	3

Quelle: UMPLIS-UFORDAT

3.6 Internationale Aktivitäten zur Lärmbekämpfung

3.6.1 Lärmbekämpfungspolitik der Europäischen Gemeinschaften

Das von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften im Jahre 1983 vorgelegte „Aktionsprogramm Umweltschutz" enthält zum Bereich Lärmbekämpfung insbesondere folgende Maßnahmen:

— Förderung von Erzeugnissen mit geringerer Lärmentwicklung,

— Festlegung physikalischer Indikatoren zur Bewertung von Geräuschemissionen,

— Harmonisierung von Prognoseverfahren für Schallimmissionspegel.

Zur Harmonisierung von Produktnormen wurde unter deutscher Präsidentschaft die „Richtlinie des Rates vom 28. März 1983 über Informationsverfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften" (83/189/EWG) verabschiedet. Diese Richtlinie hat besondere Bedeutung für gewerblich hergestellte Erzeugnisse.

Kraftfahrzeuge

Der Richtlinien-Vorschlag der EG-Kommission zur Verschärfung der Kfz-Geräuschgrenzwerte vom Juli 1983, der eine Reduzierung der Grenzwerte ab 1986 um bis zu 6 dB(A) vorsieht, wird von der Bundesregierung mit Nachdruck unterstützt. Sie sieht sich durch diesen Richtlinienvorschlag der Kommission in ihren Anstrengungen zur Lärmbekämpfung an der Quelle bestätigt.

Binnenschiffe

Mit der „Richtlinie des Rates vom 4. Oktober 1982 über technische Vorschriften für Binnenschiffe" (82/714/EWG) sind nunmehr für alle Mitgliedsländer geltende Geräuschgrenzwerte — gemessen in 25 m Entfernung darf ein Fahrgeräusch von 75 dB(A) nicht überschritten werden — eingeführt worden.

3.6.2 Internationale Zusammenarbeit

Die Bundesregierung setzt sich in internationalen Gremien insbesondere im Bereich der Verkehrslärmbekämpfung für zukunftsweisende Vereinbarungen ein. Entsprechend den Beschlüssen der OECD-Konferenz über Lärmbekämpfungspolitik vom Mai 1980 wurde eine Ad-hoc-Gruppe gebildet, die weiterführende Aktivitäten in den genannten Bereichen entwickelt. In einer anderen Ad-hoc-Gruppe „Transport und Umwelt" werden Strategien und Mittel zur Vermeidung verkehrsbedingter Umweltschäden durch Fahrzeuge und Infrastruktur zunächst anhand von Fallstudien untersucht und daraus Empfehlungen abgeleitet.

4. Ausblick

Umweltschutz bleibt ein zentrales Thema der Politik der Bundesregierung. Die Verantwortung gegenüber kommenden Generationen gebietet es, die natürlichen Lebensgrundlagen vor nachhaltigen Störungen und Schäden zu bewahren. Die möglicherweise irreversiblen Schäden in den Wäldern, an Bauten und Baudenkmalen, das Aussterben wildlebender Pflanzen- und Tierarten sowie die Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch verunreinigte Luft, Gewässer und Böden zwingen dazu, eingeleitete Schutz- und Vorsorgemaßnahmen auf nationaler und internationaler Ebene beharrlich fortzusetzen sowie weitere umweltpolitische Maßnahmen in Angriff zu nehmen. Das Vorsorgeprinzip gebietet, Schäden an unserer Umwelt nach Möglichkeit von vornherein zu vermeiden. Vorsorge heißt weiter, durch umfassende, aufeinander abgestimmte Forschung, insbesondere über Ursache-Wirkungs-Beziehungen, Gefahren für Gesundheit und Umwelt frühzeitig aufzuspüren. Im Zusammenhang mit den Waldschäden heißt Vorsorge, auch schon zu handeln, wenn abschließend gesicherte Erkenntnisse der Wissenschaft noch nicht vorliegen. Vorsorge heißt schließlich, neue technische Verfahren zu entwickeln und mit ihrer Einführung in der Wirtschaft dazu beizutragen, heute noch übliche, insbesondere durch Schadstoffeintrag in Wasser, Luft und Boden verursachte Umweltbelastungen deutlich zu verringern.

Die im Bereich des Immissionsschutzes geschaffenen vielfältigen Regelungen haben sich im Grundsatz bewährt. Vor dem Hintergrund der dramatischen Entwicklung der Vegetations- und Materialschäden wird das bestehende ordnungsrechtliche Instrumentarium daraufhin überprüft, ob eine Weiterentwicklung geboten ist, um bestehende Vollzugsdefizite abzubauen. Neben dem Einsatz des bisher vorwiegend durch Ge- und Verbote geprägten Instrumentariums ist das wirtschaftliche Eigeninteresse an der Vermeidung umweltbelastender Produktionsverfahren und der Substitution umweltbelastender Produkte durch flankierende, marktwirtschaftliche Mechanismen nutzende Maßnahmen zu mobilisieren bzw. zu stärken. Im Vordergrund der Maßnahmen steht nach wie vor die Luftreinhaltung.

Da eine wirksame Luftreinhaltung Voraussetzung nicht nur für die Erhaltung des Waldes ist, müssen Schadstoffemissionen in die Atmosphäre mit besonderer Dringlichkeit abgebaut werden. Der Deutsche Bundestag hat daher mit Beschluß vom 9. Februar 1984 (BT-Drucksache 10/870) die Bundesregierung aufgefordert, insbesondere

- die noch laufenden Arbeiten zur Verbesserung der TA Luft unverzüglich abzuschließen,
- darüber zu berichten, ob und ggf. wie die Emissionen, insbesondere Schwefeldioxid und Stickstoffoxide aus Altanlagen, über Einbeziehung von Abgabenlösungen und Kompensationslösungen noch schneller und weitergehender vermindert werden können,
- zu prüfen, ob und ggf. wie das Bundes-Immissionsschutzgesetz zu ändern ist, um seinen Vollzug insbesondere gegenüber Altanlagen zu verbessern und
- die Voraussetzungen für die Einführung moderner Techniken zur Abgasreinigung der Kraftfahrzeuge z. B. durch Katalysatoren zu schaffen und das hierfür notwendige Angebot von bleifreiem Treibstoff sicherzustellen.

Im Hinblick auf den bewußt gewählten Schwerpunkt dieses Berichtes wird von einer besonderen Darstellung der umweltpolitischen Perspektiven im Bereich Lärmbekämpfung abgesehen.

4.1 Novellierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes

Vor dem Hintergrund der dramatischen Entwicklung der Vegetations- und Materialschäden, für die vor allem die Emissionen aus bestehenden Anlagen (Altanlagen) verantwortlich gemacht werden, hat die Bundesregierung die Großfeuerungsanlagen-

Verordnung erlassen und damit die Nachrüstung der bestehenden Großfeuerungsanlagen auf breiter Front in Gang gesetzt. Nach den bisher bekanntgewordenen Planungen der Unternehmen der öffentlichen Stromversorgung sollen bis 1988 80 v. H. der Kraftwerke umgerüstet und die übrigen Anlagen bis 1993 stillgelegt werden. Darüber hinaus prüft die Bundesregierung, ob und wie die gesetzlichen Instrumente zur Luftreinhaltung vor allem gegenüber Altanlagen verbessert werden sollen. Der Bundesminister des Innern hat dazu bereits den Entwurf eines Zweiten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vorgelegt.

Nach diesem Entwurf soll das Vollzugsinstrumentarium des Bundes-Immissionsschutzgesetzes verbessert werden, um die laufende Anpassung der genehmigungsbedürftigen Anlagen an die sich ständig weiterentwickelnde Luftreinhaltetechnik zu beschleunigen. Bei der Genehmigung von Anlagen sollen die bisher nur beschränkten Möglichkeiten, die Genehmigung mit Nebenbestimmungen zu versehen, erweitert werden. Bei nachträglichen Anordnungen gegenüber Betreibern von Altanlagen soll der Bestandsschutz auf das verfassungsrechtlich gebotene Maß zurückgeführt werden. Ferner sollen die Möglichkeiten für Betriebsuntersagungen bei Nichtbefolgung von in Rechtsverordnungen abschließend geregelten Pflichten erweitert werden. Schließlich soll aus Gründen des Immissionsschutzes eine Verpflichtung zur Abwärmenutzung eingeführt werden.

4.2 Novellierung der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft — Teil 3)

Ein Entwurf für eine Novellierung der Emissionsvorschriften der TA Luft wurde Anfang Februar 1984 im Bundesministerium des Innern in einer Sondersitzung des Länderausschusses für Immissionsschutz beraten. Zur Zeit wird ein Referentenentwurf erstellt.

Während die am 1. März 1983 in Kraft getretene Novelle zur TA Luft — Teil 2 allgemeine Grundsätze des Genehmigungsverfahrens, die Immissionsvorschriften und die Emissionsbegrenzungen für kanzerogene Stoffe neu regelte, wird die laufende Novelle zu Teil 3 der TA Luft neue Anforderungen zur Beschränkung der Emissionen von Luftschadstoffen enthalten, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Nach Auffassung der Bundesregierung geben die seit 1974 geltenden Emissionsbegrenzungen wegen inzwischen fortgeschrittener technischer Entwicklungen den Stand der Technik nicht in allen Fällen zutreffend wieder. Die Novelle erfaßt die gesamte Industrie, insbesondere Hochöfen, Stahlwerke, Bleihütten, Kokereien, Zementwerke, Chemieanlagen, Mineralölraffinerien, die nicht von der Großfeuerungsanlagen-Verordnung erfaßten Feuerungsanlagen sowie Intensivtierhaltungen und Tierkörperbeseitigungsanstalten.

4.3 Novellierung der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV)

Die Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen bestimmt enumerativ die Anlagen, die vor ihrer Einrichtung und ihrem Betrieb einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung bedürfen. Sie ist von erheblicher Bedeutung für die Wirtschaft. Die Verordnung ist seit 1975 praktisch unverändert; eine Anpassung an die inzwischen eingetretene technische Entwicklung ist daher notwendig. Ein wichtiges Ziel der Überarbeitung ist, die Genehmigungsbedürftigkeit auf die Anlagen zu konzentrieren, die in besonderem Maße umweltrelevant sind. Demzufolge sollen eine Reihe von Anlagen aus der Genehmigungspflicht entlassen, aus dem Genehmigungsverfahren mit Beteiligung der Öffentlichkeit in das Verfahren ohne Beteiligung der Öffentlichkeit (vereinfachtes Verfahren) übergeführt oder erst ab einer bestimmten Größenordnung genehmigungspflichtig werden; dies wird auch der Verwaltungsvereinfachung dienen. Andererseits soll für Anlagen, deren besonderes Gefährdungspotential, z. B. Feuer- und Explosionsgefahren, in letzter Zeit erkannt worden ist, die Genehmigungspflicht neu eingeführt werden. Darüber hinaus soll die Verordnung im Interesse der Übersichtlichkeit und Handhabbarkeit durch eine neue systematische Gliederung nach den wichtigsten Branchen- und Produktgruppen verbessert werden.

Die Neufassung der 4. BImSchV ist den Bundesressorts, den beteiligten Kreisen und den Ländern zugeleitet worden. Die Anhörung der beteiligten Kreise und der Länder hat am 22./23. Februar 1984 stattgefunden. Der Entwurf wird in den zuständigen Gremien derzeit zügig beraten, so daß mit einem Inkrafttreten dieser wichtigen Luftreinhaltevorschrift noch im Jahre 1984 gerechnet werden kann.

4.4 Bodenschutzkonzeption

Der Schutz des Bodens ist ein Schwerpunkt der Umweltpolitik der Bundesregierung. Die dafür verantwortlichen Bundesminister haben sich darauf verständigt, eine umfassende Konzeption zum Schutz des Bodens auszuarbeiten.

Mit der Entwicklung dieser Bodenschutzkonzeption stellt sich die Bundesregierung einer neuen, vielschichtigen Aufgabe, die außerordentlich komplex ist und eine medienübergreifende Betrachtungsweise erfordert.

In der dichtbesiedelten Bundesrepublik Deutschland mit ihrem hohen Industrialisierungsgrad, ihrer intensiven Landwirtschaft und ihrer großen Verkehrsdichte ist der Boden hohen Beanspruchungen und vielfältigen Gefährdungen ausgesetzt. In qualitativer und quantitativer Hinsicht sehr unterschiedliche Gefahrenpotentiale wie

— die Anreicherung mit Schadstoffen, wie Schwermetallen und anderen nicht oder nur schwerabbaubaren Stoffen, sowie die Belastung mit Säurebildnern,

— Veränderungen von physikalischen, chemischen und biologischen Bodeneigenschaften infolge von Eingriffen, Wind- und Wassererosion,

— Landverbrauch, insbesondere die Inanspruchnahme natürlicher oder naturnah genutzter Flächen für Siedlung, Industrie und Verkehr

für die Funktion des Bodens als

— Teil der Natur und der Landschaft,

— Produktionsgrundlage für die Land- und Forstwirtschaft, insbesondere auch zur Erzeugung gesundheitlich unbedenklicher Lebens- und Futtermittel,

— Speicher und Filter für den Wasserhaushalt,

— Träger von Bodenschätzen,

— Siedlungs- und Wirtschaftsfläche

sind zu untersuchen und zu bewerten.

Nach Auffassung der Bundesregierung kann ein nachhaltiger Schutz des Bodens gewährleistet werden, wenn

— Immissionen auf den Boden durch Schadstoffe, Abfälle und Abwässer wirksam vermindert werden,

— Eingriffe in den Boden hinsichtlich aller Auswirkungen eingehend und umfassend geprüft werden,

— land- und forstwirtschaftliche Produktionsverfahren den ökologischen Belangen ausreichend Rechnung tragen und

— die Inanspruchnahme natürlicher, naturnah bewirtschafteter und land- und forstwirtschaftlich genutzter Bodenflächen, insbesondere durch Überbauung, Zerschneidung und Versiegelung, spürbar eingeschränkt wird.

Die Bundesregierung beabsichtigt, noch 1984 eine Bodenschutzkonzeption vorzulegen. Darin werden nach einer ersten Analyse des Gefährdungspotentials die Qualitätsziele zum Schutz des Bodens festgelegt. In Zusammenarbeit mit den Ländern werden sodann die notwendigen Schutzmaßnahmen nach Inhalten und Prioritäten bestimmt.

4.5 Ökonomische Instrumente im Immissionsschutz

Die Bundesregierung hat im Sommer 1983 eine interministerielle Arbeitsgruppe mit der Prüfung beauftragt, ob und inwieweit marktwirtschaftlich orientierte Instrumente, insbesondere übertragbare Emissionsrechte, geeignete und wirtschaftliche Instrumente zur Ergänzung der bisherigen Luftreinehaltepolitik darstellen.

Im Rahmen dieser Prüfungen werden vor allem folgende Instrumente untersucht:

— Emissionszertifikate (übertragbare Emissionsrechte),

— flexible Kompensationsregelungen,

— Umweltabgaben.

Die Arbeitsgruppe hat dem Bundeskabinett einen Teil-Bericht über Zertifikatsmodelle und Kompensationslösungen vorgelegt. Der Einsatz von Umweltabgaben im Immissionsschutz wird noch intensiv untersucht werden. Sie würden in jedem Falle neue gesetzliche Grundlagen erfordern.

4.5.1 Emissionszertifikate

Zertifikatsmodelle gehen von folgenden Grundüberlegungen aus:

— Für die einzelnen Schadstoffe werden Gesamtemissionsmengen festgelegt;

— die Gesamtemissionen werden in Teilmengen aufgeteilt, verbrieft und den einzelnen Emittenten als Emissionsrechte zugewiesen;

— die Emissionsrechte werden vom Staat in bestimmten Zeitabständen zur Reduzierung der Emissionsmengen abgewertet;

— die Rechte sind übertragbar (frei — u. U. über eine „Umweltbörse" — handelbar).

Als *ökonomischer* Vorteil dieser Modelle wird eine gesamtwirtschaftliche Optimierung der Luftreinhaltekosten erwartet. Dabei wird folgender Modellverlauf unterstellt:

Die Betreiber von Anlagen werden vor die Alternative gestellt, die Emissionen ihrer Anlagen entsprechend der Abwertung ihrer Emissionsrechte zu reduzieren oder den Verlust durch Zukauf von Emissionsrechten auszugleichen. Hieraus sollen ständig steigende Knappheitspreise für die Emissionsrechte resultieren. Dies soll dazu führen, daß die Emissionsbegrenzungsmaßnahmen dort vorgenommen werden, wo sie vergleichsweise kostengünstig sind, und sich die Emissionsrechte bei den Anlagen konzentrieren, bei denen relativ hohe Kosten der Emissionsbegrenzung anfallen würden. Diese Vorteile wären um so größer, je mehr Anlagen an den Austauschvorgängen teilnehmen können, je größer also das Marktgebiet ist.

Als *ökologischer* Vorteil wird erwartet, daß sich die Gesamtemissionsmengen entsprechend den staatlichen Vorgaben entwickeln. Die entstehenden Knappheitspreise für Zertifikate sollen einen Anreiz zur Emissionsverminderung darstellen, sei es durch die Fortentwicklung emissionsmindernder Technologien (Innovation) oder durch andere Maßnahmen (Stillegung oder Substitution).

Dieser modelltheoretische Ansatz einer Zertifikatslösung enthält interessante Elemente und erscheint zunächst bestechend. Bei der Umsetzung in prakti-

kable Regelungen ergeben sich aber folgende erhebliche modellimmanente Schwächen und ökologische Risiken:

Modellimmanente Probleme

Bei der *Festlegung der Gesamtemissionsmenge* stellen sich je nach Modell folgende Probleme:

— Ableitung der „tolerablen" Gesamtemissionsmenge aus Immissionswerten der Region, in der die Zertifikate handelbar sein sollen.

  Eine Ableitung der „tolerablen" Gesamtemissionsmenge aus regional festgesetzten Immissionswerten unabhängig vom Emissionsort ist nicht möglich, weil eine Emissionsmenge nicht — gewissermaßen spiegelbildlich — aus der Immission herleitbar ist. Die Immissionssituation in einer bestimmten Region wird nicht ausschließlich durch die Emissionen der dort betriebenen Anlagen, sondern insbesondere auch durch beträchtliche Schadstoffimporte aus benachbarten Regionen und sogar Staaten bestimmt. Sie hängt schließlich auch von unterschiedlichen konkreten Gegebenheiten innerhalb der Regionen ab (Topografie, meteorologische Besonderheiten, Schornsteinhöhe).

— Ableitung der Gesamtemissionsmenge aus der Summe aller den Genehmigungen zugrundeliegenden Emissionsmengen.

  Dies würde dazu führen, daß die so ermittelte Menge wesentlich höher ist als die tatsächlich emittierte Menge an Schadstoffen, da die der Genehmigung zugrunde gelegten Mengen in der Praxis selten ausgeschöpft werden.

— Ableitung der Gesamtemissionsmenge aus den bisher in der Region, in der die Zertifikate handelbar sein sollen, tatsächlich emittierten Schadstoffen.

  Hierfür liegen allerdings keine umfassenden Daten vor. Grundsätzliche Probleme ergeben sich insbesondere aus dem Einfluß der konjunkturellen Schwankungen und der Strukturveränderungen der Wirtschaft auf die Emissionsmengen.

Bei der *Verteilung der Emissionsrechte* ergeben sich folgende Probleme:

— Werden den Unternehmen Zertifikate zugeteilt, die dem Umfang ihrer Genehmigung entsprechen, so erhalten sie auch für die Emissionsmengen Rechte, die zwar ihrer Genehmigung entsprechen, in der Vergangenheit in der Praxis aber nur selten ausgeschöpft wurden. Damit werden faktisch zusätzliche Emissionsrechte geschaffen. Im übrigen würde dies dazu führen, daß die sich so ergebende Gesamtemissionsmenge wesentlich höher ist als die tatsächliche Emissionsmenge vor Zuteilung der Zertifikate.

— Werden den Unternehmen Zertifikate zugeteilt, die ihren bisherigen tatsächlichen Emissionen innerhalb eines bestimmten Zeitraums entsprechen, erhalten die Betreiber der Anlagen, die bisher am wenigsten für den Umweltschutz getan haben, die meisten Rechte und folglich die größten ökonomischen Vorteile. Die Betreiber der Anlagen, die den Stand der Technik am weitesten realisiert haben, erleiden dagegen zusätzlich die größten Rechtseinbußen (Eingriff in den Bestandsschutz).

— Werden den Unternehmen — ohne Rücksicht auf den Inhalt ihrer Genehmigung oder die tatsächlichen Emissionen — bestimmte, der Anlagengröße oder dem zwischenzeitlich erreichten Stand der Emissionsminderungstechnik entsprechende Emissionsmengen zugeteilt, so stellt sich das Problem der Zulässigkeit unter Enteignungsgesichtspunkten und der Entschädigung.

— Wenn neue Anlagen die notwendigen Emissionsrechte am Markt erwerben müssen, wird dies nur dann ohne Störung verlaufen, wenn Emissionsrechte in ausreichender Menge angeboten werden, d. h. wenn die Region ausreichend groß ist. Die hierdurch auftretenden rechtlichen und wirtschaftlichen Probleme könnten dadurch gelöst werden, daß neue Anlagen entsprechend ihrer Genehmigung zusätzliche Emissionsrechte kostenlos erhalten.

Die *Abwertung der Emissionsmenge* und der entsprechenden Zertifikate kann durch die Gesamtheit der Unternehmen nur durch einen Übergang auf umweltfreundlichere Produktionsverfahren, eine entsprechende Fortentwicklung der Emissionsbegrenzungstechnik, durch Kapazitätsabbau oder Betriebsschließungen kompensiert werden. Voraussetzung für die Festlegung einer Abwertungsrate ist die hinreichend sichere Prognose der technischen und wirtschaftlichen Entwicklung im In- und Ausland. Werden die Abwertungsraten zu hoch festgelegt, könnte dies zu einer Überforderung der Wirtschaft führen; werden sie zu niedrig angesetzt, könnte dies zu einer Verhinderung möglicher Umweltverbesserungen führen. Wenn Abwertungsraten für lange Zeiträume festgelegt werden, könnte dies dazu führen, daß technische Neuerungen nicht berücksichtigt würden (aktuelles Beispiel ist die Veränderung der NO_x-Vermeidungstechniken); Abwertungsraten für jeweils kurze Zeiträume schränken die Planungssicherheit der Wirtschaft ein. Die politischen Instanzen würden angesichts dieser Schwierigkeiten nicht davon befreit, fallweise Ausnahmeregelungen oder strengere Anforderungen vorzusehen.

Das Modell liefert keinen Beitrag zu der Frage, welche Abwertungsrate unter wirtschafts- und umweltpolitischen Gesichtspunkten optimal, welches Immissionsniveau letztlich anzustreben und welche technischen Fortschritte für welche Zeiträume zu unterstellen sind. Diese Entscheidungen müssen von den politischen Instanzen getroffen werden.

Eine Zertifikatsregelung erfordert einen erheblichen *Verwaltungsaufwand.* Zu der in jedem Fall notwendig bleibenden Emissionskontrolle treten die behördliche Überwachung der Vergabe von Zertifikaten, des Abwertungsverfahrens sowie wettbe-

werbsrechtliche Vorkehrungen zur Vermeidung des Mißbrauchs. Eine Entlastung des Verwaltungsaufwandes ergibt sich, soweit sich nachträgliche Anordnungen erübrigen. Manche Befürworter der Zertifikatslösung sehen die Einführung einer institutionalisierten „Umweltbörse", von „Umweltmaklern" und „Umweltkartellbehörden" etc. vor.

Ökologische Risiken

Zertifikatsmodelle gehen von Emissionsmengen aus, die kontrolliert herabgesetzt werden. Sie verfolgen ein ökologisches Gesamtziel (Steuerung bzw. Minderung der Gesamtemissionsmengen), ohne lokale Effekte zu berücksichtigen.

Im Vergleich dazu stellen Genehmigungen im heute praktizierten System ab auf

— die Festlegung und kontrollierte Herabsetzung der Schadstoffkonzentration in der Nachbarschaft der einzelnen Anlage (lokale Umweltunschädlichkeit) und

— die Emissionsbegrenzung nach dem Stand der Technik an der einzelnen Anlage.

Die Reduzierung der Gesamtemission ist somit das Ergebnis der Summierung der Einzelentscheidungen an bestehenden Anlagen. Sie erhöht sich um die Emission von neu zugelassenen Anlagen.

Bei Anwendung des Zertifikatsmodells entspricht die Gesamtemissionsmenge der Summe der Zertifikate. Eine zusätzliche Emission tritt auf, wenn zusätzliche Emissionszertifikate ausgegeben werden. Dies ist bei nahezu allen vorliegenden Zertifikatsmodellen für neu zugelassene Anlagen vorgesehen.

Regelungen, die von der Reduzierung der Emissionsmengen und der Konzentration der verbleibenden Rechte nach wirtschaftlichen Kriterien unter Einschränkung des geltenden Immissionsschutzrechts ausgehen, können den Schutz der menschlichen Gesundheit und der natürlichen Umwelt an dem jeweiligen Standort nicht sicherstellen:

— Auch soweit für Schadstoffe Immissionswerte nicht festgesetzt sind und höchstzulässige Konzentrationen ad hoc nicht ermittelt werden können, darf auf die Beachtung des Vorsorgegebotes (Stand der Technik) nicht verzichtet werden. Die Begrenzung der Emissionen auf das technisch Unvermeidbare ist — von Stillegungen abgesehen — das einzige Mittel, um die Umwelt zu schützen; besonders deutlich wird das am Beispiel der krebsverdächtigen Stoffe. Eine Zertifikatsregelung würde dagegen den Umweltschutz vom Umfang der individuellen Befugnisse (Zahl der Zertifikate) und deren Ausübung abhängig machen.

— Für den Umweltschutz reicht es nicht aus, daß bestehende Immissionsgrenzwerte eingehalten werden; denn auch der Schutz besonders empfindlicher Tiere und Pflanzen sowie der zivilrechtliche Nachbarschaftsschutz (§§ 1004, 906 BGB) müssen sichergestellt sein. Hierfür enthält die TA Luft 1983 eingehende Vorschriften für die Einzelfallprüfung bei der Errichtung von Neuanlagen.

— Würden die Emissionsrechte lediglich zwischen Altanlagen ausgetauscht, ohne daß eine regionale Beschränkung dieses Tausches stattfindet, werden sich die Emissionsmengen nach wirtschaftlichen Kriterien überregional verteilen. Das Zertifikatsmodell verzichtet also auf eine regionale Steuerung der Emissionsmengen und bei Reduzierung der Emissionszertifikate darauf, festzulegen, in welchen Gebieten die Emissionen bevorzugt herabgesetzt werden sollen. Sofern das geltende Immissionsschutzrecht nicht in allen Punkten erhalten bliebe, bestünde die Gefahr ökologisch bedenklicher ungewollter lokaler oder regionaler Emissionssteigerungen und Immissionsverschlechterungen. Zumindest kann es aber zu regional unterschiedlichen Geschwindigkeiten der Altanlagensanierung — etwa in den einzelnen Bundesländern — kommen.

Schlußfolgerung

Die Emissionszertifikatsmodelle enthalten interessante Elemente zur Förderung des Eigeninteresses der Emittenten für weitere Emissionsbegrenzungen und der Durchführung der Emissionsbegrenzung bei volkswirtschaftlich günstigen Kosten. Die bisher vorgelegten Vorschläge enthalten jedoch erhebliche Mängel und sind so nicht praktikabel.

Es ist derzeit auch kein Zertifikatsmodell zu sehen, das die aufgezeigten Mängel vermeiden kann. Wenn sich hierzu wesentliche neue Erkenntnisse ergeben sollten, werden diese in die weitere Prüfung der marktwirtschaftlich orientierten Instrumente einbezogen.

Ein Austausch von Verschmutzungsrechten kommt nach gegenwärtigem Diskussionsstand allerdings zwischen bestehenden Anlagen in Betracht, die überdies räumlich nahe beieinanderliegen. Für einen räumlich eng begrenzten Markt ist allerdings eine Formalisierung der Austauschmaßnahmen durch Vergabe von Zertifikaten nicht erforderlich. Hier können vielmehr Märkte im Rahmen von Kompensationslösungen spontan entstehen.

4.5.2 Flexible Kompensationsregelungen

Bei den flexiblen Kompensationsregelungen geht es darum, den Unternehmen innerhalb des ordnungsrechtlichen Rahmens nach marktwirtschaftlichen Kriterien Entscheidungsspielräume für eigene Initiativen zur Verbesserung der Luftreinhaltung zu eröffnen. In begrenztem Umfang sieht dies bereits die Sanierungsklausel der TA Luft vor. Ähnliche Überlegungen liegen auch der immer wieder zitierten US-amerikanischen Luftreinhaltepolitik zugrunde.

Ein ökologisch und ökonomisch funktionsfähiges Konzept flexibler Kompensationsregelungen sollte folgende Elemente enthalten:

— Eine Mehrzahl von Anlagenbetreibern erhält die Befugnis, Verpflichtungen, die nach Immissionsschutzrecht jedem einzelnen obliegen, dadurch zu erfüllen, daß einer oder mehrere der Beteiligten überobligationsmäßige Leistungen erbringen und diese Leistungen den anderen Beteiligten gutgebracht werden.

— Derartige Austauschvorgänge werden zwischen Anlagen zugelassen, deren Einwirkungsbereich sich im wesentlichen deckt.

— Gegenstand des Ausgleichs können nur in der Wirkung vergleichbare Schadstoffe sein.

— Die Immissionssituation im Einwirkungsbereich der beteiligten Anlagen muß stärker verbessert werden, als dies bei Erfüllung der individuellen ordnungsrechtlichen Verpflichtungen der Fall wäre.

Dieses Konzept hat folgende *Vorteile:*

Ökonomische Vorteile

— Die beteiligten Unternehmen können die für sie insgesamt kostengünstigsten Lösungen finden.

— Ein zusätzlicher Verwaltungsaufwand entsteht nicht. In der Regel wird er sogar geringer sein als bei Erlaß und Durchsetzung nachträglicher Anordnungen, die sämtlichen Anlagenbetreibern bestimmte Maßnahmen einseitig auferlegen.

— Die Unternehmen bleiben frei, die ihnen eröffneten Spielräume zu nutzen oder — wie bisher — die anlagenbezogenen Anforderungen des Immissionsschutzrechts zu erfüllen.

Politisch-administrative Vorteile

— Die unter 4.5.1 erörterten Probleme und Risiken entstehen nicht; es bedarf nicht der Festlegung und Zuteilung von Emissionsmengen, da die Austauschvorgänge von den Beteiligten selbst individuell gestaltet werden können. Die gesamtwirtschaftliche Problematik der Festlegung allgemeiner Abwertungsraten ergibt sich nicht, da der technische Fortschritt hier zwei Antriebskräfte erhält: überobligationsmäßige Leistung als Voraussetzung von Austauschvorgängen und die nach wie vor erforderliche Fortschreibung der technischen Anforderungen durch ordnungsrechtliche Vorschriften.

— Im Unterschied zu Zertifikatsmodellen werden Umweltschutz und Nachbarschaftsschutz nicht negativ berührt, weil die Austauschvorgänge die Luftqualität im Einwirkungsbereich der beteiligten Anlagen insgesamt verbessern. Fragen des Bestandsschutzes treten bei diesen freiwilligen Kompensationen nicht auf.

Ökologische Vorteile

Durch die Forderung, daß das Ergebnis von Austauschvorgängen im Einwirkungsbereich aller beteiligten Anlagen für die Luftreinhaltung per Saldo besser sein muß als bei Anwendung der anlagenspezifischen Vorschriften, ist jede Kompensation für die Umwelt von Vorteil.

Zu der *Umsetzung dieses Konzepts* in die Praxis — Einführung in die Großfeuerungsanlagen-Verordnung und die TA Luft — ist zu bemerken:

Großfeuerungsanlagen-Verordnung

Kompensationsvorgänge im Rahmen der Großfeuerungsanlagen-Verordnung hätten zur Voraussetzung, daß die Genehmigungsbehörden ermächtigt würden, einzelne an den Austauschvorgängen beteiligte Anlagenbetreiber von Anforderungen der Verordnung aus Gesichtspunkten der Kostenoptimierung freizustellen. Eine solche Ermächtigung ist in der Verordnung bisher nicht enthalten. Sie müßte durch Novellierung der Großfeuerungsanlagen-Verordnung geschaffen werden.

Von Länderseite wurde hierzu die Auffassung vertreten, daß eine solche Änderung der Großfeuerungsanlagen-Verordnung durch die Ermächtigung des § 7 BImSchG nicht gedeckt sei. Die hierfür vorgetragenen Gründe sind ernst zu nehmen. Um eine Novellierung der Großfeuerungsanlagen-Verordnung rechtlich abzusichern, wäre es daher erforderlich, den Weg der Gesetzesänderung zu gehen.

Dieser Weg wäre aus folgenden Gründen nicht sachdienlich:

— Die Unternehmen sind verpflichtet worden, ihre Investitionsplanungen (Nachbesserungen von Anlagen, Stillegungen, Ersatzbauten) bis zum 30. Juni 1984 abzuschließen. Dieser Prozeß ist in der öffentlichen Kraftwirtschaft bereits weit fortgeschritten. Eine Novellierungsdiskussion würde dazu führen, daß geplante Investitionen zurückgestellt, noch ausstehende Investitionsentscheidungen verschoben und der Entlastungseffekt für die Umwelt infolgedessen verzögert würde.

— Im übrigen ist zweifelhaft, ob die Novellen so rechtzeitig vor Ablauf der Erklärungsfrist (30. Juni 1984) in Kraft treten könnten, daß die Unternehmen noch in der Lage wären, umzudisponieren.

Vor diesem speziellen Hintergrund könnten ökonomische Vorteile nur mit einer Verzögerung der Luftreinhaltemaßnahmen erkauft werden. Hinzu kommt, daß Kompensationsregelungen auch die Betreiber großer Anlagen anreizen könnten, verstärkt schwefelarme Brennstoffe nachzufragen, um in Kompensationsgeschäfte einsteigen zu können. Dies würde der Intention der Verordnung widersprechen, schwefelarme Brennstoffe vornehmlich in kleine Feuerungsanlagen zu lenken.

Nach allem ist von dem Versuch abzuraten, das oben entwickelte Konzept in die Großfeuerungsanlagen-Verordnung einzubauen.

TA Luft

Den geeigneten Rahmen für die Einführung von Kompensationsregelungen enthält die TA Luft, die

sich auf alle Industrie- und Gewerbeanlagen erstreckt und Begrenzungen für alle wichtigen Schadstoffe enthält. Hieraus resultiert insbesondere in den industriellen Ballungsgebieten ein großes Potential für Kompensationen. Anders als bei der Großfeuerungsanlagen-VO setzt die Einführung der Kompensationsmöglichkeiten hier keine Gesetzesänderung voraus. Es bedarf lediglich einer Änderung der ohnehin zur Novellierung anstehenden TA Luft (Allgemeine Verwaltungsvorschrift).

Die Einführung einer entsprechenden Regelung in die TA Luft, Teil 2, ist bereits für 1984 vorgesehen.

Damit würde ein weiterer Schritt zur Sanierung von Altanlagen möglich. Mit jeder Nutzung der Kompensationsregelung würde die Luftverschmutzung schrittweise verringert. Zugleich erhalten die Unternehmen den marktwirtschaftlichen Spielraum innerhalb des gesetzlichen Rahmens selbst die kostengünstigste und wirkungsvollste Luftreinhaltestrategie zu bestimmen. Entscheidend ist der ökologische Erfolg.

4.6 Verminderung der Stickstoffoxidemissionen aus Kraftwerken

Die technischen Möglichkeiten zur Bekämpfung der Luftverunreinigung durch Stickstoffoxide werden verbessert und ausgeschöpft. Dies ist mit der geltenden Großfeuerungsanlagen-Verordnung durchzusetzen. Für die Bundesregierung besteht deshalb derzeit für eine Änderung der Großfeuerungsanlagen-Verordnung kein Anlaß. Die in der Verordnung enthaltenen Emissionsgrenzwerte sind Mindestwerte. Da sich der Stand der Verminderungstechnik für Stickstoffoxide bei Erlaß der Großfeuerungsanlagen-Verordnung stark weiterentwickelte, wurde eine Dynamisierungsklausel aufgenommen. Diese verpflichtet jeden Betreiber, den jeweils neuesten Stand der Feuerungs- und sonstigen Vermeidungstechnik zur Stickstoffoxidminderung auszuschöpfen.

In der Bundesrepublik Deutschland verfügen die Anlagenhersteller über umfangreiche Erfahrungen in der Verbesserung der Feuerungstechnik, die bereits heute zur Anwendung gelangen. In der Entwicklung sind erfolgversprechende Verfahren zur simultanen Abscheidung von Schwefeldioxiden und Stickstoffoxiden, die deutlich verbesserte Ergebnisse erwarten lassen. Durch Modellvorhaben sollen außerdem in Japan bereits praktizierte Vermeidungstechniken den andersartigen hiesigen Betriebsbedingungen (Schmelzkammerfeuerungen) angepaßt werden. Nach Abschluß dieser Entwicklungsphase, die zwei bis drei Jahre dauern dürfte, wird ein erhebliches Potential für die weitere Absenkung der Stickstoffoxidemissionen zur Verfügung stehen. Dies müssen die Anlagenbetreiber aufgrund der Dynamisierungsklausel der Verordnung ausschöpfen. Die Bundesregierung wird gemeinsam mit den Ländern auf eine einheitliche Praxis bei der Umsetzung des neuen Standes der Technik hinwirken.

4.7 Bleifreies Benzin / Schadstoffgrenze für Kfz-Abgase

Die Bundesregierung hat am 21. Juli und 26. Oktober 1983 beschlossen, gesetzliche Grundlagen zur Einführung bleifreien Benzins ab 1. Januar 1986 zu schaffen. Gleichzeitig sollen die Schadstoffe im Kfz-Abgas unter Ausschöpfung der derzeit verfügbaren wirksamsten Technologie vermindert werden. Zu diesem Zweck sollen die z. Z. in den USA geltenden Grenzwerte einschließlich der dort angewandten Testverfahren übernommen werden. Durch die Festlegung von Grenzwerten, die der Katalysatortechnik entsprechen, werden keine bestimmten Technologien vorgeschrieben; vielmehr bleibt es dem Hersteller überlassen, mit welchen Maßnahmen er die vorgeschlagenen Werte erreicht. Mit dieser Regelung wird die Innovation neuer Techniken gefördert.

Dem Stand der Technik entsprechend sind in den USA — auf der Basis des Testverfahrens „CVS-75" — folgende Grenzwerte festgelegt: 0,41 Gramm/Meile*) Kohlenwasserstoffe; 3,4 Gramm/Meile Kohlenmonoxid; 1,0 Gramm/Meile Stickstoffoxide. Diese Grenzwerte werden in der Regel dort durch die Ausrüstung der Kraftfahrzeuge mit dem Drei-Wege-Katalysator einschließlich elektronischer Regelung eingehalten.

Die Bundesregierung hat die EG-Kommission gebeten, dem Rat — gemeinsam mit dem Vorschlag zur Einführung bleifreien Benzins — bis 15. April 1984 auch zur Verschärfung der geltenden Schadstoffgrenzwerte ab 1. Januar 1986 einen Richtlinienvorschlag vorzulegen, in den die in den USA (49-Staaten-Regelung) geltenden Grenzwerte sowie die dort angewandten Testverfahren übernommen werden sollen. Die Bundesregierung hat ferner die Signatare der Genfer Luftreinhaltekonvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung über ihre Initiative zur Einführung bleifreien Benzins und zur Verschärfung der Schadstoffgrenzwerte für Kraftfahrzeuge in einem Memorandum unterrichtet. Sie verfolgt damit das Ziel, die Entwicklung einer gemeinsamen Strategie zur Umsetzung der Konvention auch auf diesem Gebiet voranzutreiben.

Nach den bisherigen Erfahrungen werden jährlich etwa 10 v. H. des Kraftfahrzeugbestandes erneuert. Die für Neufahrzeuge vorgesehene Abgasreinigung kann sich demnach erst in etwa zehn Jahren nach Einführung in vollem Umfang auswirken. Es ist jedoch zu erwarten, daß die bisherige ständige Zunahme der Stickstoffoxidemissionen bereits im zweiten Jahr nach Einführung der Abgasgrenzwerte zum Stillstand kommen wird.

Die beschleunigte Umstellung auf das umweltfreundliche Kraftfahrzeug soll durch wirkungsvolle steuerliche Anreize gefördert werden. Geeignete aufkommensneutrale Steuermodelle werden z. Z. geprüft. Die Bundesregierung wird hierüber noch bis zur Sommerpause 1984 entscheiden.

---

*) 1 Meile = 1,609 km

Dieselmotore haben hinsichtlich ihrer gasförmigen Schadstoffe ein wesentlich besseres Emissionsverhalten als heutige Ottomotore ohne Abgasreinigungsanlage. Die Rußemissionen von neuen Dieselfahrzeugen werden durch die existierenden internationalen (ECE-Regelung Nr. 24 und EG-Richtlinie 72/306/EWG) und nationalen (Anlage XV zu § 47 StVZO) Vorschriften begrenzt. In der letzten Sitzung der ECE-Berichterstattergruppe GRPE Anfang September 1983 in Genf hat die Bundesregierung einen Vorschlag zur Änderung der bestehenden ECE-Regelung Nr. 24 zur Begrenzung der Rußemissionen von Dieselfahrzeugen angekündigt. Die Bundesregierung wird dazu demnächst der EG-Kommission Vorschläge vorlegen.

Darüber hinaus prüft die Bundesregierung, inwieweit die in den USA für 1986/87 geplanten Begrenzungen der Partikel-Emissionen aus Dieselfahrzeugen übernommen werden können. Hierzu wird im Auftrag des Umweltbundesamtes bei der Abgasprüfstelle des Rheinisch-Westfälischen Technischen Überwachungsvereins ein Forschungsvorhaben durchgeführt.

4.8 Internationale Nordseeschutz-Konferenz 1984

Die Belastung der Meeresumwelt durch Deposition von Schadstoffen aus der Atmosphäre findet erst in jüngster Zeit besondere Beachtung. Dies gilt insbesondere auch für die Nordsee. Gesicherte Mengenangaben und Trendaussagen über die atmosphärische Deposition — auch zur Abschätzung ihrer Bedeutung im Verhältnis zu anderen Eintragspfaden — liegen noch nicht vor. Der Eintrag von Schadstoffen in die Nordsee über die Atmosphäre und ggf. gebotene Reduzierungsmaßnahmen werden deshalb im Rahmen der für den Herbst 1984 geplanten Internationalen Nordseeschutz-Konferenz der Nordseeanrainer-Staaten sowie der EG-Kommission behandelt werden.

Die Ziele der Konferenz werden u. a. sein:

— die Grundlagen zu schaffen, verläßliche Angaben über den atmosphärischen Stoffeintrag in die Nordsee zu erhalten und

— weitere Schritte zur Erarbeitung von Grundlagen für eine ökologische Bewertung des atmosphärischen Schadstoffeintrags festzulegen.

4.9 Multilaterale Umweltkonferenz München 1984

Die Bundesregierung ist der Auffassung, daß die zunehmenden Schädigungen durch Luftverunreinigungen höchste politische Aufmerksamkeit verdienen. Die Arbeiten der mit Problemen der Luftverunreinigung befaßten internationalen Organisationen sollen politisch unterstützt und nachdrücklich gefördert werden. Die Bundesregierung hat aus diesen Gründen zur Erörterung der Problematik die Signatare der Genfer Luftreinhaltekonvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung sowie internationale Regierungsorganisationen für Juni 1984 zu einer Konferenz auf Ministerebene nach München eingeladen. Als Sachthemen für diese Konferenz hat die Bundesregierung vorgeschlagen:

— Meinungs- und Erfahrungsaustausch über Wald- und Gewässerschädigungen durch Luftverunreinigungen sowie über Erkenntnisse zu der Frage, inwieweit diese Schädigungen nicht nur durch Luftverunreinigungen, sondern auch auf anderen Wegen bewirkt werden. Ziel dieses Meinungs- und Erfahrungsaustausches wird es sein, festzustellen, inwieweit zur Bekämpfung der Schadensursachen weitere internationale Aktivitäten entfaltet werden müssen.

— Erfahrungsaustausch über die Bekämpfung der Luftverunreinigung an der Quelle gemäß dem Stand der Technik sowie über Maßnahmen zur wirksamen allgemeinen Emissionsverminderung, um den Prinzipien der anlagenbezogenen Emissionsbegrenzung sowie einer wirksamen allgemeinen Emissionsverminderung zum Durchbruch zu verhelfen.

— Gegenseitige Unterrichtung über neue Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Wald- und Gewässerschädigung.

— Prüfung des Standes der Durchführung der Genfer Luftreinhaltekonvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung mit dem Ziel, erforderliche weitere politische Anstöße zur Durchführung dieser Konvention zu geben.

Die Konferenz soll die Arbeit des Exekutivorgans nicht ersetzen, sondern zusätzliche politische Impulse geben und insoweit die Arbeiten im Rahmen der Genfer Luftreinhaltekonvention fördern.

Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei. 5300 Bonn
Alleinvertrieb: Verlag Dr. Hans Heger. Postfach 20 08 21. Herderstraße 56. 5300 Bonn 2. Telefon (02 28) 36 35 51
ISSN 0722-8333