



# DIE UMWELT IN DER EUROPÄISCHEN UNION 1995

Bericht zur  
Überprüfung des Fünften  
Umwelt-Aktionsprogramms





# DIE UMWELT IN DER EUROPÄISCHEN UNION

## 1995

Bericht zur Überprüfung  
des Fünften Umwelt-Aktionsprogramms



EUROPÄISCHE  
UMWELTAGENTUR

## **RECHTLICHER HINWEIS**

Der Inhalt dieser Veröffentlichung spiegelt nicht unbedingt die offizielle Meinung der Europäischen Kommission oder anderer Institutionen der Europäischen Union wider. Weder die Europäische Umweltagentur noch irgendeine Person oder ein Unternehmen, die oder das in ihrem Namen handelt, kann für eine eventuelle Verwendung der in diesem Bericht enthaltenen Informationen haftbar gemacht werden. Die in dieser Veröffentlichung verwendeten Bezeichnungen und Abbildungen implizieren keinerlei Meinungsäußerung von Seiten der Europäischen Union oder der Europäischen Umweltagentur, weder hinsichtlich des rechtlichen Status eines Landes, eines Staatsgebiets, einer Stadt oder eines Gebiets, noch hinsichtlich der jeweiligen Behörden, noch hinsichtlich der Grenzziehung.

## **HINWEIS FÜR DEN LESER**

Eine Zusammenfassung des vorliegenden Berichts ist in allen Amtssprachen der EU erhältlich.

# DIE UMWELT IN DER EUROPÄISCHEN UNION

## 1995

### Bericht zur Überprüfung des Fünften Umwelt-Aktionsprogramms

Herausgegeben von Keimpe Wieringa

Von der Europäischen Kommission in Auftrag gegebene Aktualisierung des Berichts  
über den Zustand der Umwelt in der Europäischen Union von 1992

Erarbeitet von  
der Europäischen Umweltagentur  
in Zusammenarbeit mit Eurostat



Umschlaggestaltung und Layout: Joy Raun Grafisk Design  
Fotonachweis: Foci Image Library  
Karten: PCS Mapping & DTP

Zahlreiche weitere Informationen zur Europäischen Union sind verfügbar über Internet,  
Server Europa (<http://europa.eu.int>).

Bibliographische Daten befinden sich am Ende der Veröffentlichung.

Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, 1997

ISBN 92-827-6947-X

© EUA, Kopenhagen, 1997

Nachdruck — ausgenommen zu kommerziellen Zwecken — mit Quellenangabe gestattet.

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Recyclingpapier

*Printed in Germany*



Europäische Umweltagentur  
Kongens Nytorv 6  
DK-1050 København K  
Dänemark

# VORWORT

Ende 1994 wurde die Europäische Umweltagentur von der Europäischen Kommission gebeten, einen neuen Bericht über den Zustand der Umwelt in der Europäischen Union zu erstellen, um damit den Bericht des Jahres 1992 zu aktualisieren und einen Beitrag zur Überprüfung des Fünften Umwelt-Aktionsprogramms (5. UAP), die bis Ende 1996 abgeschlossen sein soll, zu leisten.

Es war das erste Mal seit ihrer Gründung, daß eine solche Bitte an die Agentur herangetragen wurde. Da die Grundstruktur des Umwelt-Aktionsprogramms maßgebend für die Prioritäten des Arbeitsprogramms der Agentur ist, kam dieser Aufgabe eine besondere Bedeutung zu. Die Entscheidungen über die Form des Berichts, den zeitlichen Rahmen sowie die Art und Weise seiner Vorbereitung und Ausführung wurden Anfang 1995 in Zusammenarbeit mit der Kommission (GD XI) getroffen. Im März 1995 wurde das Vorhaben begonnen.

Schon unter normalen Umständen erfordert die Erarbeitung eines Berichts über den Zustand der Umwelt einen hohen Aufwand, da üblicherweise ein weitgefächertes Spektrum von Akteuren verschiedener Fachbereiche daran beteiligt ist; in diesem Fall war es jedoch noch aufwendiger, da die Agentur zwar bereits gegründet, jedoch weder voll im Einsatz war noch über den kompletten Mitarbeiterstab verfügte. Von Vorteil für die Agentur waren die Ergebnisse des umfassenden Berichts *Europe's Environment — The Dobříš Assessment* („Die Umwelt in Europa — Der Dobříš-Lagebericht“), die für einen großen Teil der Arbeit genutzt werden konnten. Dabei wurde der Schwerpunkt auf die Zielvorgaben und die Hauptthemen des 5. UAP gelegt und — wo immer möglich — wurden die Angaben auf den neuesten Stand gebracht.

Die Agentur arbeitete bei diesem Vorhaben mit folgenden Einrichtungen zusammen:

- Staatliches Institut für Gesundheit und Umwelt, Niederlande (RIVM),
- Nationales Institut für Umweltforschung, Dänemark (NERI),
- Umwelt-Ressourcen-Management (ERM),
- DHV Umwelt & Infrastruktur (DHV),
- Dänische Umweltschutzagentur (DEPA) und
- Institut für Europäische Umweltpolitik, London (IEEP).

Die Daten wurden vom Statistischen Amt der Europäischen Gemeinschaften (Eurostat), der Weltbank, der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE), dem Internationalen Institut für Angewandte Systemanalyse (IIASA), dem UNECE-Koordinierungszentrum für Umweltwirkungen beim RIVM sowie von der Europäischen Kommission (GD XI) zur Verfügung gestellt.

Geleitet und koordiniert wurde das gesamte Projekt von Keimpe Wieringa. Der Bericht wurde vom Wissenschaftlichen Beirat der Agentur geprüft, und seitens der Kommission gingen fachliche Anmerkungen ein. Ich möchte hiermit allen Beteiligten Dank und Anerkennung für ihre Mitarbeit aussprechen.

Das Ergebnis der Arbeit liegt nun in Form dieses Berichts vor. Es wurden wichtige Erkenntnisse gewonnen. Es wird deutlich, daß zwar beachtenswerte Fortschritte erzielt wurden, Umweltverbesserungen jedoch nur schwer mit Einzelaktionen in Verbindung zu bringen sind und oft selbst nach signifikanten Verringerungen von Belastungen nicht offensichtlich sind. Zeitliche Verzögerungen, nichtlineare Verläufe von Umweltprozessen sowie Grenzen in den Bemühungen sind sehr oft die Gründe dafür; ebenso liegt es aber auch am Mangel an Erkenntnissen über alle bestimmenden Faktoren und über neue Entwicklungen zur Verbesserung der Zukunftsaussichten. Es wird deutlich, daß eine ständige Wachsamkeit vonnöten ist; es gilt, die derzeitigen Ziele und Ansätze zu erweitern und auszubauen, wenn Fortschritte über die gesamte Bandbreite der Umweltproblematik verbucht werden sollen.

Der Bericht zeigt auf, wie weit die Europäische Kommission auf dem Weg zur Erfüllung ihrer Verpflichtungen ist, insbesondere hinsichtlich der Darstellung und Realisierung von EU-Initiativen. Im Mittelpunkt des 5. UAP steht allerdings weiterhin das Prinzip der gemeinsamen, aber doch unterschiedlichen Verantwortung aller Beteiligten. Dies ist nur schwer mit einem lediglich formal von der Europäischen Kommission verabschiedeten Programm zu erreichen.

Seitens der Agentur war die Erarbeitung dieses Berichts die erste umfassendere Aufgabe auf dem Weg zu einem anwendungsorientierten System der Umweltberichterstattung, bei dem es nicht nur darum geht, die Glieder der Kette von Belastungen—Zuständen—Wirkungen und die damit verbundenen Indikatoren zu bewerten, sondern auch darum, Indikatoren zur Einschätzung von Fortschritten und Perspektiven für Umweltqualität und eine umweltgerechte Entwicklung schrittweise einzuführen. Darin liegt die Herausforderung für die Agentur: das System der Umweltberichterstattung immer weiter zu verbessern, damit es aktuell und handlungsorientiert arbeiten kann.



Domingo Jiménez-Beltrán  
Exekutivdirektor





# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND BEMERKUNGEN</b>	<b>1</b>
1.1	Wesentliche Schlußfolgerungen	1
1.2	Umwelttendenzen	3
1.3	Gesellschaftliche Tendenzen und Schwerpunktbereiche	8
<b>2</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>11</b>
2.1	Ziel und Struktur des Berichts	11
2.2	Stand der Maßnahmen in der EU	16
<b>3</b>	<b>GESELLSCHAFTLICHE ENTWICKLUNGEN UND TREIBENDE KRÄFTE</b>	<b>19</b>
3.1	Einleitung	19
3.2	Räumliche Verteilung und Bevölkerung	23
3.3	Wirtschaft und Industrie	25
3.4	Verkehr	29
3.5	Energie	33
3.6	Land- und Forstwirtschaft	38
3.7	Tourismus	43
<b>4</b>	<b>UMWELTHEMEN UND -ZIELE</b>	<b>45</b>
4.1	Klimaveränderung	45
4.2	Ozonabbau	52
4.3	Übersäuerung	55
4.4	Luftverunreinigung und Luftqualität	62
4.5	Abfallwirtschaft	69
4.6	Städtische Umwelt	74
4.7	Binnengewässer	79
4.8	Küstengebiete und Meeresgewässer	89
4.9	Risikomanagement	94
4.10	Bodenqualität	101
4.11	Natur und biologische Vielfalt	106
<b>5</b>	<b>INTEGRATION VON WIRTSCHAFT UND UMWELT</b>	<b>117</b>
5.1	Zielbereiche	117
5.2	Umweltkosten und -ausgaben	130
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>135</b>
	<b>AKRONYME UND ABKÜRZUNGEN</b>	<b>141</b>
	<b>ANHANG 1</b> — Die wichtigsten EU-Umweltaktionen zugunsten der Programmthemen und -ziele des 5. UAP	<b>143</b>
	<b>ANHANG 2</b> — Ausgewählte Umweltdaten nach Mitgliedstaaten	<b>146</b>



# 1 ZUSAMMENFASSUNG UND BEMERKUNGEN

## 1.1 Wesentliche Schlußfolgerungen

### Fortschritte auf dem Wege zu einer dauerhaften und umweltgerechten Entwicklung

Auch wenn in der Europäischen Union derzeit Fortschritte bei der Verringerung bestimmter Umweltbelastungen zu verzeichnen sind, so reichen diese doch nicht aus, um die Umweltqualität allgemein zu verbessern, geschweige denn, sich einer dauerhaften und umweltgerechten Entwicklung anzunähern. Ohne beschleunigte Aktionen werden die Umweltbelastungen auch weiterhin über den gesundheitlichen Grenzwerten für Menschen und den oft begrenzten Umweltkapazitäten liegen. Die bisher unternommenen Schritte werden nicht zu einer umfassenden Berücksichtigung von Umweltfaktoren in allen Wirtschaftsbereichen oder zu einer umweltgerechten und dauerhaften Entwicklung führen.

Dies sind die wesentlichen Schlußfolgerungen einer von der Europäischen Kommission in Auftrag gegebenen Bewertung von Trends, Ist-Zuständen und Perspektiven für die Umwelt in der Europäischen Union (EU) durch die Europäische Umweltagentur (EUA). Der vorliegende Bericht ist Bestandteil der Überprüfung des Programms der Europäischen Gemeinschaft für Umweltpolitik und für Maßnahmen im Hinblick auf eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung, des sogenannten Fünften Umwelt-Aktionsprogramms (5. UAP).

Das 5. UAP steht für einen bedeutsamen Richtungswechsel in der EU-Umweltpolitik. Seine Grundprinzipien sind: umweltspezifische Aspekte in die verschiedenen Schwerpunktbereiche der Wirtschaft zu integrieren, politische Ziele in die Tat umzusetzen (einschließlich zeitlicher Vorgaben), das Instrumentarium zu erweitern und eine gemeinsame Verantwortung einzuführen. Nahezu zeitgleich mit dem 5. UAP wurden neue Konzepte für eine „dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung“ und einen „Umweltraum“ entwickelt, die sich auch auf den Fortbestand von Ökosystemen, die

menschliche Gesundheit und auf wirtschaftliche Zusammenhänge beziehen, die für die Zukunft der kommenden Generationen notwendig sind.

#### Erweiterung der EU

Nach der Veröffentlichung des 5. UAP und des dazugehörigen Berichts über den Zustand der Umwelt ist die Europäische Union im Jahr 1995 durch den Beitritt Österreichs, Finnlands und Schwedens erweitert worden. Daraus ergeben sich neue Aufgaben, bzw. die derzeitigen Aufgaben verändern sich. So hat sich zum Beispiel die Gesamtwaldfläche der EU erheblich vergrößert, und in der Alpenregion sind die Belastungen durch Straßenverkehr und Tourismus mit den damit einhergehenden Risiken für die menschliche Gesundheit und die dortige Ökologie nunmehr zu direkten EU-Aufgaben geworden. Viele der neuen Aufgaben, die im Zusammenhang mit den neuen Mitgliedstaaten stehen, sind auf die Empfindlichkeit der Umwelt in diesen Ländern (z. B. gegenüber Wasser- und Bodenübersäuerung) zurückzuführen. Unter anderem bedeutet insbesondere die Aufnahme von Finnland und Schweden in die EU, daß die ertragreiche, jedoch empfindliche (und stark verschmutzte) Ostsee nunmehr zur EU gehört.

Dieser Bericht bezieht sich zwar (durch die Auswertung und Aktualisierung der Bewertung von 1992) in erster Linie auf die ursprünglichen 12 Mitgliedstaaten (EUR 12), die Schlußfolgerungen gelten jedoch auch für das Europa der Fünfzehn (EUR 15).

### Umwelttendenzen

Einige Umweltbelastungen weisen in den letzten Jahren einen abnehmenden Trend auf (im wesentlichen infolge von Maßnahmen vor dem 5. UAP). Erfolge sind zu verzeichnen bei der Verringerung von ozonabbauenden Substanzen, von Schwermetall- und Schwefeldioxid-(SO<sub>2</sub>-)Emissionen sowie bei der Verbesserung der Qualität von Oberflächenwasser. Eine vollständige Umsetzung umweltpolitischer Maßnahmen wird ein weiteres Absinken der Umweltbelastungen bewirken, ungeachtet des anhaltenden Wachstums von Produktion und Verbrauch. Wie auch immer, verstärkter Aufmerksamkeit auf europäischer Ebene bedürfen Klimaveränderungen und

Übersäuerung, Abfallwirtschaft, (städtische) Luftqualität, Grundwasserqualität sowie Vernichtung und Zerschneidung von Lebensräumen. Eine weitere dringende Aufgabe, auf die auf europäischer Ebene bisher noch nicht umfassend genug eingegangen wurde, ist die Verschlechterung der Bodenqualität, die als wichtige natürliche Ressource anzusehen ist.

Der Zeitfaktor spielt offensichtlich sowohl bei der Entstehung von Umweltproblemen als auch bei der Gestaltung der Politik eine Rolle. Durch Verzögerungen bei chemischen und biologischen Vorgängen dauert es meist einige Zeit, bis Umweltprobleme zutage treten. Wenn dies schließlich geschieht, ist die Situation häufig unumkehrbar, oder es bedarf, wenn Maßnahmen ergriffen werden, einer langen Erholungsphase. Darüber hinaus gibt es Zeitverzögerungen, die gesellschaftlich bedingt sind, z. B. in Zusammenhang mit Aktivitäten wie die Öffentlichkeit sensibilisieren, eine Politik entwickeln und diese in die Tat umsetzen (wobei der schnelle Umschlag von Gütern zu berücksichtigen ist) und das Verhalten von Unternehmen und Bürgern ändern. Eine Untersuchung allein des Ist-Zustands der Umwelt ist daher unzureichend. Frühwarnsysteme sowie die ständige Kontrolle von Fortschritten und Perspektiven in Sachen Umwelt sind außerordentlich wichtig, um politische Prozesse zu unterstützen und um politischen Entscheidungsträgern und der Gesellschaft ausreichendes Feedback hinsichtlich der ökologischen Auswirkungen laufender und künftiger Aktionen zu geben.

## Gesellschaftliche Tendenzen und Schwerpunktbereiche

Erfolge wurden bisher hauptsächlich in der Industrie erzielt. Punktquellen von Umweltbelastungen werden durch Verordnungen recht wirksam erfaßt. Bei diffusen Quellen, beispielsweise Produkten, Verbrauchern und beweglichen Verursachern, ist dies in wesentlich geringerem Maße der Fall.

Eine Überprüfung der gegenwärtigen Lage und der bislang gesammelten Informationen führt zu dem Schluß, daß es zum jetzigen Zeitpunkt schwierig ist, die Effektivität der Politik des 5. UAP bezüglich der Veränderung künftiger Tendenzen zu bewerten. Die meisten Tendenzen bei Produktion und Verbrauch blieben unverändert gegenüber dem Stand vor drei Jahren, als das 5. UAP veröffentlicht wurde.

Gegenwärtig konzentriert sich die Politik auf die Effektivität von Maßnahmen („Wie kann die Vorgabe erreicht werden?“), während die Frage der Effizienz („Wie erzielt man einen möglichst großen Nutzen für die Umwelt bei möglichst geringen Kosten?“) derzeit

kaum eine Rolle spielt. Dieser Punkt nimmt aber eine Schlüsselrolle für die Zukunft ein. Eine Konzentration auf die Effizienz von Maßnahmen kann die Triebfeder für eine weitere Einbindung von Umweltaspekten in Wirtschaftsbereiche sein. Überdies sind in diesem Jahrzehnt die kostengünstigsten Maßnahmen vermutlich ausgeschöpft worden. Wenn auch noch — wie erwartet — die Wirtschaft weiter wächst und die Bevölkerung weiter zunimmt, werden die Maßnahmen, die zur Stabilisierung von Emissionsniveaus bzw. zu deren weiterer Reduzierung bis auf die angestrebten Grenzwerte erforderlich sind, (ohne neue bahnbrechende Technik) zunehmend teurer und verwaltungstechnisch wie politisch immer komplizierter.

## Intensivierung der EU-Umweltpolitik

Wenn die Europäische Union ihre Umweltziele (d. h. die Vermeidung nachteiliger Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und auf Ökosysteme) erreichen will, muß sie die Umweltpolitik verstärkt vorantreiben. Dies ist eine der größeren Herausforderungen für die Europäische Union in den kommenden Jahren, besonders weil die meisten gesellschaftlich bedingten Tendenzen darauf hindeuten, daß es voraussichtlich zu weiteren Umweltbelastungen kommen wird. Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum zeigen zunehmende Tendenz, was einen höheren Energie- und Materialbedarf sowie ein höheres Verkehrs- und Tourismusaufkommen nach sich zieht. Wenn auf diese Entwicklungen nicht mit ausreichenden (und kostengünstigen) Maßnahmen zur Minderung reagiert werden kann, ist eine (weitere) Abkoppelung des Wirtschaftswachstums von diesen Tendenzen zur Sicherung einer umweltgerechten und dauerhaften Entwicklung unabdingbar.

## 1.2 Umwelttendenzen

### Fortschritte in Richtung auf die Zielvorgaben des 5. UAP

Eine Analyse von aktuellen Zuständen und Tendenzen sowie ein Vergleich mit den Zielvorgaben, die für einzelne umweltbezogene Schlüsselbereiche aufgestellt wurden, führt zu folgenden Ergebnissen:

- Die Zielvorgaben des 5. UAP für 1994/95 werden bei Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) und Halonen, Stickoxiden (NO<sub>x</sub>), flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) und Schwermetallen voraussichtlich erreicht.
- Die Europäische Union ist entschlossen, die Zielvorgaben des 5. UAP für das Jahr 2000 in den folgenden Schlüsselbereichen zu erfüllen (siehe *Tabelle 1.2.1*):
  - Schwefeldioxidemissionen (SO<sub>2</sub>),
  - Erzeugung von ozonabbauenden Stoffen und
  - Kohlendioxidemissionen (CO<sub>2</sub>), wo — trotz erheblicher Unwägbarkeiten — das bis zum Jahr 2000 Erreichte als erster Schritt auf dem Wege zu weiteren Verringerungen angesehen werden kann.
- Auf einigen anderen Gebieten hat die EU zwar die richtige Richtung eingeschlagen, aber in den nachstehend aufgeführten Bereichen ist die Einhaltung der Zielvorgaben noch lange nicht gesichert:
  - Übersäuerung — die Überschreitung kritischer Belastungen wird weitreichend anhalten;
  - VOC — die Emissionen werden zwar deutlich verringert, aber aufgrund von Verzögerungen bei der Umsetzung von Richtlinien ist das Erreichen der Zielvorgaben bis zum Jahr 2000 nicht gewährleistet;
  - Nitrate — die Überschreitung der Trinkwassernormen geht aufgrund eines wesentlich geringeren Einsatzes von Stickstoff in der Landwirtschaft zurück, aber wegen der Langlebigkeit von Nitraten im Grundwasser sind die Zielvorgaben nicht ohne eine Denitrifikation des Grundwassers erreichbar;
  - Abfallbewirtschaftung — die Abfallerzeugung nimmt (trotz laufender Maßnahmen zur Vermeidung) kontinuierlich zu, und weitere Verbesserungen beim Recycling werden durch die damit verbundenen Kosten und fehlende Märkte für Sekundärrohstoffe beschränkt;
  - städtische Umwelt — insbesondere die verkehrsbedingten Umweltbelastungen nehmen in den meisten Städten zu;
  - Erhaltung und Schutz der biologischen Vielfalt — die Auswirkungen von Verkehr und Tourismus verschlimmern sich, obgleich immer mehr Gebiete

unter Naturschutz gestellt werden und von der Landwirtschaft ausgehende Belastungen durch Veränderungen in der Gemeinsamen Agrarpolitik und umweltgerechte landwirtschaftliche Produktionsverfahren zurückgehen werden.

*Tabelle 1.2.1 — Bewertung der ökologischen Fortschritte bei der Erfüllung der Zielvorgaben des 5. UAP für das Jahr 2000 unter Heranziehung von neun Leistungskennziffern*

(Index 1985 = 100)

	1985	1990	Ziel 2000	Erreichbarkeit der Zielvorgabe
<i>Global</i>				
CO <sub>2</sub> -Emissionen	100 <sup>(1)</sup>	102	102	+/-
FCKW-Erzeugung	100 <sup>(2)</sup>	64	0 <sup>(3)</sup>	+
<i>Europa</i>				
SO <sub>2</sub> -Emissionen	100 <sup>(1)</sup>	88	65	+
NO <sub>x</sub> -Emissionen	100 <sup>(1)</sup>	107	70	-
VOC-Emissionen	100	101	70 <sup>(4)</sup>	-
<i>Regional</i>				
Siedlungsabfälle pro Kopf	100	115	100	-
Lärm über 65 dB(A)	100	> 100	100	+/-
Pestizide im Grundwasser	100	> 100	0 <sup>(5)</sup>	-
Nitrate im Grundwasser	100	> 100	0	-
+ = Vorgabe wird wahrscheinlich erreicht +/- = Ungewiß - = Wahrscheinlich nicht				
<sup>(1)</sup> Einschließlich der früheren DDR. <sup>(2)</sup> 1986. <sup>(3)</sup> Bis 1995. <sup>(4)</sup> Bis 1999. <sup>(5)</sup> Bis 2005.				

- Die gegenwärtigen Maßnahmen sind nicht ausreichend, um einige Schlüsselbereiche in Angriff zu nehmen. Darunter fallen:

- CO<sub>2</sub>-Emissionen nach dem Jahre 2000;
- verkehrsbezogene Probleme, z. B. NO<sub>x</sub>-Emissionen und Lärm;
- Wasserentnahme und Qualität von Meeres- und Grundwasser (letzteres insbesondere im Hinblick auf Pestizide);
- Chemikalien in der Umwelt;
- Bewirtschaftung der Küstengebiete sowie
- Erosion und Desertifikation.

## Erkenntnisse hinsichtlich der einzelnen Umweltthemen

### Global

Der kontinuierliche und rapide Anstieg der Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre kann *Klimaveränderungen* zur Folge haben. Zwischen der Verringerung der Emission dieser Gase und der Stabilisierung ihrer Konzentration in der Atmosphäre liegt eine beträchtliche Zeitspanne. Nachdem der Gesamtausstoß von CO<sub>2</sub> (dem bedeutendsten Treibhausgas) eine Zeitlang ständig zugenommen hatte, ging er zwischen 1990 und 1993 wieder zurück. Dies ist zum Teil auf die Wirtschaftsrezession in diesen Jahren zurückzuführen. Während der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Industrie rückläufig ist, nimmt er im Verkehrssektor weiter zu.

Die Stabilisierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der EU auf dem Niveau von 1990 bis zum Jahr 2000 bildet offenbar den Grundpfeiler der EU-Umweltpolitik. Allerdings ist ziemlich unsicher, ob die EU dieses Ziel auch erreichen wird. Die Hauptgründe für diese Ungewißheit sind: ständige Zunahme des Verkehrsaufkommens; anhaltend niedrige Energiepreise; nur langsame Verbesserung der Energieeffizienz; viele Maßnahmen nationaler Programme werden nicht vor 2000 abgeschlossen sein. Die gegenwärtigen Regelungen reichen nicht aus, um einen weiteren Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen, der infolge des Anstiegs von Produktion, Verbrauch und Verkehr erwartet wird, nach dem Jahr 2000 zu verhindern. Um die globalen Qualitätsziele zu erreichen, sind Verringerungen um jährlich 1–2 % erforderlich. Diesbezüglich wird von den Industriestaaten ein angemessener Beitrag erwartet.

Die *Ozonschicht* hat weltweit erheblich abgenommen, hervorgerufen durch Emissionen von halogenierten Kohlenwasserstoffen, beispielsweise von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) und Halonen. Mittlerweile ist das Problem allgemein bekannt, und die internationalen Verhandlungen mit dem Ziel strengerer Einschränkungen sind vorangetrieben worden (z. B. bezüglich der Herstellung von FCKW im Montrealer Protokoll). In dieser Hinsicht nimmt die Europäische Union eine Vorreiterrolle ein. Seit der Veröffentlichung des 5. UAP sind die Vorgaben verschärft worden.

Herstellung und Verbrauch von FCKW zeigen abnehmende Tendenz: eine Reduzierung um 80 % von 1986 bis 1994. Das Ziel für Halone von 1994 wurde erreicht. Es ist aber ungewiß, ob die FCKW-Herstellung wie geplant 1995 ausläuft. Die Produktion von HFCKW (deren endgültige Einstellung bis 2015 vor-

gesehen ist) hat sich infolge des Einsatzes anstelle der bis dahin verwendeten FCKW in der Zeit von 1986 bis 1994 erhöht. Trotz der aktuellen Maßnahmen zum Ausstieg aus der Produktion von FCKW und anderen Stoffen, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen, wird dieser Abbau aufgrund der langen Lebensdauer der Chlorverbindungen in der Atmosphäre bis in das 21. Jahrhundert hinein anhalten.

### Europäische und grenzüberschreitende Ebene

*Übersäuerung* in Verbindung mit anderen Formen der Umweltbelastung erhöht die Wahrscheinlichkeit von Schäden an Ökosystemen durch Devitalisierung der Wälder und Beeinträchtigung der Gewässerqualität. Dieser Prozeß wird durch Ablagerung von Schwefel- und Stickstoffverbindungen weiter voranschreiten. Schwefelemissionen wurden inzwischen erheblich reduziert. NO<sub>x</sub>- und Ammoniak-Ausstoß (NH<sub>3</sub>) haben sich mittlerweile stabilisiert.

Die Europäische Union hat beträchtliche Anstrengungen unternommen, um Emissionen aus verschiedenen Quellen (z. B. Großfeuerungsanlagen, Fahrzeuge usw.) zu senken. Die Wirksamkeit ist schon sichtbar, auch wenn die Umsetzung noch im Gange ist. Es wird erwartet, daß die SO<sub>2</sub>-Emissionen weiter abnehmen und daß die Zielvorgabe aus dem 5. UAP erreicht wird. Dies gilt auch für den im UNECE-Schwefelprotokoll festgelegten strengeren Grenzwert. Durch die Einführung von Katalysatoren bei Fahrzeugen werden die NO<sub>x</sub>-Emissionen zurückgehen. Dennoch ist nicht sicher, ob die Zielvorgabe für 2000 erfüllt werden kann. Aktuelle Reduktionspläne von EU-Mitgliedstaaten werden — anstelle der im 5. UAP erwähnten 30 % — zu einer 20%igen Emissionsenkung bis zum Jahre 2000 führen (gegenüber dem Stand von 1985). Die positiven Auswirkungen von End-of-pipe-Techniken werden zum Teil durch steigendes Verkehrsaufkommen (Personen- und Güterverkehr) wieder aufgehoben.

Obwohl sich die Säureablagerungen insgesamt verringert haben (und dies wird sich hauptsächlich infolge der Schwefelreduzierung weiter fortsetzen), werden die kritischen Belastungen in empfindlicheren Regionen nach wie vor überschritten. Im Jahre 1993 überstiegen die Ablagerungen die „kritische Säurelast“ für Ökosysteme auf einer Fläche von 34 % des gesamten europäischen Territoriums (bezogen auf die EU ist dieser Wert sogar noch höher). Ausgehend von den derzeitigen Reduzierungsplänen der Mitgliedstaaten wird dieser Anteil bis zum Jahr 2000 auf 25 % sinken.

Die beiden Hauptprobleme in bezug auf die *Luftqualität* — die in der gesamten EU auftreten — sind der Sommer- und der Wintersmog. Diesbezüglich kann-

ten in den vergangenen Jahrzehnten wesentliche Verbesserungen erzielt werden. Dennoch liegen die Schadstoffkonzentrationen noch immer weit über den zulässigen Grenzwerten. Aufgrund von Bevölkerungskonzentration und wirtschaftlichen Aktivitäten sind die großen Ballungsräume dem höchsten Belastungsgrad und den stärksten Gesundheitsrisiken ausgesetzt. So wird beispielsweise geschätzt, daß in nahezu drei Vierteln der EU-Großstädte die WHO-Richtlinien für Luftqualität bei  $\text{SO}_2$  und Staubpartikeln in einem normalen Jahr mindestens einmal überschritten wurden und diese Belastungen Wintersmog verursachten (siehe *Tabelle 4.6.1*). Die Staubpartikelbelastung durch Emissionen von Fahrzeugen ist als einer der Hauptgründe für umweltbedingte Gesundheitsprobleme ermittelt worden.

Der Ausstoß luftverunreinigender Stoffe ist zwar insgesamt rückläufig, doch wird dies durch Emissionen des Straßenverkehrs als einem der Schlüsselfaktoren für die Luftqualität teilweise wieder zunichte gemacht. Trotz der Umsetzung politischer Maßnahmen ist es eher unwahrscheinlich, daß die EU die für VOC festgelegten Zielvorgaben bis 2000 erreichen kann.

In Ermangelung von Daten gestaltet sich die Bewertung der Fortschritte in bezug auf zwei weitere Probleme der Luftverschmutzung — *Dioxin* und *Schwermetalle* — schwierig. Ob die bei Dioxin angestrebten Werte erreicht werden, hängt weitgehend davon ab, welche Fortschritte — parallel zum starken Anstieg der Müllverbrennung (einer der Hauptdioxinquellen) — bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung erzielt werden. Beträchtliche Erfolge wurden inzwischen bei der Verringerung von Schwermetallen durch die sogenannten Nordseeländer erzielt. Hier werden die meisten Länder das für 1995 angestrebte Ziel erreichen, auch wenn die Situation bei Kupfer, Zink und Chrom noch nicht zufriedenstellend ist.

### Regionale Ebene

Die *Abfallwirtschaft* ist aus verschiedenen Gründen von Bedeutung. Zu einer dauerhaften und umweltgerechten Nutzung von Rohstoffen gehört die zunehmende Verwertung von Sekundärrohstoffen. Wirksame Entsorgung, speziell von gefährlichen Abfällen, verhindert Bodenverunreinigung und reduziert die Risiken für die menschliche Gesundheit. Die Energierückgewinnung aus Abfällen stellt einen Beitrag zur Einsparung von Primärenergie dar. Die Abfallvermeidung ist ein schwer zu lösendes Problem. Das Pro-Kopf-Aufkommen bei Siedlungsabfällen — einem der wichtigsten Zielindikatoren des 5. UAP — ist zwischen 1985 und 1993 kontinuierlich um etwa 20 % angestiegen. Allerdings wurden beträchtliche Erfolge beim Papier- und Glas-Recycling erzielt — der Wiederverwertungsanteil liegt derzeit bei 50 %. Die Ent-

sorgung von Siedlungsabfällen erfolgt überwiegend auf Deponien, obwohl dies abnimmt und zunehmend die Verbrennung an ihre Stelle tritt (der jeweilige Anteil beläuft sich derzeit auf 57 % bzw. 23 %). Infolge fehlender Angaben ist eine vollständige Bewertung der Lage bei gefährlichen Abfällen nicht möglich, auch wenn von diesem Bereich größere Umwelt Risiken ausgehen.

Infolge anhaltenden Wirtschaftswachstums und fehlender Maßnahmen zur effektiven Müllvermeidung wird das Pro-Kopf-Aufkommen bei Siedlungsabfällen auch weiterhin ansteigen. Es wird um 30 % bis zum Jahre 2000 zunehmen, bezogen auf den Stand von 1985 (im 5. UAP wird für 2000 die Beibehaltung des Niveaus von 1985 angestrebt). Trotz der Verpackungsrichtlinie stoßen weitere Verbesserungen beim Recycling durch die entsprechenden Kosten und fehlende Märkte für Sekundärrohstoffe an Grenzen. Voraussichtlich wird die Entsorgung auf Deponien zurückgehen, während die Verbrennung zunimmt. Diese Entwicklung kann sich positiv auf Boden- und Wasserbelastung auswirken, aber zur Vermeidung nachteiliger Auswirkungen auf die Luftqualität sind angemessene Gesetze zur Emissionsbeschränkung erforderlich.

Probleme der *städtischen Umwelt* haben zwar keinen grenzüberschreitenden Charakter, sind jedoch überall in Europa gegenwärtig. Zahlreiche regionale und globale Umweltprobleme haben ihren Ursprung in Städten. Über zwei Drittel der EU-Bevölkerung leben inzwischen in städtischen Gebieten. Die Umweltprobleme in Ballungsräumen weisen eine ansteigende Tendenz auf. Abgesehen von Verkehrsinfarkt und Luftverschmutzung, auf die schon eingegangen wurde, stellt Lärm die gravierendste Umweltbelastung in städtischen Gebieten dar. Probleme wie das Fehlen von offenen Räumen, Grünflächen und Infrastrukturen (z. B. Kläranlagen), der Zerfall der Infrastruktur und des Wohnungsbestandes, Kriminalität und andere soziale Probleme treten ebenfalls im Zusammenhang mit großen, schlecht geplanten Städten auf.

In Großstädten übersteigt der Bevölkerungsanteil, der einem untragbaren Lärmpegel ausgesetzt ist, den Landesdurchschnitt um das Zwei- bis Dreifache. Durch den Verkehr, die Hauptquelle von Lärmbelästigungen, werden gegenwärtig etwa 17 % der Bevölkerung in der Mehrzahl der EU-Länder einem Lärmpegel von über 65 dB(A) ausgesetzt. Durch die schnelle Zunahme des Verkehrsaufkommens wird dieser Anteil vermutlich weiter ansteigen, obwohl es ein politisches Ziel ist, den derzeitigen Stand zu halten. Dieses Ziel ist jedoch nur mit Hilfe konzertierter örtlicher Maßnahmen erreichbar.

Die größten Gefahren für die Grund- und Oberflächenwasserressourcen liegen in der Verschlechterung der Wasserqualität und der Überbeanspruchung der Wasservorräte. In jedem Jahr werden durch-

schnittlich 17 % der erneuerbaren Wasserressourcen in der EU entnommen. Die Wasserentnahme erhöhte sich zwischen 1970 und 1985 um 35 % und wird Prognosen zufolge weiter zunehmen, insbesondere im Bereich der Landwirtschaft der südlichen Regionen Europas.

Die Mehrheit der Europäer (65 %) greift zur Gewinnung von Trinkwasser auf Grundwasser zurück. Dies führt vielerorts zu einer übermäßigen Beanspruchung der grundwasserführenden Schichten, was wiederum zu einem Absinken des Grundwasserspiegels und weiteren Auswirkungen wie z. B. Eindringen von Salzwasser in küstennahe grundwasserführende Schichten, abnehmende Wasserführung von Flüssen sowie Austrocknen von Feuchtgebieten führt. Die Grundwassernutzung ist durch die Auswaschung von Pestiziden und Nitraten aus der Landwirtschaft gefährdet. Die Nitrat- und Pestizidkonzentrationen im Grundwasser sind im Ansteigen begriffen und überschreiten Schätzungen zufolge die Zielvorgabe um mehr als 85 % (Europa insgesamt) bzw. 75 % (EU-Raum) der landwirtschaftlichen Nutzfläche.

Als Folge umfangreicher Investitionen in die Abwasserbehandlung ist bei der Mehrzahl der großen europäischen Flüsse zu erkennen, daß sich der Zustand im letzten Jahrzehnt verbessert hat. Emissionen von sauerstoffabbauenden Stoffen und von Phosphor sind stark gesunken, wodurch sich die Sauerstoffwerte und damit die Lebensbedingungen von Wassertieren verbessert haben; die günstigsten Ergebnisse sind in den nordwestlichen Regionen der EU erzielt worden. Trotz der Verminderung von Phosphoremissionen in Oberflächengewässer bereitet die Eutrophierung weiterhin Probleme. Wie das Grundwasser weist auch die große Mehrheit der EU-Flüsse (75 %) als Folge der Intensivierung der Landwirtschaft eine anhaltende Zunahme der Nitratkonzentrationen auf. Damit wächst auch für die Meere, in die diese Flüsse münden, die Gefahr der Eutrophierung.

Viele der derzeitigen politischen Initiativen machen umfangreiche Investitionen seitens der Mitgliedstaaten notwendig; es wird aber erwartet, daß sich diese bis zum Jahr 2000 merklich durch eine entsprechende Umweltqualität auszahlen werden. Bis dahin wird wohl die Qualität der Oberflächengewässer entweder unverändert bleiben oder sich schrittweise erhöhen. Bei Grundwasser kann es längere Zeit in Anspruch nehmen, bis die Nitratrichtlinie und der erwartete Rückgang des Pestizideinsatzes Erfolg sichtbar werden lassen.

Umweltschäden in *Küstengebieten* werden verursacht durch die Ansammlung von Schadstoffen aus den Einzugsbereichen der Flüsse, die Verschmutzung der Meere, Ölverklappungen, atmosphärischen Niederschlag und Küstenerosion sowie Belastungen durch Tourismus und Fischerei. Die schwerwiegendsten

Schäden der Küstengebiete werden durch folgende Schadstoffe hervorgerufen: Nährstoffe, Schwermetalle, Chemikalien, Öl und gefährliche Abfälle (Ostsee und Mittelmeer). Darüber hinaus sind die Küstenregionen durch den Eintrag von Nährstoffen über die Flüsse von Eutrophierung bedroht (Ostsee und Mittelmeer). Die meisten Nordseeländer konnten den Phosphor- und Schwermetallanteil zwischen 1985 und 1995 um etwa 50 % verringern.

*Umweltrisiken* erwachsen im wesentlichen aus nuklearen und industriellen Unfällen sowie aus chemischen und natürlichen Gefahren. Umweltschäden aufgrund von Unfällen und Naturkatastrophen haben in den vergangenen dreißig Jahren erheblich zugenommen. Das Hauptziel der Politik in allen risikobehafteten Bereichen ist — dem Prinzip der Vorbeugung folgend — die Reduzierung der Exposition. Das bezieht sich beispielsweise auf die Verringerung der Menge toxischer Substanzen in der Umwelt, auf die Verhütung von schweren Industrieunfällen („Seveso-Richtlinie“), auf Risikomanagement bei genetisch veränderten Organismen (GMO) sowie auf die Umsetzung von Sicherheitsnormen zur Verringerung des Risikos nuklearer Unfälle. Bedenken bestehen auch hinsichtlich einer Reihe im Einsatz befindlicher Chemikalien (EU-weit sind annähernd 100 000 Chemikalien im Handel erhältlich), über deren Wechselwirkungen und Folgen für die Umwelt bisher nur wenig bekannt ist.

Die gravierendsten Probleme bezüglich der *Bodenqualität* in Europa ergeben sich aus Erosion und Verschmutzung. Die Verarmung des Bodens als natürlicher Ressource bereitet in weiten Teilen der EU Sorge; sie wird möglicherweise trotz entsprechender Programme der Mitgliedstaaten zunehmen. Die umweltpolitischen Vorgaben und Maßnahmen in bezug auf den Boden sind begrenzt, ebenso die verfügbaren Daten, auf deren Grundlage eine Strategie zu erarbeiten wäre. Abgesehen von den bestehenden Maßnahmen gibt es infolge des Subsidiaritätsprinzips keine EU-Konzepte.

Bodenerosion — insbesondere im Mittelmeerraum — wird durch Entwaldung und unangemessene landwirtschaftliche Praktiken verursacht. Bodenverschmutzung kann verschiedene Ursachen haben: luftbedingte Übersäuerung, übermäßiger Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden in der Landwirtschaft, Lagerung und Entsorgung von Stoffen an Industriestandorten, Entsorgung von Haus- und Industriemüll sowie Bergbauarbeiten.

#### **Auswirkungen auf Natur und biologische Vielfalt**

Die Bewahrung von *Natur und biologischer Vielfalt* erfolgt traditionell über den Schutz von Gebieten und Arten. Die Habitat-Richtlinie bietet mit der Schaffung



eines kohärenten europäischen Netzes natürlicher und halbnatürlicher Lebensräume (dem Netzwerk „Natura 2000“) einen Mechanismus an, mit dessen Hilfe die Gesamtfläche geschützter Lebensräume in der Union vergrößert und eine Verbesserung der Bewirtschaftung und der Überwachungssysteme für die vorgesehenen Gebiete erreicht werden kann. Die Herausforderung für die Union und die Mitgliedstaaten ist nun, Standorte auszuwählen, in denen sich die Vielfalt der natürlichen Lebensräume Europas widerspiegelt, und ihre Bereitschaft zu zeigen, diesen Prozeß wesentlich zu vereinfachen und zu erleichtern.

Die biologische Vielfalt in Europa ist durch Auswirkungen menschlicher Aktivitäten, die alle Schwerpunktbereiche umfassen, bedroht. Die Veränderung der Vielfalt führt zu genetischer Verarmung, Aussterben von Arten sowie einer zunehmenden Anfälligkeit von Ökosystemen. Eine Abnahme der Vielfalt kann auch zu längerfristigen Risiken in der Nahrungsmittelversorgung führen. Natürliche Lebensräume wie Hecken, offenes, natürliches und halbnatürliches Grasland und Feuchtgebiete unterliegen besonderen Belastungen und verändern sich fortwährend. Viele Pflanzen- und Tierarten nehmen derzeit ab und sind vom Aussterben bedroht. Die bewaldeten Flächen Europas nehmen inzwischen zwar wieder zu, das bedeutet jedoch nicht, daß der Wald als Ökosystem nicht mehr verwundbar ist. Etliche alte Wälder unterliegen Belastungen durch die Forstwirtschaft. Die Luftverschmutzung (die auf sämtliche Lebensräume einwirkt) schädigt die Wälder ernsthaft. In den südlichen Teilen Europas sind Waldbrände ein großes Problem. Die Zusammensetzung von Lebensräumen, insbesondere von Wäldern, hat sich infolge der Einführung nichteinheimischer Arten verändert. In vielen Gebieten stellen Wälder aufgrund der dort praktizierten Aufforstung keine natürlichen Ökosysteme mehr dar.

Bodennutzung und die Zerstörung von Lebensräumen üben einen maßgeblichen direkten Einfluß auf Natur und biologische Vielfalt aus; aber auch die Verschmutzung und andere menschliche Aktivitäten führen zu einer Vielzahl von Belastungen (z. B. Übersäuerung, Chemikalien in der Umwelt, Störungen hinsichtlich des Wasserangebots und des Nährstoffkreislaufs sowie Einführung neuer Arten). Trotz der Reduzierungen, die inzwischen bei den Belastungen erreicht werden konnten, werden die kritischen Werte bei Ökosystemen noch immer überschritten.

ab 1990 allerdings verlangsamte sich dieser Zuwachs und betrug nur noch 1 % pro Jahr. Ausgaben für die Abwasserbehandlung machen mit etwa 50 % den größten Anteil der umweltbezogenen Ausgaben aus, während die Abfallwirtschaft der zweitgrößte Bereich (33 %) ist. Es wird erwartet, daß die umweltbezogenen Ausgaben im Zeitraum von 1992 bis 2000 infolge der strengeren umweltpolitischen Regelungen, aber auch eines allgemeinen Wirtschaftswachstums um annähernd 50 % zunehmen.

Übergreifende Auswirkungen der Umweltpolitik auf wirtschaftliche Entwicklungen sind als gering einzuschätzen. Die OECD zog das Fazit, daß die Kosten für den Umweltschutz gegenwärtig in den meisten Wirtschaftsbereichen nur einen geringen Teil der Gesamtkosten ausmachen, wobei fast alle Mitgliedstaaten etwa zur gleichen Zeit nahezu ähnliche Umweltbestimmungen eingeführt haben. Umweltmaßnahmen verursachen somit kein bedeutendes Kostengefälle zwischen den führenden Wettbewerbern und beeinflussen den allgemeinen internationalen Handel nur am Rande.

Die Möglichkeiten, die sich durch Umweltschutzbestimmungen für den Umweltsektor (die Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen für Umweltschutzaktivitäten) und die Schaffung von Arbeitsplätzen eröffnen, sind beträchtlich und zeigen einen Aufwärtstrend. Darüber hinaus können die Einführung sauberer (verfahrenintegrierter) Technologien sowie die Einsparung von Energie und Ressourcen (bezogen auf Klimaveränderungen und Abfallverwertung) Kosten sparen.

## Umweltbezogene Ausgaben

Die umweltbezogenen Ausgaben von EUR 12 beliefen sich im Jahre 1992 insgesamt auf ca. 63 Mrd. ECU. Die Ausgaben für den Umweltschutz sind seit 1985 kontinuierlich um ca. 4 % jährlich gestiegen;

## 1.3 Gesellschaftliche Tendenzen und Schwerpunktbereiche

### Tendenzen

Die Hauptstrategie des 5. UAP besteht darin, den Umweltschutz in andere Politikbereiche — speziell fünf Schwerpunktbereiche — zu integrieren und auf diese Weise einen Wandel der derzeitigen Tendenzen und Praktiken herbeizuführen. Ungeachtet dessen haben sich die für die Umweltbelastungen verantwortlichen Faktoren jedoch weder verändert, noch hat sich ihr Einfluß verringert. Abgesehen von Landwirtschaft und Materialnutzung zeigen sämtliche Bereiche einen Aufwärtstrend, mit einem erhöhten Energieverbrauch und höherer Verkehrsmobilität.

Verglichen mit den Annahmen, von denen man zur Zeit der Erstellung des 5. UAP ausging, haben sich die nachfolgend aufgeführten Tendenzen entweder nicht verändert, oder sie haben zu einer gestiegenen Umweltbelastung geführt:

- stärkeres Bevölkerungswachstum als vorhergesagt;
- rascherer Anstieg des Verkehrsaufkommens als erwartet (Straße und Luft);
- anhaltende Zunahme des Tourismus;
- kontinuierlicher Zuwachs des Energieverbrauchs (Verbesserungen bei der Energieeffizienz in der Industrie und im Privatbereich werden durch erhöhten Verbrauch im Verkehrssektor wieder aufgehoben).

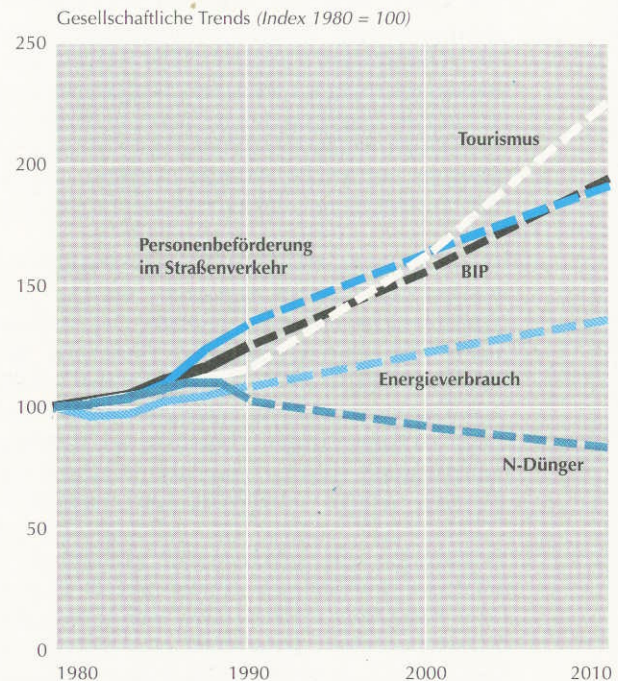
Einige andere Tendenzen haben (verglichen mit den Annahmen im 5. UAP) — relativ gesehen — zu einer Verringerung der Belastung für die Umwelt geführt:

- relativer Rückgang des wirtschaftlichen und industriellen Wachstums (trotz Vollendung des Binnenmarktes) sowie
- absolute Verringerung des Einsatzes von Düngemitteln und Pestiziden in der Landwirtschaft (im wesentlichen durch die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik).

### Schwerpunktbereiche

Trotz eines anhaltenden Wachstums haben die Bereiche *Industrie und Energieversorgung* bei der Reduzierung der von ihnen ausgehenden Umweltbelastungen einige Erfolge erzielt. Die emissionsorientierte Politik (vor dem 5. UAP in die Wege geleitet) mit dem Schwerpunkt auf „End-of-pipe“-Technologien hat sich als recht erfolgreich erwiesen. Allerdings

Abbildung 1.3.1 — Gesellschaftliche Tendenzen in der Europäischen Union (BIP, Personenbeförderung im Straßenverkehr, Energieverbrauch, Einsatz von Stickstoffdünger, Tourismus) und gegenwärtige Szenarien



Anmerkung: Künftige Wachstumsraten beim Tourismus wurden auf der Grundlage von Ankünften, Trends der Vergangenheit auf der Grundlage von Übernachtungen ermittelt.

Quellen: Eurostat; Weltbank, 1995; DRI u. a., 1994.

sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU) noch nicht ausreichend berücksichtigt worden. Bis zum Jahr 2000 wird in den Bereichen Industrie und Energie vermutlich die Mehrheit der kostenfreien/kostengünstigen Maßnahmen verwirklicht sein, einschließlich Energieeffizienz, Minimierung von Input und Abfall sowie kostengünstiger Entwicklungen bei der Entwicklung von Technologien. Allerdings ist Verschmutzungsvermeidung sowie sparsamer Umgang mit Energie, Material und anderen Ressourcen (z. B. Wasser) noch nicht ausreichend in sektorale Strategien und Handlungsweisen einbezogen worden.

Seit Anfang der 70er Jahre ist die *Energieintensität* zurückgegangen; hauptsächlich bedingt durch Verbesserungen bei der Energieeffizienz und durch Veränderungen der allgemeinen Wirtschaftsstruktur. Dennoch kam es zwischen 1974 und 1992 zu einer kontinuierlichen Steigerung des Endenergieverbrauchs um durchschnittlich etwa 0,6 % pro Jahr. Die Verwirklichung der Maßnahmen des 5. UAP (auf EU-Ebene und auf nationaler Ebene) wird kaum zu einer Veränderung dieser Zahlen führen, vielmehr wird die Energieintensität noch weniger abnehmen.

Die Hauptfaktoren dieser Entwicklung sind die anhaltend niedrigen Energiepreise (wodurch Maßnahmen zur Energieeinsparung unterlaufen werden) und die gewachsene Energienutzung im Verkehrssektor (wodurch der gesunkene Energieverbrauch in der Industrie wieder aufgehoben wird).

In den letzten zehn Jahren haben sich beim Energiebedarf Veränderungen gezeigt. Der Anteil fester Brennstoffe ist zurückgegangen, die Anteile von Erdgas und Kernbrennstoff haben zugenommen. Vermutlich wird die Energiegewinnung auf Erdgasbasis als Ersatz für feste Brennstoffe noch weiter ansteigen. Der Anteil erneuerbarer Energien beläuft sich gegenwärtig auf etwa 5 % und wird sich bis 2010 auf 7,5 % erhöhen.

Die *Landwirtschaft* beansprucht den überwiegenden Teil des Bodens und ist somit in großem Maße verantwortlich für die Erhaltung der Landschaft und der Wirtschaftstätigkeit im ländlichen Raum. Allerdings führt intensive Bewirtschaftung zu einer zusätzlichen Belastung der Gewässer und zu einer Reduktion und Veränderung der natürlichen Lebensräume und biologischen Vielfalt. Entwicklungstrends in der Landwirtschaft bringen eine Verringerung der Umweltbelastungen mit sich, was besonders auf die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU zurückzuführen ist. Die vollständige Durchsetzung der Nitratrichtlinie wird zu weiteren Verbesserungen führen. Aufgrund von zeitlichen Verzögerungen und Schadstoffansammlungen im Boden werden sich diese Schritte zur Reduzierung der Umweltbelastungen erst auf lange Sicht auswirken. Bis dahin werden Probleme wie z. B. der Bedarf an ausreichenden Trinkwasservorräten oder die fortlaufende Verschlechterung der Wasserqualität zunehmen.

Das *Verkehrswesen* scheint der Schlüsselbereich zu sein, auf den sich die künftige Politik konzentrieren wird. Die von diesem Sektor ausgehenden Belastungen für die Umwelt zeigen eine stetige Zunahme. Prognosen zufolge wird sich zwischen 1990 und 2010 der Güterverkehr auf der Straße nahezu verdoppeln, und der Personenverkehr wird um etwa 50 % anwachsen. Emissionen in diesem Bereich sind ausschlaggebend für die (städtische) Luftqualität und tragen maßgeblich zur Klimaveränderung bei. Dieser Anteil nimmt ständig zu und macht die Erfolge in anderen Bereichen wieder zunichte. Bisher hat die EU bei der Festlegung von Umweltvorgaben für das Verkehrswesen (technische und Kraftstoff-Normen) eine Schlüsselrolle gespielt. Neben der Einführung von Anforderungen, die die technologische Entwicklung von Produkten vorantreiben sollen, besteht die Aufgabe darin, neue Verkehrssysteme einschließlich der nötigen Infrastruktur zu entwickeln, die den Mobilitätsbedarf umweltgerechter und dauerhafter decken als der Straßenverkehr. Ebenso werden

Anstrengungen erforderlich sein, die auf einen Rückgang des allgemeinen Mobilitätsbedarfs gerichtet sind (was beispielsweise durch die „Informationsgesellschaft“ erleichtert wird).

Der *Tourismus* hat in den zurückliegenden Jahren signifikant zugenommen; diese Entwicklung wird sich vermutlich fortsetzen. Infolge lückenhafter bzw. fehlender Informationen ist eine vollständige Bewertung der Auswirkungen dieses Bereichs auf die Umwelt jedoch nicht möglich. Übermäßiger und schlecht organisierter Tourismus kann komplexe und weitreichende negative Folgen nach sich ziehen, beispielsweise in Verbindung mit dem Straßen- oder Luftverkehr, der Wasserverschmutzung, der unzureichenden Qualität von Badegewässern (wegen fehlender Kläranlagen) sowie dem Verlust von Lebensräumen im Zusammenhang mit tourismusbedingten Infrastrukturen und Störungen. Noch gibt es keine eindeutige Strategie für einen zukunftsfähigen Tourismus auf regionaler Ebene, und die EU ist für diesen Bereich nicht zuständig.



## 2 EINLEITUNG

### 2.1 Ziel und Struktur des Berichts

#### Untersuchungsbereich

Im Fünften Umwelt-Aktionsprogramm (5. UAP) der Europäischen Kommission von 1992 heißt es: „... eine generelle Neubewertung der Situation [soll] unternommen werden und vor Ende 1995 ein aktualisierter Bericht über den Zustand der Umwelt und die Überprüfung der in diesem Programm dargelegten Politik und Strategie veröffentlicht werden“. Die Europäische Kommission (GD XI — Umwelt, nukleare Sicherheit und Katastrophenschutz) ersuchte die Europäische Umweltagentur (EUA), den vorgenannten Bericht über den Zustand der Umwelt zu erstellen, mit der Bitte, neben der Aktualisierung auch eine *qualitative* Bewertung darüber vorzunehmen, ob mit den bislang erfolgten Maßnahmen die Ziele des 5. UAP verwirklicht werden können. Derzeit ist weder genügend Datenmaterial noch genügend Zeit vorhanden, um eine *quantitative* Beurteilung aufgrund von Modellberechnungen durchführen zu können.

Der vorliegende Bericht ist der fünfte Gesamtüberblick über den Zustand der Umwelt (die ersten vier Berichte wurden von der Europäischen Kommission in den Jahren 1977, 1979, 1986 und 1992 vorgelegt). Mit ihm soll sowohl eine Zustandsbeschreibung der Umwelt in der EU als auch eine integrierte Umweltbeurteilung auf folgenden Grundlagen erfolgen:

- Diagnose des Zustands der Umwelt und der wechselseitigen Abhängigkeiten (Feststellung der Folgeeffekte und Vielfachbelastungen);
- Herstellung eines einheitlichen Zeitrahmens (Feststellung der bisherigen und künftigen Umwelttendenzen durch die Ermittlung der zeitlichen Verzögerungen in Umwelt und Ökosystemen);
- Diagnose der treibenden Kräfte (gesellschaftliche Tendenzen) und der Belastungen (Emissionen);
- Veranschlagung der Kosten für die Durchführung der Umweltschutzmaßnahmen.

Dabei müssen allerdings die nachstehenden Einschränkungen beachtet werden:

- Die *Wirksamkeit* der derzeitigen Maßnahmenprogramme, umweltrelevante Ergebnisse zu liefern, wurde auf qualitativer Grundlage ermittelt, nämlich gemessen an der Wahrscheinlichkeit, die Zielvorgaben des 5. UAP zu erreichen. Die Europäische Kom-

mission hat zwar eine Bestandsaufnahme der laufenden Aktionen der Mitgliedstaaten vorgenommen, doch geben die Daten aus den Mitgliedstaaten keine komplette oder kohärente Grundlage für Modellberechnungen ab. Die von der Kommission gesammelten Informationen werden für die Diagnose einzelner spezifischer Entwicklungen in den Mitgliedstaaten herangezogen. Aus ähnlichen Gründen konnten auch frühere Maßnahmenprogramme und spezifische Einzelmaßnahmen nicht umfassend beurteilt werden. Die Umweltbewertung der Fortschritte und Erfolgsaussichten des 5. UAP wird zudem dadurch erschwert, daß eine vollständige Übersicht über die Maßnahmen des 5. UAP und über die Voraussetzungen für die Realisierbarkeit der Zielvorgaben des 5. UAP fehlt.

- Die Darstellung der *Effizienz* der derzeitigen Maßnahmenprogramme ist nicht Aufgabe dieses Berichts, da dies die Feststellung einer Ausgangsposition — des Zustands der Umwelt in der EU ohne 5. UAP — und einen Vergleich mit alternativen Maßnahmen voraussetzen würde; beides aber kann nicht *nachträglich* geschehen.

Neben der Berichterstattung über den Zustand der Umwelt enthält dieser Bericht eine *Voreinschätzung* der Fortschritte und Aussichten des 5. UAP (für die weitere Vertiefung dieser Fragestellung siehe *Kasten 2.1.1*). Dabei wird auf folgende Punkte eingegangen:

- veränderte Ausgangssituation der Umwelt (neue Erkenntnisse);
- veränderte soziale Tendenzen (z. B. Bevölkerungswachstum, Energieverbrauch);
- Fortschritte bei der Durchführung von Maßnahmen des 5. UAP (seit 1992), bei denen die EU die Federführung hat;
- qualitative Bewertung der Wirksamkeit strategischer Maßnahmen und Aktionen;
- Entfernung von den Zielvorgaben (fachliche Beurteilung der Erreichbarkeit ausgewählter Ziele des 5. UAP bei den wichtigsten Umweltthemen aufgrund des derzeitigen Standes der Aktionen und der in Vorbereitung befindlichen Maßnahmen).

Der Bericht befaßt sich schwerpunktmäßig mit den Tendenzen und dem Zustand der Umwelt auf EU-Ebene. Im 5. UAP werden Maßnahmen auf der Ebene der Mitgliedstaaten und der lokalen Ebene gefordert und Zielgruppen zum Handeln aufgefordert, und die Beurteilung der bisherigen Erfolge ist Gegenstand des Fortschrittsberichts der Kommission zum 5. UAP; die Untersuchung im vorliegenden Bericht be-

schränkt sich dagegen auf die Erörterung der Fortschritte bei der Durchführung der im 5. UAP genannten Aktionen auf Gemeinschaftsebene.

Die Beurteilung des Umweltzustands in der EU beruht auf der Aggregation von Daten aus den 12 und später 15 EU-Mitgliedstaaten (also einschließlich der drei neuen Mitglieder Österreich, Finnland und Schweden). Doch liegt der Schwerpunkt auf EUR 12, um

- eine gewisse Kontinuität mit dem vorangegangenen Bericht über den Zustand der Umwelt herzustellen, der auf EUR 12 beschränkt war, und um
- die Voraussetzungen und Erfolge der Zielvorgaben des 5. UAP zu ermitteln, die den zwölf Mitgliedstaaten gestellt worden waren.

Weitere Informationen über einzelne Mitgliedstaaten sind Anlage 2 sowie den Karten und Erörterungen im Hauptteil dieses Berichts zu entnehmen. Dort finden sich auch Daten über die drei neuen Mitgliedstaaten.

Eine Aufschlüsselung des Zustands der Umwelt oder von Maßnahmen wurde jedoch nicht unternommen, da die Zielvorgaben im 5. UAP nicht für die einzelnen Mitgliedstaaten getrennt aufgestellt wurden.

## Wahl der Indikatoren und Datenquellen

Für die Arbeit an diesem Bericht wurde eine Reihe von Indikatoren nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- Sie liefern Hinweise auf die wichtigsten Belastungen oder die Umweltqualität im Zusammenhang mit den Programmtiteln des 5. UAP (d.h., sie sollen die Fortschritte der Umweltpolitik, vor allem im Zusammenhang mit den Zielvorgaben des 5. UAP, überwachen);

Karte 2.1.1 — Die Staaten der Europäischen Union



Quelle: EK/Eurostat.

### Kasten 2.1.1 — Auf dem Weg zu neuen Meldeverfahren

Der Faktor Zeit spielt bei der Entwicklung von Umweltproblemen und konkreten Entscheidungsabläufen zweifellos eine wichtige Rolle. Es lassen sich drei Arten von zeitlichen Verzögerungen unterscheiden:

- **Chemische Verzögerung.** Eine zeitlich stetig ansteigende Ladung beeinflußt die Speicherkapazität von Reservoiren. Wird deren Ladekapazität überschritten, manifestiert sich das Umweltproblem (deshalb oft als „Zeitbombe“ bezeichnet). Es kann ebenfalls sehr lange dauern, bis nach dem Ergreifen von Maßnahmen der ursprüngliche Zustand wiederhergestellt ist. Typische Beispiele für Umweltprobleme mit ziemlich „irreversiblen“ Charakter (oder langer Regenerierungszeit) sind der Klimawandel, der Abbau der Ozonschicht, stabile chemische Stoffe in der Umwelt und der Verlust von Lebensräumen. Bezüglich der Reservoire bedeutet also der Faktor *Zeit*, daß eine Verringerung der Umweltbelastungen allein nicht ausreicht. Der Gesamtstreß bleibt zu hoch, weil die Belastungen weiterhin kritische Werte überschreiten und über der Toleranzgrenze von Ökosystemen liegen. Um die Qualität der Umwelt zu erhöhen, sind weitergehende Verbesserungen der Umweltsituation und der Flächenbewirtschaftung unerlässlich.
- **Biologische Verzögerung.** Eine zeitliche Verzögerung besteht zwischen einer chemischen (oder körperlichen) Belastung und der Auswirkung, z. B. die Häufigkeit von Krankheiten wie etwa Krebs. Ein typisches Beispiel ist die zeitliche Verzögerung zwischen der Bestrahlung durch UV-B-Strahlen (aufgrund des Ozonabbaus) und der verstärkten Häufigkeit von Hautkrebs Jahrzehnte später.
- **Gesellschaftliche Verzögerung.** Abgesehen von der Zeit, die es braucht, um das öffentliche Bewußtsein zu wecken und Maßnahmenstrategien zu entwickeln, benötigt auch die Gesetzgebungsphase ihre Zeit. Noch nicht verabschiedete Richtlinien benötigen vier bis fünf Jahre, bis sie in Kraft treten, und wo bestimmten Mitgliedstaaten oder Sektoren Ausnahmeregelungen gewährt werden, kann es weitere zehn Jahre dauern, bis sie uneingeschränkt in Kraft treten. Dieser Umsetzungszeitraum hängt ferner von der Geschwindigkeit des Austauschs eines Fahrzeug- oder Geräteparks ab (so vergehen etwa 10–15 Jahre, bis alle Fahrzeuge mit einem Katalysator ausgestattet sind). Ein solcher Austausch dauert in einigen anderen Sektoren noch länger (z. B. bei Kraftwerken, Verkehrsinfrastrukturen, Wohnungen).

Deshalb ist eine bloße Diagnose des derzeitigen Zustands der Umwelt nicht angemessen. Frühwarnsysteme, Überwachung von Fortschritten und Entwicklung von Perspektiven im Umweltbereich sind für die Unterstützung des strategischen Prozesses und für ein ausreichendes Feedback für die Entscheidungsträger und die Gesellschaft über die Umweltauswirkungen ihrer gegenwärtigen und beabsichtigten Maßnahmen ganz entscheidend.

- sie tragen neueren Arbeiten, etwa denen der OECD über Indikatoren, Rechnung;
- die Informationen sollten kurzfristig erhältlich sein und auf einer vergleichbaren Basis für EUR12 und EUR15 beruhen und sich, wo immer möglich, auf Eurostat und andere offizielle Quellen oder die Untersuchung *Die Umwelt in Europa — Der Dobříš-Lagebericht* (EUA, 1995) beziehen.

Damit Informationen als Indikator dienen können, sind Daten erforderlich, die Aussagen zu Tendenzen zulassen; andernfalls wird lediglich eine „Momentaufnahme“ des Umweltzustands dargestellt. Die ausgewählten Indikatoren lassen sich in zwei Gruppen von Gesellschafts- und Umwelttendenzen gliedern. Die erste stellt die treibenden Kräfte hinter den Umweltbelastungen dar und steht im Zusammenhang mit den Maßnahmenprogrammen des 5. UAP zugunsten einer Einbeziehung in andere Politikbereiche. Die zweite Gruppe enthält die üblicheren Umweltindikatoren, mit denen die Kette von Ursachen und Wirkungen (also Umweltbelastungen, -zustand und -auswirkungen) beschrieben wird. Der Schwerpunkt dieses Berichts liegt vor allem bei den Indikatoren für Belastungen, und zwar aus den beiden folgenden Gründen:

- Die meisten EU-Maßnahmen sind auf die Quellen bezogen, d. h., mit ihnen wird eine Senkung der Umweltbelastungen angestrebt. Belastungsindikatoren sind also für die Feststellung von Maßnahmenfolgen besser geeignet, denn die Indikatoren für Zustände und Auswirkungen hängen von chemisch bedingten Verzögerungen ab, d. h., erst nach einer gewissen Zeit können Erfolge (oder Mißerfolge) von Maßnahmen festgestellt werden.
- Die Belastungsindikatoren sind bereits stärker verfeinert worden, zum Teil gerade wegen des Interesses an diesen Indikatoren bei der Auswahl von Programmzielen. Dagegen ist die Qualität der Indikatoren für Umweltzustand und Auswirkungen nicht sehr überzeugend. Daten, die Aussagen über Tendenzen zulassen, fehlen fast völlig. Die Beurteilung des Umweltzustands erfordert zudem eine vollständige Darstellung aller ihn beeinflussenden Parameter [siehe dazu: *Die Umwelt in Europa — Der Dobříš-Lagebericht* (EUA, 1995)].

Neben den vorgenannten Indikatoren wurde eine kürzere Liste von neun zielbezogenen Indikatoren zusammengestellt, die anzeigen sollen, an welchem Punkt die EU in bezug auf die Programmziele des 5. UAP steht und wieviel noch getan werden muß, um sie zu erreichen („Zielabstand“). Diese Zielindikatoren betreffen:

- CO<sub>2</sub>-Emissionen (t/Jahr);
- Verbrauch an ozonabbauenden Stoffen (ODP) (t/Jahr);
- SO<sub>2</sub>-Emissionen (t/Jahr);
- NO<sub>x</sub>-Emissionen (t/Jahr);
- Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) (t/Jahr);
- Deponiemenge an festen Siedlungsabfällen (kg pro Kopf und Jahr);

- Fläche von EUR12, auf der die Zielvorgaben für Nitrate überschritten werden (in Prozentanteil der gesamten Fläche);
- Fläche von EUR12, auf der die Zielvorgaben für Schädlingsbekämpfungsmittel überschritten werden (in Prozentanteil der gesamten Fläche);
- Prozentanteil der Bevölkerung von EUR12, die Lärmpegeln von mehr als 65 dB(A) ausgesetzt ist.

Die Qualität dieses Berichts hängt in großem Maße von der Qualität, der Verfügbarkeit und der Vergleichbarkeit der Daten ab. Es werden also zwei Arten von Informationen benötigt:

- Gesellschaftsdaten (Wirtschaft, Bevölkerung und sektorale Tendenzen) und
- Umweltdaten (Belastungen, Zustand, Auswirkungen und Tendenzen).

Wichtigste Quelle für Daten über frühere oder gegenwärtige Tendenzen in der Gesellschaft ist Eurostat. Die Daten über künftige gesellschaftliche Tendenzen, die zu Veränderungen in der Umwelt führen (z. B. Bevölkerungsentwicklung, Verkehrsstrukturen und Energieverbrauch), wurden vorwiegend dem von der Kommission in Auftrag gegebenen Bericht *Potential benefits of integration of environmental and economic policies; an incentive-based approach to policy integration* (DRI u. a., 1994 — nachfolgend „DRI-Integrationsstudie“ genannt) entnommen. Zwar hätte man in manchen Fällen neuere Informationen von staatlichen Stellen, Wirtschaftsverbänden oder anderen Quellen erhalten können, doch wurde ausgiebig die DRI-Studie herangezogen, um Datenkohärenz zu gewährleisten.

Auf zwei Szenarios aus der DRI-Integrationsstudie wird Bezug genommen: Das Referenz-Szenario (REF) und das Szenario „Maßnahmen in Vorbereitung“ (MIV). Das erste stellt eine Ausgangslage dar, ein Szenario, bei dem die Dinge so laufen wie bisher, d. h., eine Projektion, nach der angenommen wird, daß alle bis Ende 1992 vereinbarten Maßnahmen und Aktionen in Kraft treten werden. Das MIV-Szenario beruht auf der Einschätzung der wahrscheinlichen Entwicklung der Beschlußfassungen in der EU bezüglich der Umweltfragen, einschließlich solcher Maßnahmen, die sich noch im Vorschlagsstadium befinden, und in einigen Fällen auf Maßnahmen, die später fallengelassen wurden (z. B. die Einführung einer CO<sub>2</sub>-/Energiesteuer). Dieses Szenario spiegelt nicht den Stand der Maßnahmen Mitte 1995 wider, kann aber als „bestmöglicher Fall“ dienen. Obwohl in der DRI-Integrationsstudie lediglich sechs der 15 Mitgliedstaaten (Deutschland, Frankreich, Italien, die Niederlande, Spanien und das Vereinigte Königreich) berücksichtigt werden, deckt sie ca. 85 % des gesamten EU-BIP und der CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie 80 % der gesamten Siedlungsabfälle ab.

Die von der Europäischen Kommission 1992 im 5. UAP aufgezeigten Tendenzen, die vorwiegend auf Daten aus dem Jahr 1989 beruhten, werden in diesem Bericht aktualisiert und genauer herausgearbeitet. Viele relevante Daten wurden im gesamteuropäischen Zustandsbericht über die Umwelt, „Die Umwelt in Europa — Der Dobříš-Lagebericht“

aktualisiert, auf den für diesen Bericht zurückgegriffen wurde, und sie sollen hier soweit wie möglich weiter aktualisiert werden. Die wichtigsten Quellen für neue Daten bezüglich der Emissionen sind der Eurostat-OECD-Fragebogen von 1995 und die von der UNECE gesammelten Daten im Rahmen des Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (LRTAP) und das Programm für die Beobachtung der Klimaveränderung. In einigen Fällen wurden auch die Informationen über den „Zustand“ und die „Auswirkungen“ aktualisiert (z. B. die Konzentrationen von CO<sub>2</sub> und Ozon in der Atmosphäre, die Überschreitung der kritischen Säurelast und der Nitratkonzentration im Grundwasser sowie die Einhaltung der Badegewässer-Richtlinien).

## Struktur des Berichts

Im 5. UAP wird eine integrierte Strategie sowohl für die Umweltthemen als auch für die Ursachen der Umweltschäden nach Schwerpunktbereichen vorgestellt. Obwohl das Verhältnis zwischen den einzelnen Umweltthemen und den Bereichen sehr komplex ist (siehe auch *Tabelle 2.1.1*), wurde in diesem Bericht der Versuch unternommen, beide Kategorien zu trennen.

Der Bericht ist ähnlich wie das 5. UAP aufgebaut und in drei Hauptkapitel gegliedert:

- In *Kapitel 3* werden die bisherigen und künftigen gesellschaftlichen Tendenzen, die Tätigkeiten in den einzelnen Schwerpunktbereichen des 5. UAP und die Maßnahmenprogramme dargestellt, die den Umfang der Aktivitäten in den einzelnen Bereichen beeinflussen.
- *Kapitel 4* bildet den Hauptteil des Berichts und umfaßt 11 Umweltthemen (einschließlich des Themas „Boden“, das im 5. UAP nicht behandelt worden war); für jedes Thema werden die Umweltproblematik — einschließlich menschlicher Gesundheit (!), die EU-Maßnahmenprogramme, der Zustand der Umwelt und die ihn bedingenden Faktoren sowie die Perspektiven und Fortschritte in Richtung auf eine Verwirklichung der Zielvorgaben des 5. UAP dargestellt. Die Umweltthemen sind nach der räumlichen Ausdehnung ihrer Auswirkungen gegliedert (siehe auch RIVM, 1989): Demnach gibt es drei Kategorien: globale (*Abschnitte 4.1 und 4.2*), grenzüberschreitende (*Abschnitte 4.3 und 4.4*) und regionale Auswirkungen (*Abschnitte 4.5 bis 4.10*). In *Abschnitt 4.11* werden die genannten Folgen auf ihre Auswirkungen auf Natur und biologische Vielfalt hin betrachtet.

(!) Ein neuerer Überblick über das Thema menschliche Gesundheit und Umwelt in Europa findet sich in der Monographie über Umwelt und Gesundheit (EUA/WHO, 1995).



Tabelle 2.1.1 — Auswirkungen der Schwerpunktbereiche des 5. UAP auf wichtige Umweltthemen

	Energie	Verkehr	Industrie	Land- und Forstwirtschaft	Tourismus
<i>Globale Folgen</i>					
Klimaveränderung	◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆	◆	◇
Ozonabbau	◇	◇	◆◆◆	◇	◇
<i>Grenzüberschreitende Folgen</i>					
Übersäuerung	◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆	◇
Sonstige Luftverschmutzung	◆	◆◆◆	◆◆◆	◇	◇
<i>Regionale Folgen</i>					
Abfallwirtschaft	◆◆◆	◆	◆◆◆	◇	◆
Süßwasserqualität	◆	◇	◆◆◆	◆◆◆	◆
Städtische Umwelt	◆	◆◆◆	◆	◇	◆
Risiken	◆◆◆	◆	◆◆◆	◆	◇
Küstengebiete und Meeresumwelt	◆	◆◆◆	◆	◆◆◆	◆◆◆
<i>Folgen</i>					
Natur und biologische Vielfalt	◆	◆	◆	◆◆◆	◆
◇	Keine oder unbedeutende Auswirkungen				
◆	Einige Auswirkungen				
◆◆◆	Erhebliche Auswirkungen				

- In *Kapitel 5* werden die Beiträge der Schwerpunktbereiche des 5. UAP (einschließlich des Bereichs „Haushalte“, der im 5. UAP nicht behandelt wurde) zu den einzelnen Umweltthemen (mit den Schwerpunkten Umweltqualität und Belastbarkeit) behandelt; ferner wird eine Übersicht über die veranschlagten Kosten für Maßnahmen zur Verwirklichung der Vorgaben des 5. UAP aufgestellt.

Die Tabellen in diesem Bericht bieten einen Überblick über die Entwicklungen, da sie ähnlich wie die Tabellen im 5. UAP aufgebaut sind (mit Ausnahme der Tabelle über die internationale Dimension); sie geben die im 5. UAP aufgestellten Zielvorgaben und Maßnahmen sowie die auf EU-Ebene erzielten Fortschritte im Zeitraum 1992–1995 wieder. *Kapitel 3* enthält die Tabellen bezüglich der Schwerpunktbereiche (einschließlich der im 5. UAP nicht aufgeführten Tabelle über die Industrie) und *Kapitel 4* die Tabellen bezüglich der Umweltthemen. Eine tabellarische Übersicht über die horizontalen Maßnahmen wird in *Abschnitt 3.1* gegeben. *Abschnitt 2.2* erläutert den Stand der Maßnahmen und der Durchführung des 5. UAP und bietet einen Ausgangspunkt für die Ermittlung der derzeitigen Umwelttendenzen und für die Bewertung, ob die bislang ergriffenen Maßnahmen zur Verwirklichung der Zielvorgaben des 5. UAP führen werden.

## 2.2 Stand der Maßnahmen in der EU

### Das Fünfte Umwelt-Aktionsprogramm — Für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung

Als es im Jahre 1992 von der Europäischen Kommission vorgeschlagen wurde, stellte das Fünfte Umwelt-Aktionsprogramm, *Für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung*, einen wichtigen Wendepunkt für die Umweltpolitik der Gemeinschaft dar. Denn während die vorangegangenen Aktionsprogramme im allgemeinen die Form von Verzeichnissen von Richtlinienvorschlägen hatten, häufig in Reaktion auf irgendwelche Ereignisse eingebracht, wurde mit dem 5. UAP versucht, die grundlegenden Ursachen für Umweltschäden anzugehen und damit eine nachhaltigere wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung einzuleiten. Die UN-Weltkonferenz von 1992 über Umwelt und Entwicklung mit ihrem Hauptergebnis, der *Agenda 21*, bot weiterführende politische Leitlinien für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung.

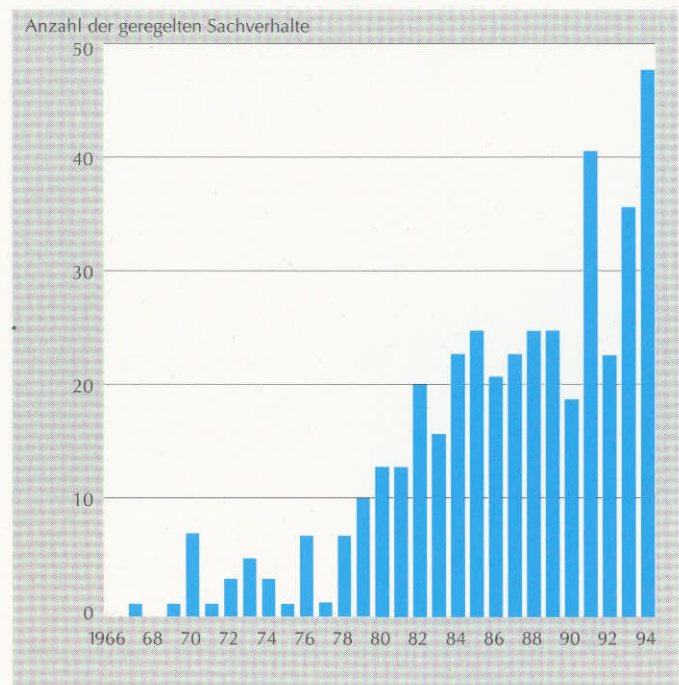
Schwerpunkt des 5. UAP sind zehn wichtige Umweltprobleme oder -themen und fünf Wirtschaftsbereiche, die zu den Problemen beitragen, gleichzeitig aber auch Lösungen bereitstellen können. Zu den meisten Themen und Schwerpunktbereichen wurden in dem Programm Tabellen mit den Maßnahmenzielen, den indikativen Zielvorgaben bis zum Jahr 2000, den Instrumenten und den Zeitplänen zur Erreichung der Zielvorgaben sowie schließlich den Akteuren vorgelegt, von denen die Maßnahmen gefordert werden.

Grundprinzip des gesamten 5. UAP bildet die Auffassung, daß die Berücksichtigung der Umwelt von Anfang an in alle Programme und Maßnahmen der Industrie und der Regierungen, vor allem in den Schwerpunktbereichen, einbezogen werden muß. Ein weiteres wichtiges Merkmal des Programms ist die Einsicht, daß Änderungen bei gesellschaftlichen Verhaltensmustern im Geiste der gemeinsamen Verantwortung aller entscheidenden Akteure, einschließlich der zentralen und lokalen Behörden, der öffentlichen und privaten Unternehmen und der Öffentlichkeit insgesamt (sowohl als einzelne Bürger wie als einzelne Verbraucher) erfolgen müssen. Ferner wird betont, daß das Spektrum der strategischen Maßnahmen zur Lösung der Umweltprobleme über die herkömmlichen „Befehls- und Kontroll“-Gesetze hinaus erweitert werden muß. Sie sollten darüber hinaus freiwillige Vereinbarungen und wirtschaftliche Instrumente sowie eine verbesserte Information und Ausbildung der Öffentlichkeit umfassen, damit diese eine überlegtere Wahl treffen kann.

Gegenwärtig sind Rechtsvorschriften das traditionelle Hauptinstrument der gemeinschaftlichen Umweltpolitik, und die Zahl der durch Rechtsakte geregelten Sachverhalte nimmt alljährlich weiter zu.

Abbildung 2.2.1 zeigt, wie in den letzten drei Jahrzehnten die Zahl der durch EU-Rechtsvorschriften geregelten Sachverhalte kontinuierlich gewachsen ist. Nunmehr werden durch Richtlinien und Verordnungen Luft- und Wasserverschmutzung, Abfälle, gefährliche Stoffe, wildlebende Tier- und Pflanzenarten, Schutz der Landschaft, Lärm, Folgenabschätzungen, Umweltaufklärung, Klimaveränderungen und finanzielle Instrumente für den Umweltschutz geregelt.

Abbildung 2.2.1 — Jährlich verabschiedete EU-Umweltvorschriften



Anmerkung: In dieser Abbildung sind die Richtlinien über Angaben des Energieverbrauchs, über den Kohäsionsfonds und über die Genehmigung von Schädlingsbekämpfungsmitteln usw. enthalten, nicht aber die Richtlinien über die Kontrolle der Radioaktivität.

Quelle: IEEP, 1995.

Die allerersten Maßnahmen galten der Harmonisierung von Produktnormen zur Beseitigung der interner Handelshemmnisse. In den 80er Jahren erfolgte dann eine rasche Ausweitung des Korpus von Umweltgesetzen. Sie war teilweise Folge der Überarbeitung und Änderung der früheren Maßnahmen, aber auch der Entwicklung von Maßnahmen in Bereichen wie etwa Wasser- und Luftqualität. Die Einheitliche Europäische Akte von 1987 gab einen weiteren Anstoß zu Richtlinien für neue Bereiche. In den frühen 90er Jahren spiegelte der kontinuierliche Ausbau der gesetzgeberischen Aktivitäten teils die Festlegung neuer Maßnahmenbereiche wie etwa bezüglich des Klimawandels und teils die Entwicklung neuer „horizontaler“ Maßnahmen wie Öko-management und Öko-Audit sowie Programme zur Einführung von Umweltzeichen wider.

Doch entsprechend dem Ansatz des 5. UAP und nach Inkrafttreten des Maastrichter Vertrags mit seiner Bekräftigung des Subsidiaritätsprinzips nahm die Zahl der von der Kommission vorgeschlagenen Richtlinienentwürfe ab, und die graphische Darstellung der gesetzgeberischen Aktivitäten dürfte auch künftig einen Abwärtstrend anzeigen. Andererseits wird die im Dezember 1992 auf der Tagung des Europäischen Rates in Edinburgh beschlossene Überprüfung der vorhandenen Rechtsvorschriften im Lichte des Subsidiaritätsprinzips zu einigen weiteren Änderungen an vorhandenen Vorschriften führen.

Im 5. UAP wird anerkannt, daß alternative Maßnahmeninstrumente zur unmittelbaren Beeinflussung des Verhaltens von Unternehmen und Einzelpersonen, wie etwa Ökosteuern oder verbesserte Umweltinformationen und Aufklärung, gegenüber den traditionellen „Befehls- und Kontroll“-Gesetzen Vorteile haben können. Allerdings wurden trotz ihrer Betonung im 5. UAP bislang nur wenige dieser Instrumente auf Gemeinschaftsebene angewandt; doch wie in den folgenden Kapiteln erörtert werden wird, gewinnen solche Maßnahmen für die Umweltpolitik einzelner Mitgliedstaaten zunehmend an Gewicht.

## Bewertung der Auswirkungen des Programms

In welchem Maße das 5. UAP letzten Endes zu einer nachhaltigeren und umweltverträglicheren Nutzung der Ressourcen in Europa führen kann, hängt von einer Vielzahl unterschiedlicher Akteure auf verschiedenen Ebenen ab, und — soweit die EU dabei federführend ist — von der Kette der Entscheidungen, die aus verschiedenen unentbehrlichen Schritten besteht. Bei Maßnahmen, die in dem Aktionsprogramm als Gemeinschaftsmaßnahmen festgelegt wurden, besteht das erste wesentliche Glied der Entscheidungskette darin, daß die Kommission dem Rat und dem Europäischen Parlament formelle Vorschläge zur Prüfung und späteren Verabschiedung unterbreitet. In diesem Bericht wird versucht, für jedes Umweltthema und jeden Schwerpunktbereich in tabellarischer Form darzustellen, wieweit die Gemeinschaft die Verpflichtungen erfüllt hat, die sie auf der Grundlage der Zielvorgaben des 5. UAP bis zum jetzigen Zeitpunkt hätte erfüllen müssen.

Dies ist nicht einfach zu bewerkstelligen, denn die Verpflichtungen und Fristen wurden im Aktionsprogramm nicht immer eindeutig umrissen. Doch insgesamt besteht der Eindruck, daß dort, wo das 5. UAP der EU die führende Rolle zuweist, die Gemeinschaft beachtliche Aktivitäten entfaltet hat — in dem Sinne, daß die erforderlichen Maßnahmen getroffen wurden und beispielsweise neue Rechtsvorschriften kurz vor ihrer Annahme stehen. Dazu gehören auch Tätigkeiten, die in dieser Art im 5. UAP nicht vorgesehen waren. Andererseits hat die Kommission unter

Umständen zwar Richtlinienvorschläge erarbeitet, aber dann kam man nur langsam oder gar nicht weiter, weil sich der eine oder andere Mitgliedstaat widersetzte — bekanntestes und wichtigstes Beispiel ist der Vorschlag für eine EU-weite CO<sub>2</sub>-Energiesteuer.

Völlig zu Recht wird das Prinzip der „gemeinsamen Verantwortung“ im Aktionsprogramm unterstrichen, und dementsprechend wird bei vielen Richtprogrammen des 5. UAP neben der EU auch anderen Akteuren (beispielsweise den Regierungen der Mitgliedstaaten oder lokalen Behörden) eine federführende Aufgabe zugewiesen. In welchem Umfang die entsprechenden Maßnahmen getroffen wurden, ist von Staat zu Staat und sogar innerhalb der einzelnen Mitgliedstaaten verschieden. Doch ist das Aktionsprogramm ein nicht bindendes Rahmenwerk und enthält infolgedessen keine rechtsverbindliche Verpflichtung für die Mitgliedstaaten, deren Durchführung zu melden. Somit liegen Informationen über die Umsetzung des Programms für manche Mitgliedstaaten entweder gar nicht oder nur unvollständig vor.

## Umsetzung und Durchführung der Rechtsvorschriften

Selbst wo die Gemeinschaft die federführende Rolle innehat, liegt es letztlich an den Mitgliedstaaten, ob die Gemeinschaftsmaßnahmen wirksam werden oder nicht, da die nationalen Regierungen für deren Umsetzung und Durchführung auf ihrem Territorium zuständig sind. Dies ist eines der ausschlaggebenden Elemente in der Entscheidungskette; die besten Gemeinschaftsvorschriften können vollkommen ineffizient sein, wenn sie nicht angemessen umgesetzt werden. Mängel bei der Umsetzung durch die einzelnen Mitgliedstaaten können in der Form auftreten, daß die EU-Vorschriften entweder gar nicht oder nur teilweise in nationales Recht umgesetzt werden, oder aber daß das nationale Recht in der Praxis ungenügend angewandt oder durchgesetzt wird. Dies kann an unzulänglichen Verwaltungsverfahren liegen, an schlechten Regelungen für Genehmigungen, Überwachungen oder Inspektionen oder aber an unzureichenden öffentlichen Mitteln.



# 3 GESELLSCHAFTLICHE ENTWICKLUNGEN UND TREIBENDE KRÄFTE

## 3.1 Einleitung

Auf der Grundlage von Indikatoren, die die Umweltbelastungen und die Umweltqualität in der EU „sichtbar machen“, sollen in den folgenden Abschnitten gesellschaftliche Entwicklungen beschrieben und analysiert werden. Die Belastungen durch die einzelnen Bereiche selbst werden in *Abschnitt 5.1* erörtert. Die untersuchten Bereiche sind mit den Schwerpunktbereichen im 5. UAP identisch: Industrie, Verkehr, Energie, Land- und Forstwirtschaft sowie Tourismus. Bei jedem Bereich werden folgende Punkte behandelt:

- Feststellung der relevanten EU-Maßnahmen und deren Beitrag;
- gesellschaftliche Tendenzen in den vergangenen Jahren (1980–1993/94);
- Bewertung dieser Tendenzen („treibende Kräfte“) sowie
- Prognosen über gesellschaftliche Tendenzen ausgehend von zwei verschiedenen Szenarien.

Das erste Szenario beruht auf den Vorausschätzungen aus der Zeit, als das 5. UAP und der Bericht über den Zustand der Umwelt von 1992 erstellt wurden (im folgenden Szenario „5. UAP 92“). Das zweite Szenario entspricht neueren (und möglichst kohärenten) Erwartungen, die als Grundlage für die Überarbeitung des 5. UAP dienen (im folgenden Szenario „5. UAP 95“). Das Szenario „5. UAP 95“ beruht auf Schlußfolgerungen und Befunden verschiedener Untersuchungen. Hauptquelle für gesellschaftliche Ausblicke war insbesondere die DRI-Integrationsstudie. Bei der Beurteilung der gesellschaftlichen Tendenzen werden diese beiden Szenarios miteinander verglichen; auf Entwicklungen, die erheblich von den im 5. UAP angenommenen abweichen, wird näher eingegangen. Es gibt vor allem zwei Gründe für eine solche Divergenz: neue Erkenntnisse über gesellschaftliche, wirtschaftliche und technologische Tendenzen sowie die Auswirkungen von (verwirklichten) Umweltpolitiken auf diese Entwicklungen. Es ist nicht einfach, diese beiden Ursachen auseinanderzuhalten, doch dürfte die zweite Ursache wegen des derzeitigen Stands der Maßnahmen lediglich von marginaler Bedeutung sein.

Bei der Ermittlung der gesellschaftlichen Tendenzen in jedem Bereich müssen die in den einzelnen Mitgliedstaaten wirkenden unterschiedlichen Umweltbelastungen berücksichtigt werden. So hat beispielsweise eine 40%ige Zunahme des Verkehrs in einem Land mit geringem Verkehrsaufkommen andere Umweltauswirkungen als in einem Land, in dem bereits eine hohe Verkehrsdichte besteht. Die räumliche Verteilung von Produktion und Verbrauch, Wohnfunktion und Arbeitsplatz legt in einer Gesellschaft die Anzahl der gefahrenen Kilometer, den Energieverbrauch und den Raumbedarf für den Straßenverkehr und die Beförderung fest. Aufgrund der unterschiedlichen Bevölkerungsdichte weisen die Umweltbelastungen markante räumliche Kontraste auf. *Abbildung 3.1.1* gibt einen Überblick über die Indikatoren, aufgeschlüsselt nach Staaten.

Die menschlichen Tätigkeiten, die Umweltbelastungen verursachen, unterscheiden sich je nach Mitgliedstaat erheblich. Im allgemeinen besteht der stärkste Druck in den nordwesteuropäischen Staaten, während er (mit Ausnahme Italiens) in den südlichen und in den drei neuen Mitgliedstaaten geringer ist. Der Hauptgrund für diese Unterschiede ist der Belastungsfaktor pro Kopf, der Ausdruck für die geringere Wirtschaftstätigkeit in den südlichen Mitgliedstaaten ist.

In diesem Abschnitt werden kurz die Rolle der Europäischen Kommission bei der Durchführung des 5. UAP, die Haupttendenzen bei der Integration der Umweltpolitiken und der Nutzen von horizontalen Maßnahmen erörtert.

### Haupttendenzen bei der Integration der Umweltpolitiken in Europa

Eine der Botschaften des 5. UAP lautet, daß die Durchführung einer Strategie zugunsten einer dauerhaften und umweltgerechten Entwicklung in fast allen wichtigen Politikbereichen der Gemeinschaft drastische Änderungen erforderlich macht. Die Wege zur Einbeziehung der Umweltbelange in die



Abbildung 3.1.1 — Indikatoren für Umweltbelastungen Anfang der 90er Jahre

AT	Österreich	I	Italien
B	Belgien	IRL	Irland
D	Deutschland	L	Luxemburg
DK	Dänemark	NL	Niederlande
E	Spanien	P	Portugal
F	Frankreich	SE	Schweden
FI	Finnland	UK	Vereinigtes Königreich
GR	Griechenland		

Anmerkung: VE (= Vieheinheit) umfaßt Rinder, Schweine, Schafe und Gänse und beruht auf dem Futtermittelbedarf (1 Rind = 1 VE).

Quelle: Eurostat/OECD, 1993.

sektoralen Maßnahmen sind klar und deutlich skizziert worden. Doch haben Strategien und Maßnahmen in diesen Bereichen in den letzten 30 Jahren ihre eigene Dynamik entwickelt. Zudem können neu eingeführte Instrumente auf der politischen und juristischen Grundlage des Vertrags über die Europäische Union und des 5. UAP hinsichtlich ihrer Effizienz erst bewertet werden, wenn die gesellschaftlichen Akteure ihre Verhaltensmuster angepaßt haben. Aus den Befunden und Schlußfolgerungen über die Gesellschafts- und Umwelttendenzen wird deutlich, daß wirksame Mechanismen zur Ermittlung der potentiellen Auswirkungen von Strategien zur Förderung des Wirtschaftswachstums und folglich zur Erhöhung der Industrieproduktion, des Verbrauchs der Haushalte, der Mobilität und des Energieverbrauchs erst noch entwickelt werden müssen.

Mit der Einführung des Weißbuchs über die *Vollendung des Binnenmarktes* 1992 im Jahre 1987 verpflichtete die Europäische Kommission sich selbst und die Mitgliedstaaten zu einer engeren wirtschafts- und währungspolitischen Zusammenarbeit. Einer der Beweggründe war die Annahme, daß ein größerer Binnenmarkt, der nicht mehr wegen fehlender technischer, fiskalischer und geldpolitischer Harmonisierungen gehandikapt wäre, ein zusätzliches Wirtschaftswachstum in den Mitgliedstaaten auslösen würde. Nach den Aussagen im Weißbuch *Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung* (EK, 1993) ist dies auch geschehen: für den Zeitraum 1986–1992 könne ein zusätzliches Wachstum von 0,4 % auf den Binnenmarkt zurückgeführt werden.

Trotz der technischen Fortschritte und strukturellen Veränderungen in der Industrie besteht weiterhin eine enge Beziehung zwischen dem BIP und der Verwendung von Ressourcen (Rohstoffen und Energie). Folglich wird allein aufgrund dieses zusätzlichen Wachstums eine verstärkte Umweltbelastung erwartet. Dies spiegelt sich in erklärenden Indikatoren wie etwa Industrieproduktion, Personen- und Frachtkilometer, Energieverbrauch, landwirtschaftliche Einsatzmittel (Düngemittel, Pestizide) und Erträge (Viehbe-

stand) sowie Übernachtungen im Tourismus wider. Diese Indikatoren werden in den anschließenden Abschnitten erläutert.

Die *Liberalisierung der Energie- und Verkehrsmärkte* ist ein weiterer vorrangiger Bereich. Die Abschaffung von Marktmonopolen, insbesondere in den Bereichen Energieerzeugung und Verkehr soll den Wettbewerb fördern und wird deshalb als wichtiges Ziel betrachtet. In manchen Fällen mag dies zu Preissenkungen zugunsten der Verbraucher und Endverbraucher führen; eine Umweltfolgenabschätzung dieser Politik ist bislang nicht versucht worden.

Neben der Integration der Wirtschaftsmaßnahmen wurden *Strukturfonds* geschaffen, um die Entwicklung in den am wenigsten begünstigten Regionen zu fördern. Die Finanzmittel wurden von 7 Mrd. ECU im Jahre 1988 auf 14 Mrd. ECU 1993 erhöht. Empfänger dieser Mittel sind in erster Linie Griechenland, Irland und Portugal sowie bedeutende Teile Spaniens und Italiens.

Aufgrund der stärkeren Umweltauflagen wurden die Überprüfungsverfahren für Regionalpläne und -programme verschärft; dabei wird die Notwendigkeit einer umfassenden Überwachung auf EU-Ebene betont.

Durch Artikel 130 d des Maastrichter Vertrags wurde ein *Kohäsionsfonds* geschaffen, „durch den zu Vorhaben in den Bereichen Umwelt und transeuropäische Netze auf dem Gebiet der Verkehrsinfrastruktur finanziell beigetragen wird“. Davon profitieren die Mitgliedstaaten, deren BIP pro Kopf weniger als 90 % des Gemeinschaftsdurchschnitts beträgt. Im Rahmen des Kohäsionsfonds wurde auf die Umweltfolgen der durch ihn unterstützten Vorhaben und Programme weniger Rücksicht genommen als in den überarbeiteten Bestimmungen zu den Strukturfonds (die nicht für den Kohäsionsfonds gelten). Frühere Mittel flossen, wie etwa 1993, vorwiegend in Verkehrsprojekte, vor allem für den Bau von Autobahnen.

Darüber hinaus werden in den Artikeln 130 r bis 130 t über den Umweltschutz Maßnahmen im Bereich der Raumordnung und der Bodennutzung gefordert, da deutlich ist, daß sie eine entscheidende Rolle für eine nachhaltige und umweltverträgliche wirtschaftliche Entwicklung spielen. In ihrem Bericht *Europa 2000+* führt die Kommission die grundlegenden Fakten und strategischen Elemente für eine integrierte Raumplanung in ganz Europa an und hebt vor allem die Beziehungen zwischen der Bewirtschaftung und Überwachung der natürlichen Ressourcen und den räumlichen Auswirkungen der sektoralen Maßnahmen hervor.

Im Weißbuch über *Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung* von 1993 lancierte die Kommission eine Strategie für den wirtschaftlichen Aufschwung und eine Diskussion über ein Modell für eine nachhaltige und umweltverträgliche Entwicklung. Entscheidend dafür könnte die systematische Internalisierung der externen Umweltkosten durch

wirksame Mittel, etwa wirtschaftspolitische Instrumente, sein. Ein Vorteil dieser Strategie wäre unter anderem die Möglichkeit, eine doppelte „Dividende“ zu erzielen (nämlich verbesserten Umweltschutz und zugleich mehr Arbeitsplätze), indem eine Steuerreform (z. B. Senkung der Arbeitsnebenkosten) durch eine Ökosteuer finanziert würde.

## Horizontale Maßnahmen

Zu den wichtigsten Zielvorgaben des 5. UAP gehören die Erweiterung der Palette von Instrumenten zugunsten einer entscheidenden Veränderung der gegenwärtigen Tendenzen und Praktiken und die Einbeziehung aller Bereiche der Gesellschaft. In *Kasten 3.1.1* werden die vorgeschlagenen sogenannten horizontalen Maßnahmen erörtert und die bislang durchgeführten Aktionen der EU aufgelistet.

Es ist nicht leicht, die Wirksamkeit dieser horizontalen Maßnahmen umfassend zu beurteilen. Die meisten werden als grundlegend für eine effizientere Durchführung, für die Unterstützung anderer Maßnahmeninstrumente und für die Gewinnung sozialer Akzeptanz für neue, noch durchzuführende Umweltmaßnahmen betrachtet. Ein optimales Feedback für die einzelnen Bürger und Unternehmen hinsichtlich der Umweltfolgen ihres Verhaltens ist ein entscheidender Faktor zugunsten noch umweltfreundlicherer Produkte und Herstellungsverfahren.

Kasten 3.1.1 — Stand der EU-Aktionen — horizontale Maßnahmen seit 1992

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992—1995)	Auswahl durchgeführter Maßnahmen
<p><i>Verbesserung der Information</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gründung und Arbeitsaufnahme der Europäischen Umweltagentur</li> <li>● Veröffentlichung des Berichts <i>Die Umwelt in Europa — Der Dobříš-Lagebericht</i> sowie verschiedener Eurostat-Berichte</li> <li>● Errichtung des Europäischen Umweltinformations- und Umweltbeobachtungsnetzes Eionet</li> <li>● Entscheidung 94/808/EG über ein Vierjahresprogramm 1994–1997 zur Verbesserung der Umweltkomponenten in den Gemeinschaftsstatistiken</li> </ul>
<p><i>Richtige Preissignale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bewertung und Rechnungswesen</li> <li>● Andere ökonomische und marktorientierte Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Öko-Audit für alle größeren Unternehmen</li> <li>— Integrierte Haftung und gemeinsame Verantwortung</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mitteilung der Kommission: Leitlinien der EU über Umweltindikatoren und eine umweltökonomische Gesamtrechnung [Dok. KOM(94) 670 endg.]. Darin wird ein Arbeitsprogramm zur Entwicklung harmonisierter Instrumente für die Integration von Umwelt- und Wirtschaftsinformationssystemen vorgeschlagen, unter Nutzung des Europäischen Systems integrierter Wirtschafts- und Umweltindizes und mit dem Ziel, ein Satellitensystem zur volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung zu erstellen.</li> <li>● Verordnung (EWG) Nr. 1836/93 über Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung — förmliches Inkrafttreten April 1995</li> <li>● Grünbuch [Dok. KOM(93) 47] zum Thema Umwelthaftung</li> <li>● (Richtlinie über privatrechtliche Haftung bei künftigen Schäden — Vorschlag für das Arbeitsprogramm der Kommission für 1996)</li> </ul>
<p><i>Information der Öffentlichkeit und Bildung</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Informationsaustauschnetzwerk zu Energieeffizienz (SAVE); neuer Alternativen-Informationsaustausch wird derzeit aufgebaut</li> <li>● Zweite Runde von allgemeinen Maßnahmen zur Steigerung des Umweltbewußtseins. Ziel sind die wirtschaftlichen Akteure, wie Gewerkschaften, regionale und lokale Behörden, Umweltorganisationen und Verbraucherschutzorganisationen.</li> <li>● Gegenwärtig Vorbereitung von Maßnahmen zur Förderung des Umweltbewußtseins auf allen Ebenen</li> <li>● Verordnung (EWG) Nr. 880/92 betreffend ein gemeinschaftliches System zur Vergabe eines Umweltzeichens, fünf darauf beruhende Entscheidungen bezüglich Kriterien für Produkte</li> </ul>
<p><i>Berufliche Aus- und Weiterbildung</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Studienführer über Umweltkurse an Hochschulen</li> <li>● Comenius-Programm</li> </ul>
<p><i>Finanzielle Unterstützungsmechanismen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● McSharry-Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik von 1992 bildete Beginn der Wende zu direkten Zahlungsausgleichen, die schrittweise die Marktstützungsmaßnahmen ersetzen sollen</li> <li>● Verordnung (EWG) Nr. 1973/92 zur Schaffung eines Finanzierungsinstrumentes für die Umwelt (LIFE)</li> <li>● LIFE II — vorgeschlagen im April 1995 — Dok. KOM(95) 135</li> <li>● Neuer Kohäsionsfonds — Verordnung (EG) Nr. 1164/94 — 923 Mio. ECU für die Umwelt 1993–1994</li> <li>● Unterstützungsprogramm für KMU [Dok. KOM(94) 207]</li> <li>● Gemeinschaftsleitlinien über staatliche Hilfen für den Umweltschutz — C 72 vom 10. März 1994</li> </ul>



## 3.2 Räumliche Verteilung und Bevölkerung

### Problemlage

Räumliche Verteilung und Bevölkerung werden im 5. UAP nicht systematisch behandelt (Prognosen sind nicht enthalten), obwohl ihre entscheidende Rolle bei einer Reihe von Umweltfragen angesprochen wird. Bei zwei Themen bezüglich der Umweltbelastung sind die Fragen der räumlichen Verteilung und der Bevölkerung besonders wichtig, nämlich bei der städtischen Umwelt und den Küstengebieten. Die Strategien und spezifischen Maßnahmen konzentrieren sich auf Normen für die Lärmbekämpfung in städtischen Umgebungen und auf die Notwendigkeit einer integrierten Planung und Bewirtschaftung für die Küstengebiete.

Veränderungen bei der Flächennutzung (die in hohem Maße von Faktoren wie Wirtschaftswachstum und veränderten Verbrauchs- und Produktionsmustern abhängt) fallen besonders bei Entwicklungen im Energie- und Verkehrssektor ins Auge. Wachstum und Aufbau der Bevölkerung haben ebenfalls gesellschaftliche Auswirkungen.

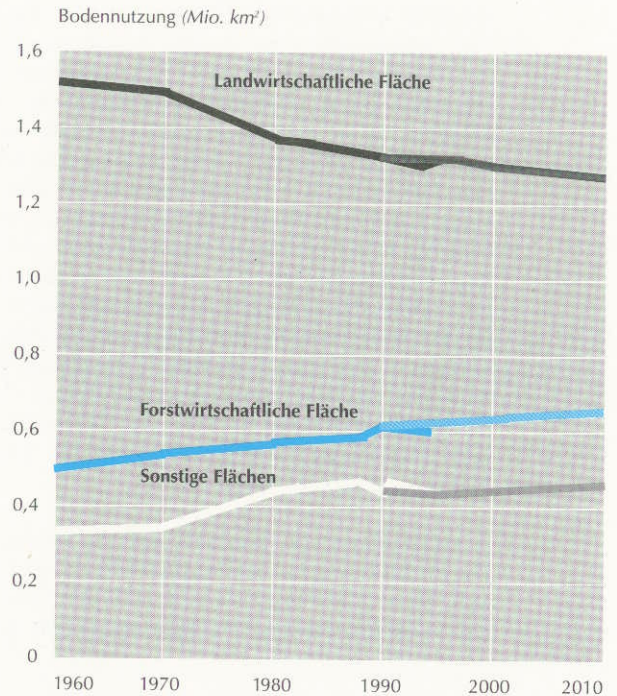
### Bisherige Tendenzen und Prognosen

#### Räumliche Verteilung

Die Tendenzen bei der Flächennutzung innerhalb von EUR 12 sind in *Abbildung 3.2.1* dargestellt. Dabei zeigt sich als allgemeine Tendenz, daß die landwirtschaftlichen Flächen seit 1960 erheblich reduziert wurden. Ausnahmen bilden Deutschland, Griechenland, Irland und Portugal. Nach einer neueren Prognose (DRI u. a., 1994) wird eine weitere Reduzierung der landwirtschaftlichen Flächen um jährlich 0,15 % im Zeitraum 1990–2000 und um 0,3 % pro Jahr zwischen 2000 und 2010 vorhergesagt.

Ferner zeigt sich die Tendenz zu einer raschen Ausweitung der Waldflächen. Im Zeitraum 1960–1990 nahmen sie zwischen 1 und 3 % in Deutschland, Belgien und Luxemburg, 40 % im Vereinigten Königreich und bis zu 90 % in Irland zu. Insgesamt hat der Waldbestand in EUR 12 in den letzten dreißig Jahren um 10 % zugenommen, was vor allem auf die Wiederaufforstungspolitik und ein ungesteuertes Waldwachstum in einigen Randgebieten zurückzuführen ist (EUA, 1995). In den neuen Mitgliedstaaten Finn-

Abbildung 3.2.1 — Veränderung der Bodennutzung, EUR 12 — bisherige Tendenzen und Prognosen



Quellen: Eurostat; EUA, 1995; DRI u. a., 1994.

land und Schweden und in geringerem Ausmaß in Österreich gibt es umfangreiche Gebiete, die seit Jahrhunderten bewaldet sind. In den letzten Jahren wurden große, unprofitable Ackerflächen aufgeforstet, allerdings vorwiegend mit schnellwachsenden Arten von geringer Holzqualität.

Sonstige Formen der Bodennutzung (Urbanisierung, Infrastruktur, Tourismus) haben häufig vormals naturbelassene oder landwirtschaftlich genutzte Flächen besetzt. In den letzten Jahrzehnten führten die Urbanisierungsprozesse und die gestiegenen Mobilitätsanforderungen bei Arbeit und Freizeit zur Erweiterung der bebauten Flächen in den dichter besiedelten Mitgliedstaaten um ca. 2 % pro Jahrzehnt. Zwischen 1970 und 1990 nahm die Gesamtlänge der Autobahnen in EUR 12 jährlich durchschnittlich um mehr als 4 % zu; doch wird eine Senkung auf durchschnittlich 1,9 % für den Zeitraum 1990–2000 vorausgesagt (ERECO, 1994). Nach einer Schätzung der EU-Kommission von 1992 nimmt das Straßennetz ca. 1,3 % der gesamten Grundfläche der EU in Anspruch; demgegenüber benötigt das Schienennetz lediglich 0,03 %.

#### Bevölkerung

Im Zeitraum 1960–1985 nahm die Bevölkerung in EUR 12 von ca. 300 Millionen Einwohnern auf ca.

340 Millionen zu; dies bedeutet eine durchschnittliche Wachstumsrate von ca. 0,5 % jährlich. Zwischen 1980 und 1985 flachte diese Rate in EUR 12 um ca. 0,1 % ab (Abbildung 3.2.2). Doch durch die verstärkte internationale Einwanderung in die west- und nordeuropäischen Staaten wurde die Wachstumsrate zwischen 1985 und 1990 wieder um 0,5 % verstärkt. Diese verstärkte Wachstumsrate dürfte anhalten, da die niedrige Reproduktionsrate der letzten 10 bis 25 Jahre (ca. 1,5 %) voraussichtlich durch eine von mehr als 2 % verdrängt werden wird. Hinweise auf diesen Trend sind seit kurzem zu bemerken. Für jeden der neuen Mitgliedstaaten wird eine Reproduktionsrate von 2 % und mehr in diesem und im kommenden Jahrzehnt vorhergesagt. Nach neueren Schätzungen wird sie in Finnland und Schweden nach dem Jahr 2010 auf unter 2 % sinken. Ferner wird das jährliche Bevölkerungswachstum in den neuen Mitgliedstaaten im Zeitraum 1990–2000 über dem Durchschnitt von EUR 12 und im Zeitraum 2000–2025 darunter liegen.

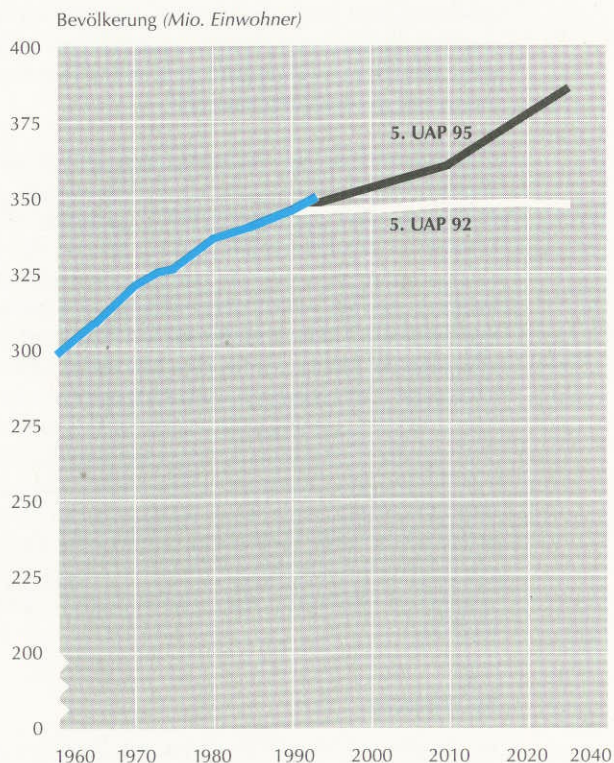
Ausgehend von der Annahme, daß die Schätzungen des Bevölkerungswachstums bis 1990 zu niedrig liegen, lassen UN-Prognosen von 1995 für Europa auf eine erheblich stärkere Bevölkerungszahl für das Jahr

2010 schließen (um ca. 12 Millionen Personen) als bisher angenommen (<sup>1</sup>). Die früheren Vorhersagen zur Bevölkerungsgröße im Jahr 2000 wurden bereits 1990 weitgehend Wirklichkeit.

Auch der Bevölkerungsaufbau ändert sich; der Trend geht hin zu einer Zunahme der Bevölkerung über 65 Jahren und einem größeren Anteil der über 85jährigen. Das Älterwerden der Bevölkerung ist zu einem anerkannten Sachverhalt geworden. Es gibt bereits deutliche Hinweise darauf, daß bei der Gruppe der über 65jährigen das verfügbare Einkommen und die Freizeit zu einer verstärkten Mobilitätsnachfrage führen werden.

Zudem lassen sich für den Zeitraum 1980–1990 in den meisten EUR-12-Staaten die Trends in Richtung auf eine kleinere Haushaltsgröße und eine höhere Anzahl an Haushalten ablesen. Dies läßt eine gestiegene Nachfrage nach Mobilität und einen stärkeren Verbrauch an Energie, Wasser und Industrieerzeugnissen erwarten.

Abbildung 3.2.2 — Bevölkerung, EUR 12



Quellen: Eurostat; UN, 1989; UN, 1995.

<sup>(1)</sup> Ein von einer hohen Wachstumsrate ausgehendes Eurostat-Szenario prognostiziert für das Jahr 2010 eine noch größere Gesamtbevölkerung, nämlich 382 Millionen Einwohner (Eurostat, 1992).

### 3.3 Wirtschaft und Industrie

#### Problemlage

Eine Veränderung der Konsummuster und Herstellungsverfahren wird im 5. UAP als besonders dringlich erachtet. Es wird nachdrücklich darauf hingewiesen, daß infolge des verstärkten Wirtschaftswachstums und der industriellen Entwicklung ein zusätzlicher Verbrauch an natürlichen Ressourcen und an Energie sowie eine verstärkte Umweltverschmutzung und Abfallproduktion zu verzeichnen waren.

Im 5. UAP werden neue Instrumente und Maßnahmen vorgestellt, durch die eine selbstlaufende Dynamik auf dem Wege zu einer Integration der Wirtschafts- und Umweltpolitiken in Bewegung gesetzt werden soll. Deshalb wird in dem Programm ein koordinierter Ansatz von strengen Umweltnormen

(die für die meisten Schadstoffemissionen und -eingleitungen und die Wiederverwendung von Verpackungsmaterial bereits aufgestellt sind) in Verbindung mit positiven Anreizen für die Industrie zur weiteren Verbesserung ihrer Leistungen verfolgt.

Im Weißbuch *Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung* von 1993 wurde ein neues Modell für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung skizziert, das der „Gesellschaft eine höhere Lebensqualität bei niedrigerer Verbrauchsintensität und geringerer Belastung der Umweltressourcen“ verspricht. Ausschlaggebend dafür ist eine systematische Internalisierung der Umweltkosten durch die vorgeschlagenen Instrumente wie etwa die Steuerreform und einen vermehrten Einsatz von sauberen Technologien und Verfahrensweisen.

Die Entwicklungen bei den Programmen für Umweltmanagement und Öko-Audit lassen Fortschritte bezüglich einer Veränderung der Einstellungen in den Unternehmen sichtbar werden, die viel-

Kasten 3.3.1 — Stand der EU-Maßnahmen im Industriesektor seit 1992

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992–1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<i>Umweltverträgliche Produktion</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Programme für eine effiziente Energienutzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Siehe Kasten 3.5.1 über Energie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ökobilanzierung (Öko-Audit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ökomanagement- und Öko-Audit-Programme (EMAS) — Verordnung (EWG) Nr. 1836/93; Geltungsbereich auf bestimmte Industriezweige beschränkt und freiwillig</li> <li>● CEN-Richtlinien für Normung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rücknahme-/Pfandsysteme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verpackungsrichtlinie 94/62/EG stellt Zielvorgaben für die Verwertung und Rückgewinnung von Verpackungsabfällen auf und verpflichtet die Mitgliedstaaten, Pfand-, Sammel- und Wiederverwertungssysteme zu schaffen.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Privatrechtliche Haftung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Geänderter Vorschlag für eine privatrechtliche Haftung für Schäden durch Abfälle — KOM(91) 219. Es ist zweifelhaft, ob der Vorschlag angenommen werden wird.</li> </ul>
<i>Bessere Produktnormen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● EU-weites Programm für Umweltzeichen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Die Verordnung (EWG) Nr. 880/92 stellt ein freiwilliges Programm für die Vergabe von Umweltzeichen für umweltverträglichere Erzeugnisse auf. Weitere Fortschritte zugunsten einer abschließenden Festlegung von ökologischen Kriterien für Produktgruppen kommen jedoch nur schleppend voran. Im 4. FTE-Programm werden Mittel für die Entwicklung von Untersuchungen über Produktzyklen bereitgestellt.</li> </ul>
<i>Schadstoffüberwachung</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● System der integrierten Schadstoffüberwachung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vorschlag für eine Richtlinie über integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPC) — gemeinsamer Standpunkt auf der Ratstagung der Umweltminister im Juni 1995 festgelegt — das vorgeschlagene IPC-Programm gilt nur für einige Herstellungsverfahren.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reduzierung der Emissionen, des Abfallaufkommens und der Umweltrisiken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Siehe Abschnitt 5.1</li> </ul>

versprechend sind, da die Entwicklungen darauf angelegt sind, eine effiziente Ressourcennutzung zu fördern und konkrete Verhaltensweisen zu stimulieren. Doch ist es noch zu früh, den Mehrwert von stärker integrierten (und bislang freiwilligen) Maßnahmen im Vergleich zum konventionellen Ansatz des Erlasses von spezifischen allgemeinen oder detaillierten Umweltvorschriften zu beurteilen.

Im Rahmen des 5. UAP wurden keine quantitativen Zielvorgaben für den gewerblichen Sektor aufgestellt; diesbezügliche Fortschritte müssen also auf dem Umweg über qualitative Evaluierungen ermittelt werden. In *Kasten 3.3.1* werden die seit 1992 erzielten Fortschritte auf EU-Ebene aufgelistet.

## Bisherige Tendenzen

Die Volkswirtschaften in der EU weisen unterschiedliche Konjunkturverläufe auf, und die Industriesektoren sind naturgemäß besonders verschiedenartig. In diesem Abschnitt werden einige wichtige ökonomische und industrielle Entwicklungstrends in der EU beschrieben und analysiert.

Im Zeitraum 1980–1994 hat das Wirtschaftswachstum in EUR 12 jährlich um durchschnittlich 1,9 %

zugenommen; es wurde in hohem Maße von den Rezessionen in den frühen 80er und 90er Jahren beeinflusst (*Abbildung 3.3.1*). In der Zeit zwischen 1980 und 1993 nahm das BIP in EUR 12 um ca. 30 % zu. In allen Mitgliedstaaten mit Ausnahme Irlands und Griechenlands entsprach das Wachstum ziemlich genau dem EU-Durchschnitt. In Irland gab es im selben Zeitraum einen raschen Zuwachs von insgesamt über 70 % und in Griechenland einen unterdurchschnittlichen von nur 20 %.

Von 1980 bis 1992 betrug das industrielle Wachstum im Durchschnitt jährlich etwa 1 %, während es zwischen 1986 und 1992 um jährlich ca. 2,8 % zunahm (siehe *Abbildung 3.3.2*). In Irland und — in geringem Maße — in Portugal war das Wachstum stärker als in den meisten anderen der 12 Mitgliedstaaten, während Griechenland unter dem EU-Durchschnitt blieb.

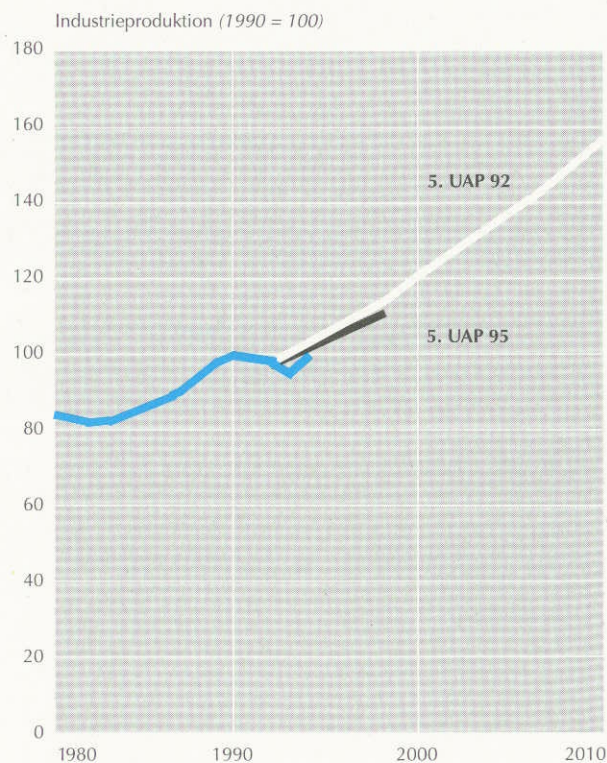
Seit den frühen 70er Jahren wurde die Effizienz der Herstellungsverfahren beachtlich verbessert. Dies zeigt sich an einem verringerten Energie- und Materialverbrauch; beide haben in den letzten 20 Jahren erheblich, nämlich um 20 % bzw. 50 %, abgenommen (siehe *Abbildung 3.3.3*). Strukturelle Veränderungen in der europäischen Wirtschaft waren die Ursache für eine Verlagerung von der Schwerindu-

Abbildung 3.3.1 — Entwicklung des BIP, EUR 12

Jahr	BIP (1990 = 100)
1980	80
1985	90
1990	100
1995	105
2000	120
2005	140
2010	155

Quellen: Eurostat; EK, 1990; DRI u. a., 1994.

Abbildung 3.3.2 — Entwicklung der Industrieproduktion, EUR 12



Quellen: Eurostat; EK, 1990; ERECO, 1994.

strie mit ihrem hohen Energieverbrauch (Eisen-/Stahlproduktion und Metallindustrie) zur leichten Konsumgüterindustrie mit erheblich geringerem Energieeinsatz (Montagewerke und Dienstleistungsgewerbe). Zwischen 1980 und 1992 nahm der Produktionsausstoß der chemischen sowie der Faser- und Papierindustrie um ca. 50 % zu (Ausnahmen: in Italien war die Chemieproduktion, in Spanien die Faser- und Papierproduktion geringer).

Wie in den meisten anderen Mitgliedstaaten hat sich auch in Schweden, Finnland und Österreich die Fertigung auf eine geringere Zahl von Großunternehmen verlagert. Im allgemeinen hat dieser Modernisierungsprozeß trotz der vermehrten Produktion zu einer geringeren Emission von Schadstoffen und einer effizienteren Nutzung der Rohstoffe geführt. Die verarbeitende Industrie beruht insbesondere in Schweden und Finnland auf Waldprodukten (Bauholz, Faserstoffe, Papier). In den drei Staaten gibt es umfangreiche Maschinenbau- und Elektrotechnikbranchen, die eine höhere Wertschöpfung erzielen als Bergbau oder Verhüttung. In Schweden ist darüber hinaus eine Anzahl chemischer und pharmazeutischer Unternehmen tätig.

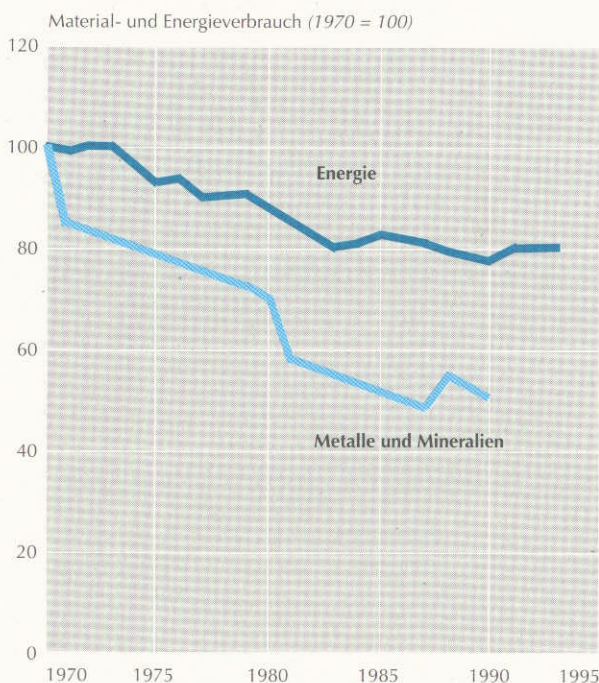
In dem Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (Brundtland-Bericht) wird die Frage aufgeworfen, wie ein globales Gleichgewicht zwischen

den natürlichen Ressourcen und einer gleichmäßigen Verteilung und Verwendung der Ressourcen unter allen Staaten und Regionen der Erde insgesamt erhalten werden kann (WCED, 1987). In den 60er Jahren stellte EUR 12 einen Anteil von 10 % der Weltbevölkerung (siehe *Abbildung 3.3.4*). In den 90er Jahren ist dieser Anteil auf 6 % geschrumpft. In denselben Zeitabschnitten war die EU für 25 % bzw. 15 % des weltweiten Ressourcenverbrauchs (Metalle und Rohstoffe) verantwortlich. Dies bedeutet, daß sich das Verhältnis in den vergangenen 30 Jahren nicht geändert hat.

## Ausblick

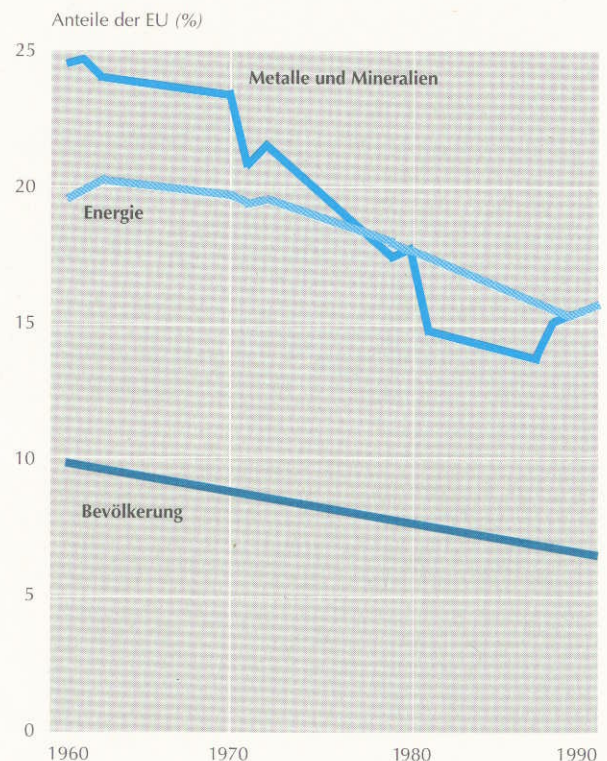
Nach den Schätzungen des 5. UAP sollten das BIP und die gesamte verarbeitende Industrie bis zum Jahre 2000 jährlich durchschnittlich um 2,7 % bzw. 2,6 % wachsen (siehe *Abbildung 3.3.1*). Nach jüngeren Prognosen (5. UAP, 1995) liegt die Zuwachsrate niedriger und soll bis 1998 jeweils 2 % pro Jahr betragen (ERECO, 1994; DRI u. a., 1994). Ein überdurchschnittliches Wachstum wird nach der neueren Prognose weiterhin für die chemische Industrie und die Papier- und Pappeindustrie vorausgesagt.

Abbildung 3.3.3 — Entwicklung des Metall- und Mineraliensektors und des Energieverbrauchs, EUR 12 (Verbrauch pro BIP-Einheit)



Quellen: Eurostat; Weltbank, 1995.

Abbildung 3.3.4 — Entwicklung der EUR-12-Anteile an Weltbevölkerung, globaler Metall- und Mineralienverarbeitung und Weltenergieverbrauch



Quellen: Eurostat; Weltbank, 1995.

Nach derselben Prognose wird es ein unterdurchschnittliches Wachstum im nichtmetallischen Mineraldienstleistungssektor (Zement und Glas) und in der Stahlindustrie geben, was teilweise auf die Umstrukturierungspolitik in Europa zurückgeführt wird. Die internationale Lage großer Teile des gewerblichen Bereichs ist durch zunehmenden internationalen Wettbewerbsdruck gekennzeichnet. Zwar werden durch Rationalisierung und Automatisierung Produktivitätssteigerungen erzielt, doch reichen sie unter Umständen nicht aus, um die Differenz bezüglich der Gesamtkosten aufzuheben. Von neuen, umweltfreundlicheren Produkten auf der Grundlage fortschrittlicher Technologien erwartet man sich innerhalb der EU in begrenztem Maße Chancen für eine Produktionssteigerung. Faktoren, die eine Übernahme von saubereren Technologien forcieren, sind etwa nachgewiesene geringere Kosten und die verbesserte Produktivität gegenüber alten Technologien, eine relativ gute Amortisation und der Umfang der Umweltgesetzgebung.

## 3.4 Verkehr

### Problemlage

Im 5. UAP stellt der Verkehr einen Schwerpunktbereich dar; die Bedeutung von Handel und Verkehr im Zusammenhang mit der EG-Umweltpolitik wird nachdrücklich festgestellt. Bislang gibt es keine Ansätze und Maßnahmen, die auf das prognostizierte Wachstum des internationalen Handels und folglich des Verkehrsaufkommens eingestellt wären. Verkehrsstaus ergeben sich mittlerweile regelmäßig auf ca. 10 % der 54 000 km größerer Straßen in der EU.

Als Reaktion auf das erkannte Problem des erhöhten Verkehrsaufkommens legte die Kommission 1992 das *Grünbuch für eine dauerhafte und umweltgerechte Mobilität* vor, eine Folge des Engagements der Kommission für eine umweltgerechte Entwicklung, das sie 1990 beim Dubliner Gipfeltreffen eingegangen war. Erklärtes Ziel des Grünbuchs war es, eine öffentliche Diskussion über die Frage Verkehr und Umwelt und die vorgeschlagene Strategie einer „umweltverträglichen Mobilität“ in die Wege zu leiten. Ferner wird empfohlen, den Kosten des Verkehrs, auch dessen externen Kosten, stärkere Beachtung zu schenken, um zwischen den verschiedenen Verkehrsformen wieder ein Gleichgewicht herzustellen.

Im später folgenden Weißbuch (EK, 1992) stützte man sich in hohem Maße auf die umweltpolitischen Erwägungen des Grünbuchs. Angesichts des gegenwärtigen Wachstumstrends im Verkehrsaufkommen ist die Spannung zwischen der Rolle des Beförderungssektors als unerlässlichem Faktor für die Integration der Gemeinschaft, ihre wirtschaftliche Leistungskraft und die Mobilität der Bürger und seinen Auswirkungen auf die Umwelt offensichtlich. Zwar wird die Notwendigkeit von flankierenden Maßnahmen für die Nachfrage nach Beförderungsleistungen, vor allem denjenigen, die derzeit durch den Individualverkehr befriedigt werden, neben den technischen und steuerlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz festgestellt, doch werden im Weißbuch keine spezifischen Maßnahmen zur Senkung der Beförderungsnachfrage genannt. Ebenso wenig sind sie im Anhang der vorrangigen Maßnahmen für 1993–1994 aufgeführt, sondern sie werden erst im kürzlich aufgelegten *Aktionsprogramm für eine gemeinschaftliche Verkehrspolitik 1995–2000* (EK, 1995) behandelt.

Derzeit läßt sich vor allem der kurzfristige Einfluß der vorgenannten Initiativen nur schwer abschätzen. Ein wichtiger Hinweis auf eine Richtungsänderung der Politik in diesem Bereich ist allerdings der Beschluß, Investitionsmittel für 14 vorrangige Projekte bereitzustellen (91 Mrd. ECU; die Gemeinschaftsmittel machen dabei nur einen geringen Anteil aus und stammen aus dem Fonds für die transeuropäischen Netze — TEN), und zwar in folgender Verteilung: 80 % für Eisenbahnverbindungen, 9 % für den kombinierten Verkehr Schiene–Straße und 11 % für

Kasten 3.4.1 — Stand der EU-Maßnahmen im Verkehrssektor seit 1992

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992–1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<p><i>Fahrzeuge und Kraftstoffe — Zusammensetzung und Verbrauch von Kraftstoffen: vollständiger Übergang zu unverbleitem Benzin bis zum Jahr 2000</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinie 92/82/EWG legt einen reduzierten Verbrauchsteuersatz für unverbleites Benzin fest. Bislang kein Vorschlag zur Veranlassung eines vollständigen Übergangs zu unverbleitem Benzin.</li> </ul>
<p><i>Verbrauchergewohnheiten — Entwicklung einer interaktiven Kommunikationsinfrastruktur</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Überwachungs-/Kontrollsysteme, elektronisches Haus, Videokonferenzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● FuE-Aktivitäten bei einer Reihe von Programmen, darunter fahrzeuggebundene Telematiksysteme, Telekommunikation und Telecommuting. Einige Finanzmittel, vor allem aus dem DRIVE-II-Programm, werden für die Umweltfolgenabschätzung moderner Telematiksysteme verwendet (die Unterstützung von Kommissar Kinnock für Bürgernetze kann den Entwicklungsbemühungen bezüglich der Verkehrsinformatiksysteme weiteren Auftrieb geben).</li> </ul>
<p><i>Schadstoffüberwachung bei Kraftfahrzeugen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reduzierung der Emissionswerte, Lärmpegel und Abfallproduktion (siehe <i>Abschnitt 5.1</i>)</li> </ul>

das Straßennetz (Kinnock, 1995). Gegenwärtig zielt die EU-Gesetzgebung noch sehr stark auf technische Verbesserungen von Fahrzeugen (etwa Reduzierung der Emissionen und der Lärmpegel), doch sind neuere Entwicklungen wie etwa Forschungen zu telematischen oder elektronischen Verkehrsüberwachungssystemen vielversprechend, was die Möglichkeit angeht, den Druck auf die Verkehrsinfrastruktur zu senken. In *Kasten 3.4.1* sind die Fortschritte auf EU-Ebene seit 1992 dargestellt.

## Bisherige Tendenzen

### Personenbeförderung

Die Personenbeförderung im Straßenverkehr nahm im Zeitraum 1980–1990 um fast 40 % zu (in Personenkilometern) (siehe *Abbildung 3.4.1*). Nach nationalen Schätzungen spielt sich ein Großteil dieses Zuwachses an Beförderungskilometern (etwa 50 %) im Bereich von weniger als 5 km ab (EUA, 1995; EK, 1995). Im selben Zeitraum nahm die Zahl der angemeldeten Kraftfahrzeuge um 37 % zu, was einen erheblichen Einfluß auf die Mobilitätssteigerung hatte.

Die Anzahl der Personenkraftwagen pro Einwohner nahm in den südlichen EU-Staaten, in denen der relative Anteil niedriger war als in den nördlichen Staaten (1990: 20–30 Pkw pro 100 Einwohner gegenüber 40), erheblich schneller zu (um ca. 60 % in Spanien und über 100 % in Griechenland und Portugal). Eine bedeutende Zunahme an privaten Kraftfahrzeugen ist anscheinend erst in den allerletzten Jahren erfolgt.

Folgende Faktoren sowohl auf der Nachfrage- als auch auf der Angebotsseite haben zum Zuwachs des Straßenverkehrs beigetragen:

Nachfrageseite:

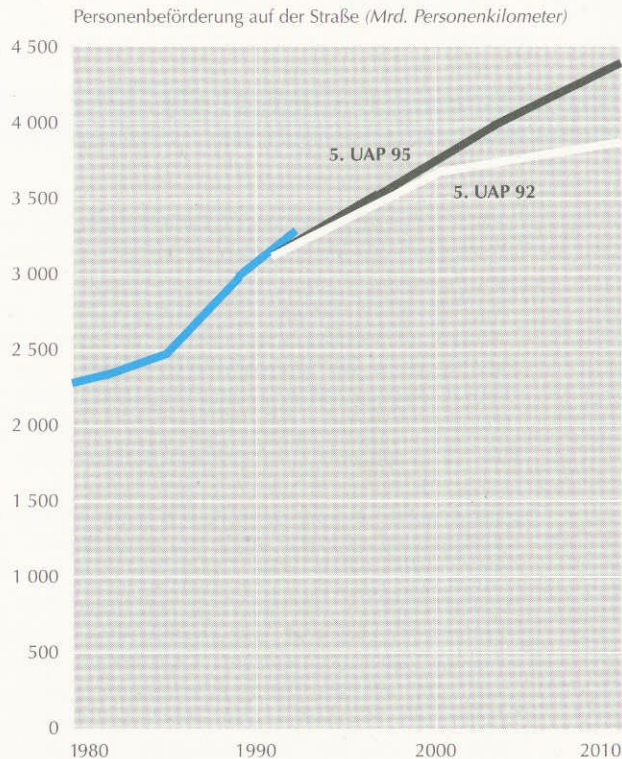
- Einkommenshöhe;
- Trends im Bevölkerungswachstum und auf dem Arbeitsmarkt;
- Raumplanung (Entfernung zwischen Wohnung und Arbeitsstätte).

Angebotsseite:

- mehr private Kraftfahrzeuge;
- Beförderungszeiten, Fahrpreise im öffentlichen Personenverkehr;
- Angebot an Parkplätzen.

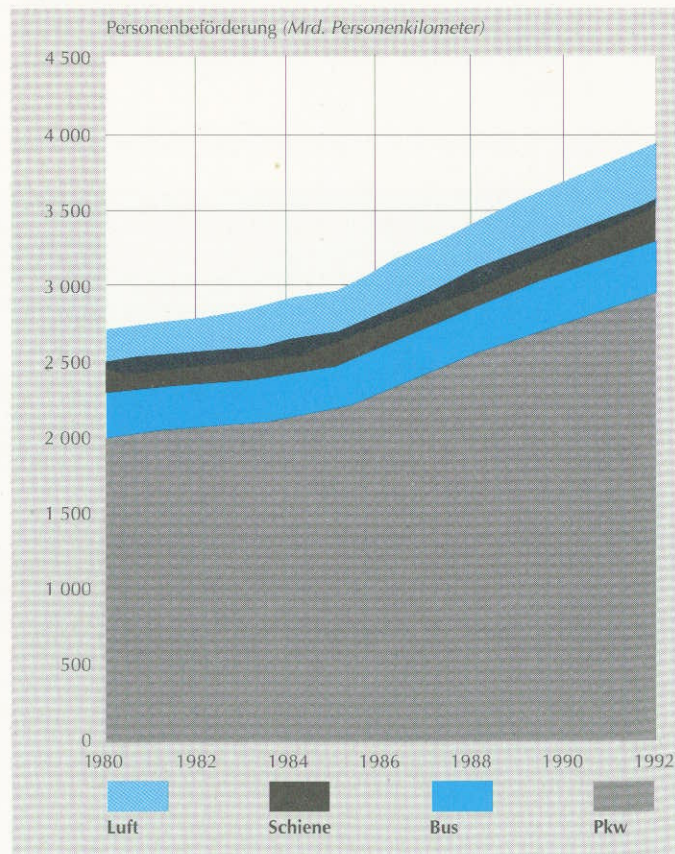
Der in den letzten 15 Jahren erfolgte rasche Zuwachs an Personenkilometern im Straßenverkehr hat nicht zu einer wesentlichen Änderung hinsichtlich seines Anteils am gesamten Personenverkehr geführt. Dies liegt einerseits daran, daß auch die Personenkilometer im Schienenverkehr zugenommen haben, wenngleich in erheblich geringerem Ausmaß, und andererseits daran, daß die Personenkilometer im Luftverkehr stärker zugenommen haben (von ca. 200 Mio.

Abbildung 3.4.1 — Personenbeförderung auf der Straße, EUR 12



Quellen: Eurostat; EK, 1990; DRI u. a., 1994.

Abbildung 3.4.2 — Personenbeförderung nach Verkehrsarten, EUR 12



Quelle: Eurostat.



km im Jahr 1980 auf fast 400 Mio. km im Jahr 1990) (siehe *Abbildung 3.4.2*). 1990 wurden 84,3 % aller Personenkilometer im Straßenverkehr (Pkw und Busse) und 6,5 % im Schienenverkehr (1970: 9,5 %) abgewickelt.

### Güterverkehr

Der Güterverkehr wies in den letzten Jahrzehnten einen starken Wachstumstrend auf (*Abbildung 3.4.3*). Der Zeitraum 1984–1989 war auch durch eine starke Erhöhung des BIP und eine durchschnittliche Zunahme des nationalen und internationalen Frachtaufkommens um jährlich ca. 6 % geprägt. Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate im Zeitraum 1980–1990 betrug für EUR 15 3,3 %. Sie fiel zwischen 1990 und 1992 auf 2,5 % zurück und weist für 1993 eine weitere Verringerung um 0,5 % auf (EK, 1995).

Geographische Gegebenheiten wie etwa die Standorte der wichtigsten Häfen können für große nationale Unterschiede im Güterverkehr (in Tonnenkilometern) ausschlaggebend sein. Einige Staaten wie etwa Belgien und die Niederlande haben einen relativ hohen Anteil (mehr als 55 %) am grenzüberschreitenden Straßengüterverkehr, während er im Vereinigten Königreich nur etwa 8 % ausmacht. Wegen des zunehmenden Handels in einer expandierenden EU kann die Straßenkapazität für Transitverkehr die Nachfrage anscheinend nicht genügend decken; dies gilt vor allem für die Alpenregion (Deutschland, Frankreich, Österreich). Zudem entwickelt sich in ganz Europa zunehmend lokaler Widerstand gegen den Bau neuer Straßen.

Faktoren für die Zunahme des Güterverkehrs sind:

Nachfrageseite:

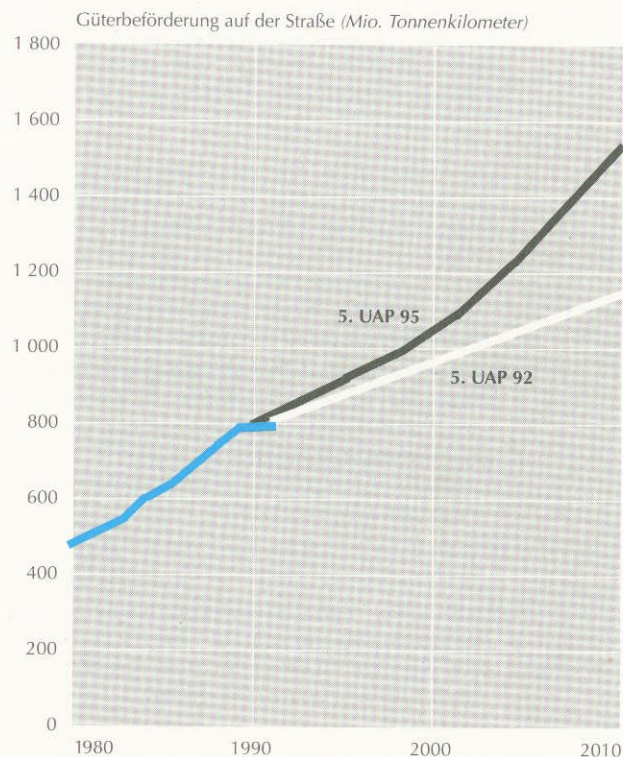
- Umfang der wirtschaftlichen Tätigkeit;
- Öffnung für die internationale Wirtschaft (Binnenmarkt 1993, Ost-West-Beziehungen);
- Beförderungsbedarf und Logistik („Just-in-time“-Auslieferung);
- kleine Frachteinheiten mit großem Wertschöpfungsanteil.

Angebotsseite:

- geringe variable Kosten;
- freie Wahl des Beförderungsmittels;
- relativ wenig Staus oder Straßennutzungsbeschränkungen;
- technologische Verbesserungen (z. B. kombinierter Straßen-/Schienen-/Schiffsverkehr).

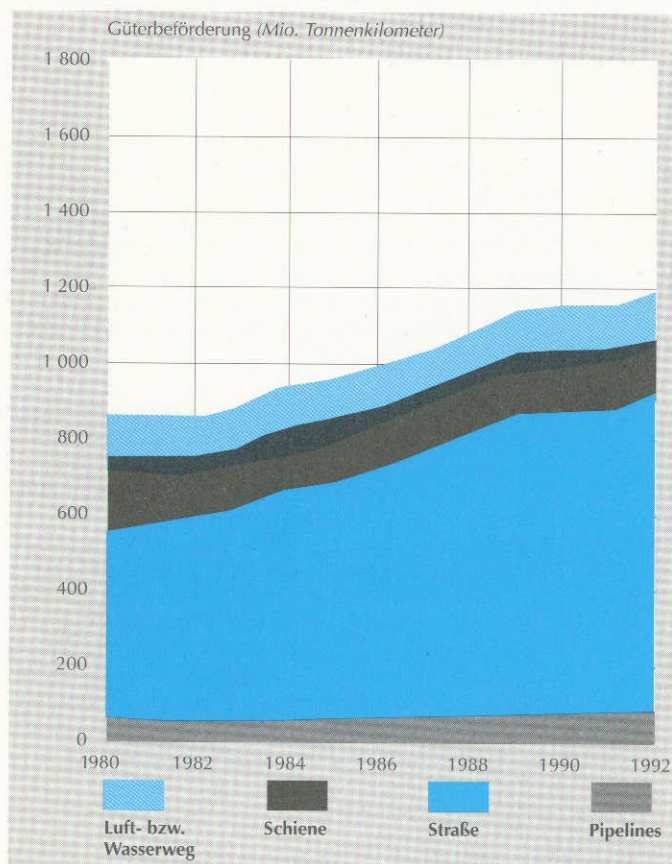
In *Abbildung 3.4.4* sind die Entwicklungen bei der Verteilung des Güterverkehrs nach Beförderungsarten dargestellt. Es zeigt sich, daß die gestiegene Nachfrage bei der Güterbeförderung zwischen 1980 und 1992 fast vollständig durch zusätzlichen Straßenverkehr gedeckt wurde, während die beiden übrigen wichtigeren Beförderungsarten fast konstant blieben

*Abbildung 3.4.3 — Güterbeförderung auf der Straße, EUR 12*



Quellen: Eurostat; DRI u. a., 1994; EK, 1990.

*Abbildung 3.4.4 — Güterbeförderung nach Verkehrsarten, EUR 12*



Quelle: Eurostat.

oder sogar leicht abnehmen (so beim Schienenverkehr) (!). Das heißt, daß vorhandene Freikapazitäten bei den übrigen Beförderungsarten häufig nicht genutzt werden, wie etwa das ausgedehnte Eisenbahnnetz (Deutschland, Frankreich) oder das Binnenschiffahrtsnetz (Niederlande).

Eine Änderung bei der Verteilung auf die verschiedenen Beförderungsarten für den Güterverkehr dürfte von verschiedenen Faktoren abhängen:

- starke Zunahme des grenzüberschreitenden Verkehrs, bei dem der Güterfernverkehr auf der Schiene einige komparative Vorteile bietet;
- Anteil der Containerfracht am gesamten Güterverkehr, der im Zeitraum 1990–2015 voraussichtlich um 250 % zunehmen wird, während eine Abnahme des Massengüteranteils von ca. 50 % prognostiziert wird (Commission on the review of the Betuwe freight rail line, 1995);
- multimodale Infrastruktur (z. B. Schienen- und Straßenterminals, multimodale Terminals);
- politische Maßnahmen zur Neuaufteilung der Beförderungskosten (z. B. durch Internalisierung der externen Kosten, die sich erheblich auf den Straßenverkehr auswirken dürfte).

## Ausblick

### Personenverkehr

Für den Zeitraum 1990–2000 wird eine Zunahme der Personenbeförderung auf der Straße von über 40 % prognostiziert (DRI u. a., 1994), nämlich eine jährliche Zunahme von 2 % bis zum Jahr 2000 und danach von 1,6 % bis 2010. Die Prognosen im 5. UAP (EK, 1990) waren erheblich niedriger ausgefallen (1,8 % für 1990–2000 und 0,5 % für 2000–2010), was zu einer Gesamtzunahme im Jahre 2010 gegenüber 1990 von 25 % geführt hätte (siehe *Abbildung 3.4.1*).

Im 5. UAP werden eine Anlastung der Kosten für die Infrastruktur, steuerliche Anreize für Kraftstoffe, Abschreckungsmaßnahmen gegen den Straßenverkehr in den Städten und einige andere Schwerpunktmaßnahmen der Mitgliedstaaten zur Kontrolle des zunehmenden Verkehrs vorgeschlagen, doch bislang wurden solche Maßnahmen nicht in großem Umfang eingeführt. Deutschland, Frankreich, das Vereinigte Königreich, Luxemburg und die Niederlande sind diejenigen Mitgliedstaaten, in denen ihre Einführung ausführlich erörtert wird. Weitere Maßnahmen wären eine Senkung der Nachfrage nach Mobilität und verbesserte Verkehrsflußkontrollen zur Erhöhung der Kapazität des vorhandenen Straßennetzes.

(!) Die prozentuale Verteilung im Güterverkehr betrug 1993 für EUR 15: 71 % Straßenverkehr, 15 % Schienenverkehr, 8 % Binnenschiffahrtswege und 6 % Pipelines (EK, 1995).

Wegen seiner relativen Umweltfreundlichkeit, der Ausweitung des Schienennetzes in den Ballungsgebieten und der Entwicklung von Hochgeschwindigkeitsverbindungen zwischen den europäischen Städten verbessert sich die Position des Schienenverkehrs. So sagen die jüngsten Prognosen (DRI u. a., 1994; ERECO, 1994) einen durchschnittlichen Zuwachs des Schienenverkehrs für den Zeitraum 1990–2010 von 1,7 % pro Jahr bzw. von 2 % zwischen 1992 und 1998 voraus.

Die Entwicklung des Hochgeschwindigkeitsschienennetzes bis zum Jahre 2010 würde einen Zuwachs der Personenkilometer auf der Schiene in einer Größenordnung von 50 % bedeuten. Die Hälfte dieser Zunahme würde aus dem Straßenverkehr und ein Viertel aus dem Langstreckenluftverkehr abgezogen (Intraplan/Inrets, 1993). Dennoch wird das Straßenverkehrsaufkommen im Jahre 2010 (Personenkilometer für Strecken von mehr als 80 km Entfernung) lediglich 5 % niedriger sein als ohne die Errichtung des Hochgeschwindigkeitsnetzes.

Beim Luftverkehr wird für den Zeitraum 1990–2000 eine Zunahme um 182 % prognostiziert; damit zeigt sich eine raschere Zunahme der Nachfrage nach Geschäfts- und Freizeitreisen (auf Kurz- und Fernstrecken), als noch 1992 veranschlagt worden war. Flugstrecken zwischen 400 und 600 km innerhalb Europas stehen zunehmend unter Konkurrenzdruck durch die Eisenbahnen, vor allem durch das europäische Hochgeschwindigkeitsnetz.

### Güterverkehr

Die vormaligen Prognosen des 5. UAP (EK, 1990) besagten einen jährlichen Zuwachs des Straßengüterverkehrs in den Zeitabschnitten 1990–2000 und 2000–2010 von 1,9 % bzw. 1,6 % sowie, für dieselben Zeitabschnitte, eine Steigerung des Schienengüterverkehrs um 1,2 % bzw. 1,3 %. Ein Vergleich dieser Prognosen mit den späteren Schätzungen des künftigen Wachstums pro Jahr auf der Grundlage der DRI-Integrationsstudie (Straßengüterverkehr: 1990–2000: +2,7 %; 2000–2010: +3,8 %; Schienengüterverkehr: +1,5 % bzw. 2,9 %) ergibt, daß bei beiden Beförderungsarten die Anzahl der Tonnenkilometer schneller zunimmt als ursprünglich vorhergesehen (siehe *Abbildung 3.4.3*). Damit gilt für den Straßengüterverkehr eine annähernde Verdoppelung des Umfangs bis zum Jahre 2010. Der Beitritt der neuen Mitgliedstaaten bereichert die EU um unentbehrliche Transitstrecken (Österreich) und relativ isolierte Landschaften (Schweden, Finnland).

Gemeinschaftliche Maßnahmenprogramme zur Zügelung dieses Wachstums durch ein Maßnahmenbündel, das sowohl die Nachfrage- als auch die Angebotsseite beeinflusst, befinden sich erst in einem frühen Entwicklungsstadium. Währenddessen haben einige Mitgliedstaaten (z. B. Deutschland und Österreich) verschiedene Beschränkungen der Angebotsseite in die Wege geleitet und erwägen weitere Maßnahmen, insbesondere zur „Abschreckung“ des grenzüberschreitenden Straßenverkehrs.

## 3.5 Energie

### Problemlage

Im 5. UAP wird die Bedeutung langfristiger energiepolitischer Maßnahmenprogramme hervorgehoben, um die Umweltbelastungen der Energieerzeugung und -nutzung auf ein umweltverträgliches Maß zu reduzieren. Dazu sind allerdings größere Anstrengungen erforderlich, insbesondere im Hinblick auf das prognostizierte starke Wachstum im Verkehrssektor.

Innerhalb des Energiesektors hängt die Antwort weitgehend davon ab, welche Rolle die Gemeinschaft bei der künftigen Gestaltung des Energiebereichs spielen kann. Ein spezieller Artikel dazu ist im Maastrichter Vertrag nicht enthalten. Neue Leitlinien wurden im Grünbuch *Für eine Energiepolitik der Europäischen Union* (EK, 1994) entwickelt und vorgestellt. Darin wird der Ansatz der Gemeinschaft für eine künftige Politik definiert, indem darauf verwiesen wird, daß auf einem deregulierten Energiemarkt ein eindeutiger energiepolitischer Rahmen bessere Möglichkeiten für die Entwicklung einer integrierten Ressourcenplanung oder Planung der kostengünstigsten Lösung bietet. In einem Abschnitt über umweltpolitische Zielsetzungen

Kasten 3.5.1 — Stand der EU-Maßnahmen im Energiesektor (Verbrauch und Angebot) seit 1992

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992–1995) Durchgeführte Maßnahmen	
<i>Sensibilisierung der Öffentlichkeit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wirtschaftliche und steuerliche Instrumente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Neuer Richtlinienvorschlag für eine CO<sub>2</sub>-/Energiesteuer [Dok. KOM(95) 172]: damit würden harmonisierte Rahmenbedingungen für die Mitgliedstaaten geschaffen, die eine CO<sub>2</sub>-/Energiesteuer einführen wollen.</li> <li>● Geänderter Richtlinienvorschlag [Dok. KOM(94) 147] über den Verbrauchsteuersatz auf Kraftstoffe aus landwirtschaftlichen Rohstoffen</li> </ul>
<i>Energieeffizienz</i>	
Umsetzung der Programme PACE und SAVE sowie nationaler Programme zur Energieeffizienz: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Normen für die effiziente Energienutzung von Geräten, Produkten und Fahrzeugen</li> <li>● Normen für die effiziente Energienutzung in der Energietechnologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SAVE hat 25 Pilotvorhaben im Bereich Planung im Hinblick auf die kostengünstigste Lösung und Nachfragemanagement gefördert.</li> <li>● Es wurden drei Energieeffizienz-Richtlinien erlassen: elektrische Warmwasserbereiter, Kennzeichnung von Haushaltsgeräten und die „Omnibus“-Richtlinie 93/76/EWG.</li> <li>● Richtlinienvorschlag für die effiziente Energienutzung von Kühlschränken und Tiefkühltruhen; Arbeitsdokumente zur Planung im Hinblick auf die kostengünstigste Lösung und zur Einschränkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Kraftfahrzeugen</li> </ul>
<i>Technologie-Programme</i>	
Umsetzung der Programme Thermie und JOULE: <ul style="list-style-type: none"> <li>● FuE neue Energietechnologien sowie Förderung und Nutzung dieser Technologien</li> <li>● FuE erneuerbare Energiequellen (d. h. Biomasse)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3. und 4. Rahmenforschungsprogramm (230 Mio. ECU für Energiebereich)</li> </ul>
<i>Förderungsprogramme</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Altener-Programm: Förderung erneuerbarer Energiequellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Programm durch Entscheidung 93/500/EWG verabschiedet – Förderung der erneuerbaren Energieträger. Es wurden Normen für Biodieselmotorkraftstoff formuliert und Pilotvorhaben unterstützt. Mit konkreten Auswirkungen wird erst ab dem Jahr 2000 gerechnet.</li> </ul>
<i>Programme für nukleare Sicherheit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Studie über Sicherheits- und Abfallaspekte der Kernenergie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Siehe <i>Kasten 4.9.2</i> über nukleare Sicherheit</li> </ul>
<i>Kontrolle der Umweltverschmutzung</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reduzierung der Emissionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Siehe <i>Abschnitt 5.1</i></li> </ul>

wird Nachdruck auf saubere Technologien, die Verbesserung des Nutzungsgrads bei der Energieerzeugung und die Internalisierung der externen Kosten des Energieverbrauchs gelegt.

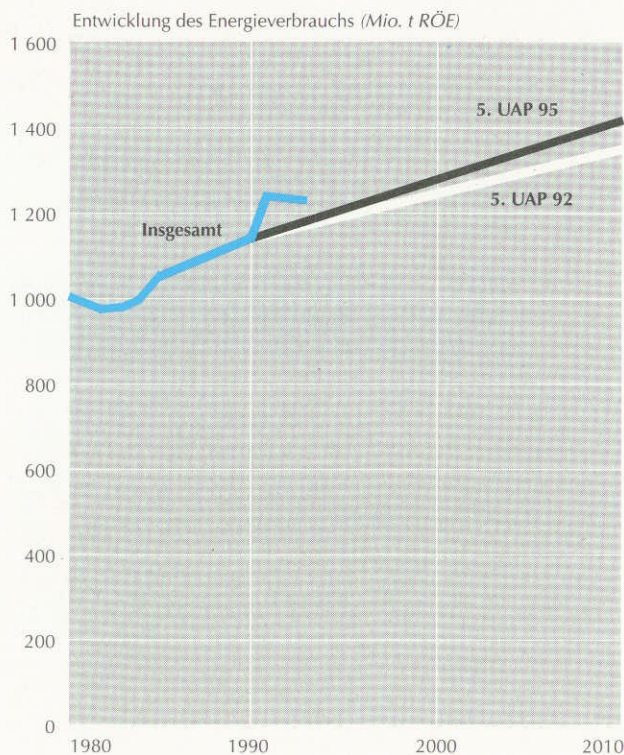
In dem Bericht der EU-Kommission *Énergie für ein neues Jahrhundert — die europäische Perspektive* (EK, 1990) wurden drei Schwerpunktthemen behandelt: die sich ändernden geopolitischen Rahmenbedingungen, der Binnenmarkt und die Umwelt. In späteren Studien von 1992 und 1995 wurden verschiedene Szenarios entwickelt, in denen die Reichweite von Faktoren ermittelt wird, die die Richtung von Energienachfrage und -angebot langfristig (2005–2050) beeinflussen. In der Untersuchung von 1992, *Energy in Europe — A View to the Future* („Energie in Europa — Blick in die Zukunft“) (EK, 1992) wird festgestellt, daß „wir uns ohne eine entscheidende Änderung der Politikziele auf einem Weg befinden, der uns nicht in eine auf Dauer angelegte Zukunft führt“. In *Kasten 3.5.1* sind die Fortschritte auf EU-Ebene seit 1992 zusammengefaßt.

## Bisherige Tendenzen

### Energieverbrauch und Energiepreise

Seit den frühen 70er Jahren hat die Energieintensität (Bruttoenergieverbrauch im Inland im Verhältnis zum BIP) hauptsächlich wegen der verbesserten Energieeffizienz und einer veränderten Wirtschaftsstruktur

Abbildung 3.5.1 — Entwicklung des Energieverbrauchs, EUR 12



Quellen: Eurostat; EK, 1990; DRI u. a., 1994.

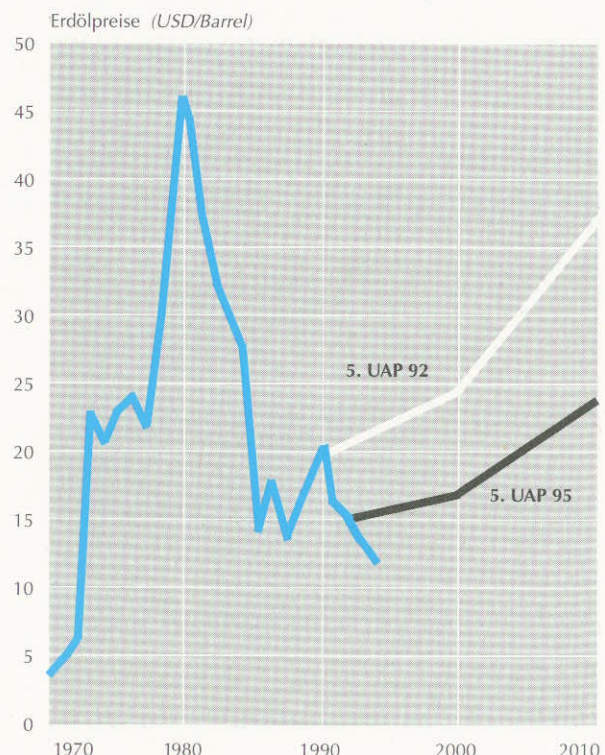
(z. B. weniger Schwerindustrie und weniger Herstellung von Zwischengütern — siehe auch *Abbildung 3.3.3*) abgenommen. Damit ist der Zusammenhang zwischen BIP, Bevölkerungswachstum und Energieverbrauch loser geworden. Dennoch ist der gesamte Endenergieverbrauch in der EU zwischen 1974 und 1992 kontinuierlich um durchschnittlich 0,6 % jährlich angestiegen (*Abbildung 3.5.1*). Die Zuwachsraten sind in den Mitgliedstaaten unterschiedlich hoch; bedeutend größer sind sie in den eher peripheren Volkswirtschaften der EU wie etwa Finnland, Irland, Italien, Portugal und Spanien. Der relativ hohe Energieverbrauch in Finnland und Schweden erklärt sich weitgehend durch zwei Faktoren: das Vorhandensein einer energieintensiven Industrie und das kalte Klima.

Verschiedene Faktoren beeinflussen den Energieverbrauch, so unter anderem:

- das Wirtschaftswachstum;
- verstärkte Nachfrage nach Beförderungsleistungen;
- geringere Energiepreise;
- wachsende Sensibilität für Umweltfragen.

Die Erdölpreise nahmen in den 70er Jahren stark zu und erreichten ihren Höhepunkt Anfang der 80er Jahre; seitdem sind sie wieder schrittweise gefallen (*Abbildung 3.5.2*). Die derzeitigen Ölpreise befinden sich auf demselben Niveau wie in den frühen 70er Jahren. Die Preise wurden durch Energiesteuern nicht bemerkenswert beeinflusst. Die Verbraucherpreise für die übrigen Energieträger wurden in der Regel vom Ölpreis abhängig gemacht.

Abbildung 3.5.2 — Weltmarktpreise für Erdöl



Quelle: DEA, 1995.

In jedem einzelnen Sektor weist der Energieverbrauch eigene Merkmale auf: Die Muster in den Bereichen Industrie, Verkehr, Haushalte und Elektrizität werden nachfolgend kurz beschrieben (siehe *Abbildung 3.5.3*).

- Der Energieverbrauch im *industriellen Sektor* der EU weist eine stetige Abnahme zwischen 1980 und 1995 auf. Diese Entwicklung korrespondiert mit entscheidenden Verbesserungen in der Energieintensität des Sektors, vor allem in Anbetracht dessen, daß die gesamte Industriekapazität seit 1990 kontinuierlich ausgebaut wurde. Im Vergleich zu 1980 war im Jahre 1992 auch der Energieverbrauch in den energieintensiven Wirtschaftszweigen Stahl, Chemie und nicht-metallische Mineralien signifikant niedriger. Schweden ist eines der ganz wenigen Länder, in denen der Energieverbrauch der Industrie zwischen 1980 und 1992 zugenommen hat.
- Im *Verkehrssektor* ist dagegen der Energieverbrauch von 1980 bis 1991 ständig gewachsen; die Nachfrage hat hier stärker zugenommen als die Wirtschaftstätigkeit insgesamt. Deshalb stieg die Energieintensität im Verkehrssektor im Zeitraum 1980–1990 jährlich um 0,7 % (EK, 1994). Die Realpreise für Kraftstoffe sanken von 1985 bis 1987 beträchtlich und trugen damit zu einer gesteigerten Nachfrage bei. Die beachtlichen Verbesserungen bei der Energieeffizienz von Kraftfahrzeugen wurden durch die zunehmende Anzahl von Fahrzeugen, den größeren Anteil an PS-starken Wagen und die vermehrten Personenkilometer wieder wettgemacht. Diese Entwicklung zeigt sich daran, daß bezogen auf den Energieverbrauch des Verkehrssektors insgesamt der Anteil des Straßenverkehrs von 79 % im Jahre 1974 auf 83 % im Jahre 1992 zugenommen hat.
- In den *Bereichen Haushalte und Dienstleistungen* hat der Energieverbrauch zwischen 1980 und 1992 nur geringfügig zugenommen; allerdings variiert er in diesem Bereich stärker aufgrund klimatischer Verhältnisse und Schwankungen. Weitere wichtige Faktoren sind Bevölkerungsgröße, Anzahl der Haushalte, privates Einkommen und Entwicklung des Dienstleistungssektors. Eine präzise Aufteilung zwischen diesen beiden Unterbereichen ist nicht möglich, doch gibt es Hinweise darauf, daß die Energienachfrage sowohl im Handel (Supermärkte, Einkaufszentren usw.) als auch in den privaten Haushalten wegen der großen Verbreitung von elektrischen Haushaltsgeräten gestiegen ist. Auch dieser Zuwachs hat weitgehend die seit 1980 erfolgten technischen und sonstigen Wirkungsgradverbesserungen aufgehoben. In den meisten Mitgliedstaaten gab es im genannten Zeitraum eine stabile oder gar abnehmende Nachfrage; Ausnahmen bildeten Ostdeutschland, Griechenland und Portugal.
- Im Bereich *Elektrizität* gab es eine fast kontinuierliche Nachfragesteigerung zwischen 1974 und 1992

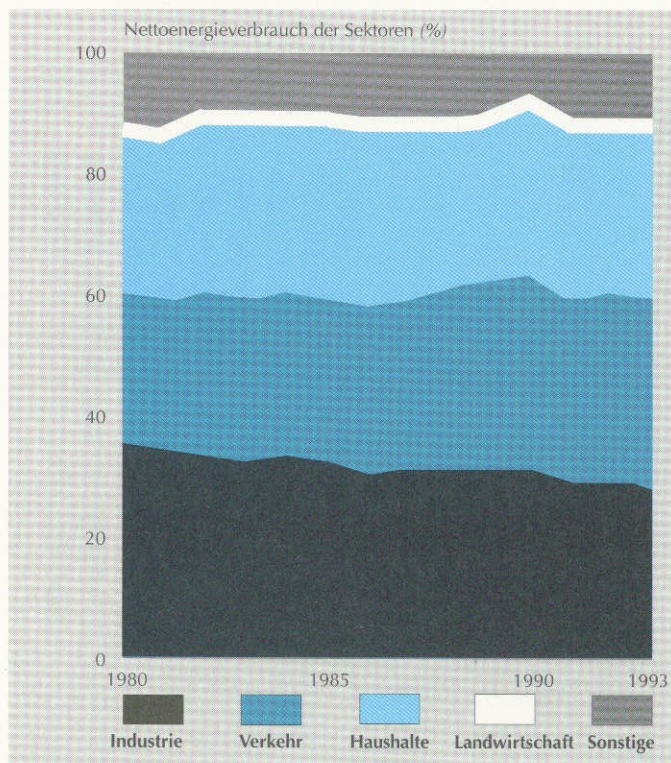
von jährlich durchschnittlich 2,7 %. Im Jahre 1992 verminderte sie sich infolge eines Konjunkturrückgangs auf 1,3 %, aber 1993 war sie zum ersten Mal effektiv um 1 % rückläufig, was Ausdruck der wirtschaftlichen Rezession war.

### Energieversorgung

Die Anteile der verschiedenen Energieträger an der gesamten Primärenergieversorgung in EUR 12 im Zeitraum 1980–1993 sind in *Abbildung 3.5.4* wiedergegeben. Kernenergie hat unter allen Energieformen den größten Anteil (27 % im Jahre 1993); die Energiezufuhr aus dieser Quelle ist seit den späten 80er Jahren relativ stabil geblieben; die Anteile von Erdöl und Kohle (1993: 19 % bzw. 23 %) haben in diesem Zeitraum abgenommen, während der Erdgasanteil (1993: 24 %) größer wird.

Einzelstaatliche Faktoren (eigene Energiequellen, Verfügung über eigene Häfen, Klima, Wirtschaftsstruktur, politische Präferenzen usw.) erklären die großen Unterschiede hinsichtlich der verwendeten Energieart in der EU. Die neuen Mitgliedstaaten geben sehr gut die unterschiedliche Struktur der Energieversorgung für die Elektrizitätsgewinnung wieder: In Österreich bestand 1990 ein annäherndes Gleichgewicht zwischen den drei Energieträgern feste Brennstoffe, Öl und Erdgas, bei einem relativ hohen Anteil an Wasserkraft; Finnland und Schweden sind dagegen in hohem Maße von der Kernenergie abhängig (45 % bzw. 70 %).

*Abbildung 3.5.3 — Energieverbrauch der Sektoren*



## Ausblick

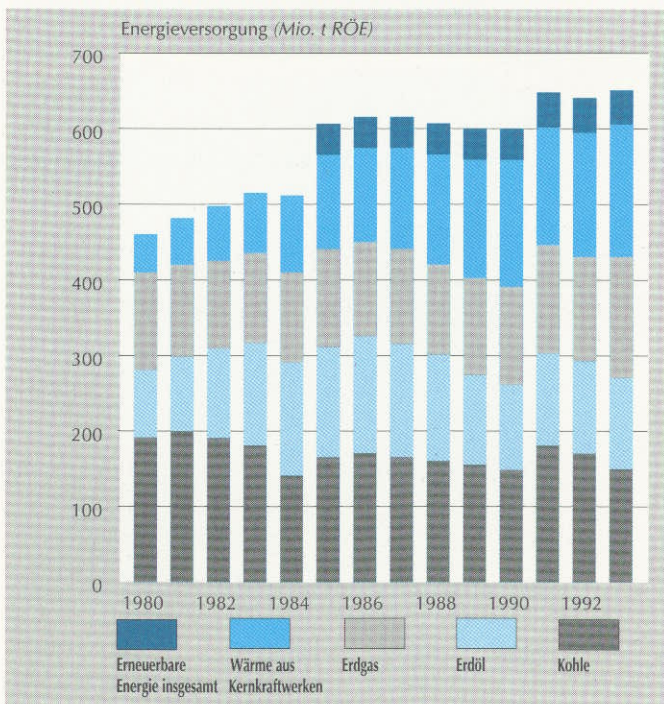
### Energieverbrauch und Energiepreise

Nach den derzeitigen Schätzungen werden die Ölpreise zwischen 1990 und 2010 um ca. 20 % steigen (siehe *Abbildung 3.5.2*). Nach dem 5. UAP 92 war noch ein erheblich höherer Preisanstieg von ca. 90 % im Jahre 2010 gegenüber den Preisen von 1990 prognostiziert worden. Voraussichtlich aber werden die Energiepreise nur langsam steigen, wobei nach dem Jahre 2010 die Kohlepreise gegenüber den Öl- und Gaspreisen sinken werden <sup>(1)</sup>.

Für die Zeit zwischen 1990 und 2010 wird eine durchschnittliche Zunahme des primären Energieverbrauchs <sup>(2)</sup> von ca. 1,1 % pro Jahr prognostiziert (DRI u. a., 1994). Zur Zeit des 5. UAP war für denselben Zeitraum ein durchschnittliches jährliches Wachstum von etwas weniger als 1 % erwartet worden. Der Endenergieverbrauch wird schätzungsweise um 1,25 % pro Jahr zunehmen, was auf die verbesserte Energieeffizienz bei der Stromerzeugung zurückzuführen ist (siehe *Abbildung 3.5.1*).

Trotz der Förderung und Kofinanzierung von Initiativen zur Einsparung von Energie auf der Ebene der EU und der Einzelstaaten bleiben die gegenwärtigen Prognosen über den Energieverbrauch gegenüber den

Abbildung 3.5.4 — Primärenergieversorgung (1980–1993) — ab 1985 einschließlich erneuerbarer Energieträger, ab 1991 einschließlich neuer Bundesländer



Quelle: Eurostat.

Projektionen des 5. UAP 92 praktisch unverändert. Ein geringerer Energieverbrauch in der Industrie und ein stabil bleibender Verbrauch in Haushalten und Handel werden durch einen steigenden Verbrauch im Bereich Verkehr neutralisiert.

Angesichts der mangelnden wirtschaftlichen Anreize verwundert es nicht, daß die Energieeinsparungen gering ausfallen. In der Industrie müssen sie im Zusammenhang mit den stetigen Änderungen bei den industriellen Verfahrensweisen gesehen werden. Auch für den Bereich Haushalte wird eine Verringerung des Energieverbrauchs erwartet. 1992 war eine Senkung des Endenergieverbrauchs von 1,5 % bis zum Jahr 2000 und weiteren 2,2 % zwischen 2000 und 2010 prognostiziert worden. Doch wegen des geringeren Wirtschaftswachstums und des gleichbleibenden Energieverbrauchs fällt die derzeitige Prognose noch niedriger aus (5. UAP 95).

Eine der EU-Initiativen mit möglichen kurzfristigen Auswirkungen auf die Nachfrage ist das SAVE-Programm. Dieses Programm wurde 1995 erneuert und zielt auf eine 20%ige Verbesserung des Wirkungsgrads zwischen 1986 und 1995. Schätzungsweise werden jedoch nur 10 % erzielt werden. Kürzlich erlassene Richtlinien über die Energieeffizienz von Tiefkühltruhen und Kühlschränken dürften in nächster Zukunft Wirkung zeitigen. Die EU-Kommission hatte eine CO<sub>2</sub>-/Energiesteuer als ein kostenwirksames Instrument für substantielle kurzfristige Verbesserungen der Energieeffizienz vorgeschlagen, wobei sie davon ausgeht, daß die Energienachfrage auf eine Preisanhebung infolge der Steuer reagiert. Eine EU-weite Steuer würde gleiche Bedingungen für alle schaffen, aber einige Mitgliedstaaten (Dänemark, Finnland, Schweden) haben bereits eine CO<sub>2</sub>-/Energiesteuer eingeführt oder planen sie (Niederlande). In Staaten mit einer solchen Steuer gibt es Steuerbefreiungen für Unternehmen, die dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind.

### Energieversorgung

Die Prognosen aus dem Jahr 1992 bezüglich der Energieversorgung im Zeitraum 1990–2010 sind auch nach den derzeitigen Voraussagen noch berechtigt, doch wird eine zunehmende Abhängigkeit von Importen erwartet (DRI u. a., 1994). Der Anteil des Erdgases an der gesamten Energieversorgung dürfte rascher zunehmen als 1992 erwartet,

<sup>(1)</sup> Dies entspricht den jüngsten, provisorischen Prognosen aus *Energy Futures to 2020* (EK, 1995).

<sup>(2)</sup> Der Primärenergieverbrauch (t RÖE) entspricht dem Bruttoenergieverbrauch im Inland mit Ausnahme der Mengen, die für die Hochseeschifffahrt verwendet werden. Der Endenergieverbrauch ist stets geringer, da er nicht die Energieverluste bei Umwandlung (Elektrizität) und Verteilung einschließt.

nämlich um jährlich mindestens ca. 3 %. Auf der anderen Seite wird der Anteil der festen Brennstoffe wegen der von ihnen verursachten Umweltbelastungen ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}_2$ ) voraussichtlich zurückgehen und bei der Stromerzeugung trotz ihrer wettbewerbsfähigen Preise schnell durch Erdgas ersetzt werden.

Die Nachfrage nach Erdgas wird also voraussichtlich vor allem wegen seiner Bedeutung für die Stromerzeugung zunehmen. Wirkungsgrad, Zweckmäßigkeit und Sauberkeit des Erdgases werden jedoch auch von Privatverbrauchern und Gewerbe in hohem Maße geschätzt. Bei der Stromerzeugung setzen sich erdgasbefeuerte Heizkraftwerke durch. Der Industriemarkt für Steinkohle und Heizöl ist durch Erdgas bedroht, dessen geplante weitere Verbreitung insbesondere in Dänemark, Spanien, Portugal, Irland und Griechenland sich auch im Industriesektor durchsetzen wird. Dennoch wird das Preisverhältnis zwischen Erdgas und seinen Konkurrenten als entscheidend angesehen. Ölerzeugnisse werden für den Endverbrauchermarkt wichtig bleiben, auch wenn ihr Anteil zurückgehen wird.

Nach dem Szenario des 5. UAP 95 bleibt der Anteil der Kernenergie bis zum Jahr 2010 nahezu konstant (EK, 1994). Der Anteil der erneuerbaren Energiequellen beträgt gegenwärtig zwar nur etwa 5 % des Bruttoinlandsverbrauchs, doch werden für sie gegenüber den anderen Energieträgern die höchsten Wachstumsraten vorausgesagt; im Jahre 2010 soll ihr Anteil 7,5 % betragen. Wasserkraft zur Stromgewinnung (ca. 16 %) wird in den Energieprognosen nicht berücksichtigt, da ihre Erweiterungsmöglichkeiten sehr begrenzt sind.

## 3.6 Land- und Forstwirtschaft

### Problemlage

Seit der Gründung der Europäischen Gemeinschaft gab es eine Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) mit folgenden Zielsetzungen: Nahrungsmittelversorgung zu angemessenen Preisen, Stabilisierung der Märkte und angemessener Lebensstandard für die Landwirte. Die Tendenz zur Intensivierung der landwirtschaftlichen Methoden, bei der sich die Landwirte darauf konzentrierten, von weniger Erzeugnissen größere Mengen zu produzieren und dabei mehr Einsatzmittel (Dünger, Schädlingsbekämpfungsmittel und Handelsfuttermittel) zu verwenden, entwickelte sich über mehr als 30 Jahre hinweg entsprechend den Vorgaben der landwirtschaftlichen Berater und den von den nationalen Regierungen und der GAP ausgesandten Wirtschaftssignalen.

Dies wurde bei der Reform der GAP im Jahre 1992 eingeräumt, in deren Rahmen Überlegungen entwickelt wurden, wie die Landwirte Umweltaufgaben erfüllen und wie weniger intensive Landbaumethoden gefördert werden könnten. Zentrale Maßnahmen der GAP-Reform sind:

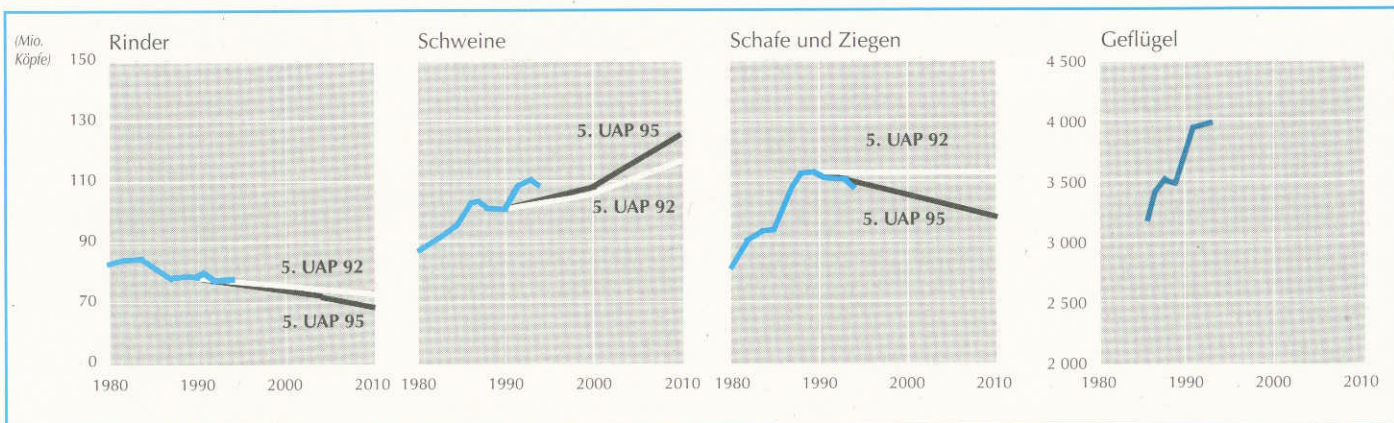
- Verringerung der Marktinterventionen und schrittweise Einführung von niedrigeren landwirtschaftlichen Erzeugerpreisen;
- Direktbeihilfen an Landwirte unabhängig von der Produktionsmenge zum Ausgleich für die niedrigeren Preise;
- obligatorische Flächenstilllegungsprogramme für landwirtschaftlich genutzte Flächen;
- Förderung von extensiven Methoden der Rinder- und Schafhaltung;

- Beibehaltung bestimmter Quoten, darunter für Milch und Zucker;
- flankierende Maßnahmen, unter anderem ein „Paket“ von Umweltmaßnahmen in der Landwirtschaft [Verordnung (EWG) Nr. 2078/92], weitere Förderung der Aufforstungsmaßnahmen [Verordnung (EWG) Nr. 2080/92], des ökologischen Landbaus und einer allgemeinen Extensivierung sowie zusätzliche Anreize für Landwirte, in den Vorruhestand zu treten und die intensive Produktion auf ihren Flächen einzustellen.

Im 5. UAP werden die Maßnahmen in den Bereichen Land- und Forstwirtschaft dargestellt, mit denen strukturelle Veränderungen bei solchen Tätigkeiten gefördert werden, die zu nachhaltigen und umweltverträglichen Methoden und geringeren Umweltfolgen führen. In *Kasten 3.6.1* sind die Fortschritte auf EU-Ebene seit 1992 zusammengefasst. Die wesentlichen Umweltmaßnahmen sind: Nitratrichtlinie 91/676/EWG, nach der die Verwendung von Stickstoffdüngemitteln gesenkt werden soll; Maßnahmen zur Verringerung des Einsatzes von Schädlingsbekämpfungsmitteln; die vorgenannten Aufforstungsmaßnahmen und das agrar-ökologische „Maßnahmenpaket“.

Bei der Umsetzung der Nitratrichtlinie und der Einschränkung des Aufbringens von Gülle und Kunstdünger wurden in den Mitgliedstaaten Fortschritte erzielt; landwirtschaftliche Verhaltenskodizes oder Aktionsprogramme zur Lösung des Nährstoffproblems wurden in Österreich, Deutschland (Düngemittelgesetz), Finnland, Irland, den Niederlanden und im Vereinigten Königreich entwickelt; in Frankreich wurden Zielvorgaben festgelegt.

Abbildung 3.6.1 — Entwicklung der Viehhaltung — Rinder, Schweine, Schafe und Ziegen sowie Geflügel



Quellen: Eurostat; FAO, 1995; DRI u. a., 1994.



Kasten 3.6.1 — Stand der EU-Maßnahmen in der Land- und Forstwirtschaft seit 1992

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992–1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<p><i>Reduzierung der Umweltverschmutzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verringerung der Zahl der Oberflächengewässer, die mehr als 50 mg/l an Nitraten aufweisen oder deren Nitratgehalt die Eutrophierung von Seen und Meeresgebieten verursacht</li> <li>● Programme zur Verringerung des Phosphateinsatzes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinie 91/676/EWG (Nitrates aus landwirtschaftlichen Quellen); ihre Umsetzung befindet sich noch in einem frühen Stadium.</li> <li>● Verordnung (EWG) Nr. 1765/92 zur Ersetzung der Preisstützung durch direkte Einkommenszahlungen und Einführung von obligatorischen Flächenstilllegungen</li> <li>● Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 mit Anreizprogrammen für eine extensive Landwirtschaft, eine Senkung der Viehbestandsdichte und zur Förderung von integrierten Bewirtschaftungsformen und ökologischer Landwirtschaft</li> <li>● Richtlinienvorschlag zur ökologischen Qualität von Oberflächengewässern fördert niedrigere Phosphatkonzentration im Wasser.</li> </ul>
<p><i>Beträchtliche Verringerung des Pestizideinsatzes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Registrierung des Verkaufs und Einsatzes von Pestiziden</li> <li>● Verminderung des Verkaufs und Einsatzes von Pestiziden</li> <li>● Förderung einer „integrierten Verminderung“ (insbesondere durch Ausbildungsmaßnahmen) und Förderung der ökologischen Landwirtschaft</li> </ul>	
<p><i>Bewirtschaftungspläne für alle ländlichen Gebiete</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Schulung der Landwirte, Förderung von Austauschbesuchen zwischen Regionen mit vergleichbarer Umweltsituation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wesentliche Zunahme der Bewirtschaftungspläne als Folge der Umsetzung der Verordnung (EWG) Nr. 2078/92</li> <li>● Für zwei verschiedene landwirtschaftliche Programme wurden Finanzmittel bereitgestellt.</li> </ul>
<p><i>Steigerung der Aufforstung, auch auf landwirtschaftlich genutzten Flächen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aufforstung und Regeneration bestehender Wälder unter Berücksichtigung der Umweltanforderungen (heimische Baumarten, Mischwald)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verordnung (EWG) Nr. 2080/92 unterstützt Aufforstung von landwirtschaftlich genutzten Flächen in Mitgliedstaaten, die in der Lage sind, Aufforstungsprogramme in die Wege zu leiten. In Ziel-1-Gebieten stammen bis zu 75 % der Mittel aus dem EAGFL. Konkrete Anreize werden von den Mitgliedstaaten angeboten.</li> <li>● Finanzmittel stehen auch im Rahmen des Kohäsionsfonds für die Aufforstung von erosionsgefährdeten Flächen bereit.</li> <li>● Flächenstilllegungen aus Umweltgründen und Aufforstungen werden mit der jährlichen Stilllegungsverpflichtung der Landwirte verrechnet.</li> </ul>
<p><i>Verbesserter Schutz (gegen Krankheiten und Waldbrände)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Weitere Maßnahmen gegen Waldbrände</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verordnung (EWG) Nr. 2158/92 zum Schutz gegen Waldbrände fördert die Festlegung von Risikogebieten und Verabschiedung von Aktionsplänen. Aktionen im Rahmen von Gemeinschaftsinitiativen. U. a. erhält Spanien gemäß Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 von der Kommission Mittel für Brandbekämpfungsmaßnahmen.</li> </ul>

Ähnlich wurden in den Mitgliedstaaten auch Fortschritte hinsichtlich des beschränkten Einsatzes von Schädlingsbekämpfungsmitteln und beim Übergang zu folgenden Maßnahmen gemacht: Aktionsplan für eine umweltverträgliche landwirtschaftliche Entwicklung in Dänemark; Anreizprogramme für ökologischen Landbau in Österreich, den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich; Verfahren des integrierten Pflanzenschutzes in Deutschland und Finnland; sonstige Förderungsmaßnahmen zugunsten umweltverträglicher Landbaumethoden in Irland, Luxemburg und Portugal.

## Bisherige Tendenzen

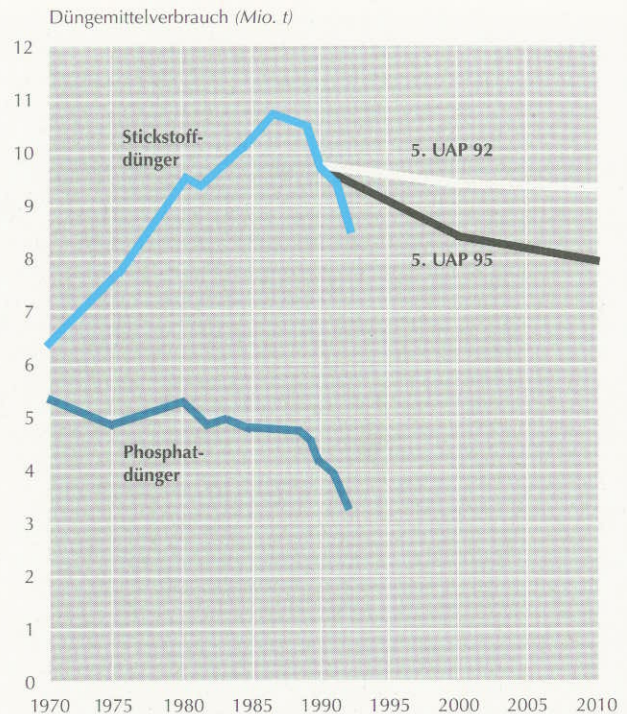
Die bisherigen Tendenzen in der *Tierhaltung* sind uneinheitlich. Der gesamte Tierbestand nahm im Zeitraum 1980–1993 erheblich zu, vor allem bei Schweinen und Geflügel; der Rinderbestand nahm ab, der Bestand an Schafen und Ziegen dagegen zunächst zu, verringerte sich aber allmählich in der zweiten Hälfte der 80er Jahre wieder (siehe *Abbildung 3.6.1*). Diese Entwicklung ist weitgehend auf veränderte Verbraucherwünsche zurückzuführen. Der Rückgang im Rinderbestand dürfte auch eine Folge der ersten Umstellungen bei der gemeinsamen Marktorganisation (vor allem bezüglich der Milchquoten) sein, die Mitte bis Ende der 80er Jahre vorgenommen worden waren.

Die Verteilung des Tierbestandes in Europa (Kopf/ha) ist sehr unausgewogen; die stärkste Konzentration findet sich in den nordwestlichen Küstengebieten. Der Rinderbestand wurde zwar überall in EUR 12 gesenkt, überdurchschnittlich stark jedoch in Dänemark und Deutschland, während er in einigen wenigen Staaten wie Irland und Belgien zunahm.

Der Gesamteintrag von Stickstoff- und Phosphat-kunstdüngern in EUR 15 im Zeitraum 1980–1992 war anfangs bei Phosphat (P) stabil und nahm bei Stickstoff (N) leicht zu. Seit den späten 80er Jahren wurde ihre Verwendung stärker eingeschränkt (um 10 % bei Stickstoff, bezogen auf den gesamten Zeitraum, und um 40 % bei Phosphat, in der Zeit 1988–1992) (siehe *Abbildung 3.6.2*). Ihre vermehrte Verwendung zu Beginn des Zeitraums ist auf die angebotsorientierten Agrarmaßnahmen mit Überbetonung der Preisstützungsmechanismen zurückzuführen, die einen vermehrten Düngemiteleintrag profitabler machten. Der seit kürzerem festzustellende rückläufige Trend dürfte Folge des in einigen Mitgliedstaaten bereits allzu hohen Düngemiteleintrags und des Bewußtseins seiner Umweltfolgen sein. Zudem hat die Abnahme des Rinderbestands zu einem geringeren Bedarf an Futtermitteln geführt.

Im Zeitraum 1980–1990 nahm der Gesamtverbrauch von Kunstdüngern mit Stickstoff, Phosphaten und Kaliumkarbonat (NPK-Dünger) in Mitgliedstaaten mit bisher bereits hohen Inputs (> 250 kg/ha NPK) ab,

Abbildung 3.6.2 — Entwicklung des Kunstdüngerverbrauchs — Stickstoff (N) und Phosphat (P)



Quellen: Eurostat; DRI u. a., 1994.

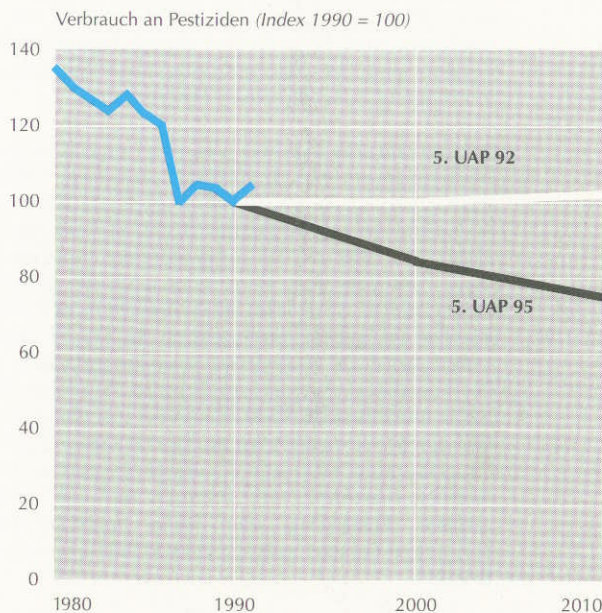
etwa in Deutschland (–35 %) <sup>(1)</sup>, Belgien (–10 %) und den Niederlanden (–17,5 %). In den meisten übrigen Mitgliedstaaten mit geringeren Einträgen (< 250 kg/ha NPK) gab es dagegen noch eine leichte Erhöhung des Verbrauchs. In den neuen Mitgliedstaaten sank der Verbrauch im selben Zeitraum um etwa 25 % (Österreich, Schweden) oder blieb konstant (Finnland) (Eurostat, 1995).

Der Gesamtverbrauch an *Pestiziden* (in Tonnen aktiver Inhaltsstoffe) war im Zeitraum 1980–1992 in den EU-Staaten mit bereits hohem Verbrauch (Deutschland, Frankreich, Niederlande, Spanien und Portugal) annähernd stabil (*Abbildung 3.6.3*). Der herkömmliche Trend ging zur Erhöhung des Pestizideinsatzes aus denselben Gründen wie bei Düngemitteln. Erst in allerjüngster Zeit wurden in einigen Mitgliedstaaten (z. B. den Niederlanden) spürbare Einschränkungen des Pestizidgebrauchs beobachtet.

Der durchschnittliche *Pestizideintrag* pro Hektar ist besonders hoch beim Weinanbau, beim Gemüse- und Obstanbau, bei Blumenzwiebeln, Kartoffeln und Zuckerrüben. Neuere Generationen von Schädlingsbekämpfungsmitteln sind häufig stärker biologisch aktiv und erfordern relativ weniger Anwendungen. Doch wie bei der Verwendung der Düngemittel gibt es zwischen und in den einzelnen Mitgliedstaaten beträchtliche Unterschiede bezüglich der Häufigkeit des Einsatzes.

<sup>(1)</sup> Der Düngemittelverbrauch pro Hektar war 1985 in der ehemaligen DDR und in Westdeutschland gleich hoch.

Abbildung 3.6.3 — Verbrauch an Pestiziden (aktive Inhaltsstoffe)



Quellen: OECD; DRI u. a., 1994.

Am stärksten werden Pestizide in den EUR-12-Regionen mit intensivem Gemüseanbau eingesetzt (Norditalien, Südküste Frankreichs, Südostküste Spaniens, Niederlande) (LEI-DLO, 1994). Denn diese Erzeugnisse werden in Intensivzucht und mit kurzen Rotationszyklen angebaut, die hohe Erträge erfordern, und sie sind für Ausfuhren bestimmt, die pflanzenhygienischen Bestimmungen unterliegen. Die Verwendung von Fungiziden beim Weinanbau ist in den Regionen am höchsten, in denen relativ starke Niederschläge mit einem das Pilzwachstum begünstigenden Klima einhergehen (nördliche Teile Italiens und Spaniens). Die Pestizidverwendung beim Anbau von Feldfrüchten weist hohe Unterschiede auf; sie reicht von 3 kg/ha aktiver Inhaltsstoffe in Deutschland bis zu 22 kg/ha in den Niederlanden.

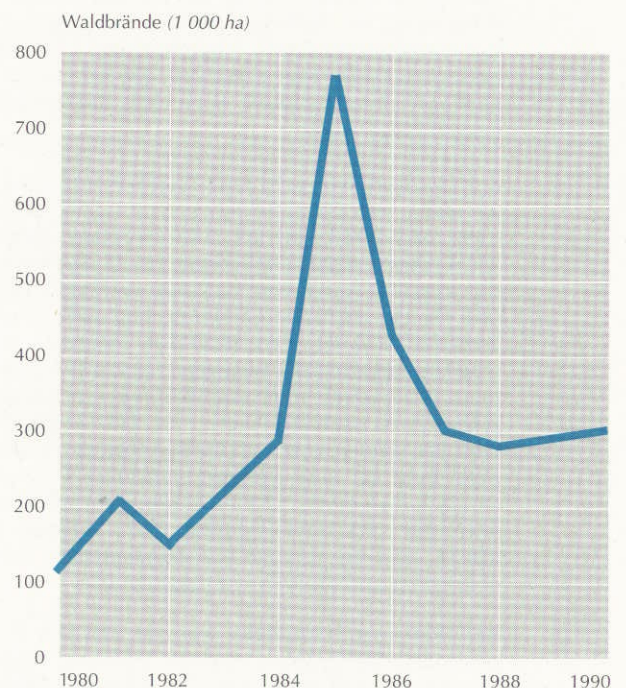
Es ist nicht einfach, die Förderung der *ökologischen Landwirtschaft*, die eine der Zielsetzungen des 5. UAP ist, eingehend zu beurteilen. Doch zeigen die verfügbaren Schätzwerte eine Zunahme der ökologisch arbeitenden Landwirte von 7 500 im Jahre 1987 auf 15 000 im Jahre 1992 (davon 60 % in Deutschland und Frankreich) (EK, 1994). In der gleichen Zeit wurde die entsprechende Landfläche in EUR 12 auf 400 000 ha ausgeweitet (1987: 100 000 ha). Seit der Umsetzung der Verordnung (EWG) Nr. 2091/91 über den ökologischen Anbau von landwirtschaftlichen Erzeugnissen haben allerdings manche Öko-Landwirte ihre Produktion eingestellt, weil sie die in der Verordnung aufgestellten Normen nicht erfüllen konnten. Der Marktanteil von Bioerzeugnissen beträgt 0,5 % der gesamten landwirtschaftlichen Erzeugnisse in der EU (zwischen 0,1 % in Italien bis zu 0,8 % in Deutschland). Nach Marktanalysen wird bis zum Jahr 2000 mit einem Zuwachs auf 2,5 % gerechnet.

Die *Forstflächen* haben in EUR 12 in den letzten 30 Jahren (1960–1990) um 10 % zugenommen. Sie wurden in allen Mitgliedstaaten erweitert, am geringsten in Belgien, Deutschland und Luxemburg, am meisten in Irland und dem Vereinigten Königreich. Dieser Zuwachs in den letzten 30 Jahren ist eine Folge der Aufforstungsmaßnahmen und des ungesteuerten Waldwachstums in einigen Randregionen (EUA, 1995).

Waldbrände sind eines der größten Probleme bei der Umwidmung von Forstflächen, vor allem in den südlichen EU-Staaten. Zwischen 1980 und 1990 stieg die Zahl der Waldbrände in der EU, aber die verbrannte Fläche nahm nicht im selben Verhältnis zu (siehe *Abbildung 3.6.4*). Jährlich verbrennen durchschnittlich ca. 500 000 ha Wald, doch muß eine Beurteilung dieser Brände mit Sorgfalt erfolgen, denn Anzahl und Umfang der Waldbrände variieren alljährlich.

Die Produktivität der Wälder, die natürlichen Bedingungen für das Waldwachstum, die sozioökonomischen Gegebenheiten und die Veränderungen in den ländlichen Gebieten sind in der gesamten EU so vielfältig, daß es ziemlich schwierig ist, die Struktur der Forstressourcen zu ermitteln. Auch die Aufpflitterung der Waldflächen in kleinere Einheiten macht es nicht leicht, die Umweltfolgen der Anpflanzung von schnell wachsenden Baumarten kohärent zu beurteilen. Zwar zeigen sich manche physikalischen, chemischen oder biologischen Auswirkungen bereits auf örtlicher Ebene, doch ist es noch sehr schwierig, sie für die EU-Ebene zu quantifizieren. Andererseits

Abbildung 3.6.4 — Waldbrände, EUR 12



Quelle: Eurostat.

bewirken Luftverschmutzung, Klimaänderungen, Schädlingsbefall und menschliche Tätigkeiten Schäden an den Wäldern, die sich quantitativ und qualitativ auf die Bauholzproduktion auswirken können. Waldzustandsberichte sind nun das Ergebnis gemeinsamer EU- und UNECE-Untersuchungen auf transnationaler und nationaler Ebene. Die Untersuchung von 1994 ergab unter anderem, daß 17,7 % der untersuchten Bäume in EUR 12 Entlaubungserscheinungen aufweisen (siehe auch *Abschnitt 4.11*).

## Ausblick

Das Szenario 5. UAP 92 (DRI u. a., 1994) beruht auf der Annahme, daß die Gemeinsame Agrarpolitik so fortgeführt wird, wie sie vor 1992 bestand, während das Szenario 5. UAP 95 (\*) stärker jüngere Prognosen und die wahrscheinlichen Auswirkungen der Reform der GAP von 1992 berücksichtigt.

Nach dem Szenario 5. UAP 92 wird eine Zunahme des gesamten *Tierbestandes*, vor allem nach dem Jahre 2000, angenommen. Die Zunahme des Schweinebestandes (0,5 % pro Jahr) wird erwartungsgemäß größer sein als die Abnahme des Rinderbestandes (*Abbildung 3.6.1*), was hauptsächlich auf veränderte Verbraucherwünsche und die Marktanpassungsmaßnahmen, etwa bezüglich der Milchquoten, zurückzuführen ist.

Die gegenwärtigen Prognosen für den Tierbestand gehen von EU-weiten, einheitlichen und schrittweise abnehmenden Zahlen bei Rindern, Schafen und Legehennen sowie einer Zunahme an Schweinen (0,7 % pro Jahr) und Geflügel aus. In diesem Fall werden die Verbraucherwünsche durch Kürzungen bei den GAP-Stützungspreisen, Maßnahmen zur Förderung der Extensivierung im Bereich Rinder- und Schafzucht, die Beibehaltung der Milchquoten und den fortgesetzten Druck zugunsten von Umweltkontrollen verstärkt. Die Zunahme der Schweine- und Geflügelhaltung spiegelt auch den Preisverfall bei Futtermitteln wider.

Bei *Düngemitteln* wird eine Einschränkung der Verwendung von Stickstoffdüngern um 5 % zwischen 1990 und 2000 und um 2 % zwischen 2000 und 2010 prognostiziert (*Abbildung 3.6.2*). Auch wird für die intensive Landwirtschaft eine weiterhin fallende und für die extensive Landwirtschaft eine steigende Tendenz erwartet. Die derzeitige Prognose besagt eine Verringerung des gesamten Stickstoffdünger-Verbrauchs zwischen 1990 und 2000 um 10 % und zwischen 2000 und 2010 um 7 %. Ein Vergleich mit dem Szenario 5. UAP 92 läßt den Schluß zu, daß die neue GAP für eine Senkung von etwa 5 % verantwortlich sein dürfte. Die niedrigeren Preisstützungen und die Flächenstilllegungspolitik dürften dazu führen, daß der Einsatz von Düngemitteln weniger einträglich und deshalb verringert wird.

Bei *Pflanzenschutzmitteln* war zur Zeit des 5. UAP ein konstanter Einsatz zwischen 1990 und 2000 und eine leichte Zunahme von 1 % zwischen 2000 und 2010 vorhergesagt worden (*Abbildung 3.6.3*). Nach

einer jüngeren Prognose wird gegenüber 1990 eine Abnahme des Pflanzenschutzmittelverbrauchs im Jahre 2000 um 17 % und im Jahre 2010 um 27 % erfolgen. Auch hier dürften die geringeren Preisstützungen und die Flächenstilllegungsmaßnahmen der wichtigste Grund für diese Tendenz sein.

Bei *bewaldeten Flächen* war 1992 eine Zunahme an Nadelwäldern (0,1 % jährlich zwischen 1990 und 2000 bzw. 0,3 % im Zeitraum 2000–2010) und eine Abnahme an Laubwäldern (0,3 % für den gesamten Zeitraum 1990–2010) prognostiziert worden (siehe auch *Abschnitt 3.2*). Drei Jahre nach der Veröffentlichung des 5. UAP wird eine Zunahme des Waldbestandes in EUR 12 von jährlich ca. 0,1 % zwischen 1990 und 2000 (0,2 % bei Nadelhölzern und 0,0 % bei Laubhölzern) vorausgesagt; im Zeitraum 2000–2010 wird eine stärkere Zunahme um etwas weniger als 0,3 % erwartet (0,4 % bei Nadel-, 0,2 % bei Laubbäumen). Faktoren für diese Zunahme sind die Aufforstungsanreize im Rahmen der GAP und die weitere Förderung von nicht landwirtschaftlich genutzten Forsten auf EU-Ebene und im nationalen Bereich.

(\*) Beruhend auf dem Szenario *Maßnahmen in Vorbereitung* (DRI u. a., 1994).

## 3.7 Tourismus

### Problemlage

Der Tourismus ist einer der Schlüsselbereiche des 5. UAP. Als Wirtschaftsfaktor hat er in den letzten Jahren einen erheblichen Zuwachs erlebt, der auch weiterhin für die Zukunft erwartet wird. In den meisten EU-Mitgliedstaaten bildet der Tourismus einen wichtigen Beitrag zum BIP (Eurostat/EK, 1992). Obwohl er selbst in hohem Maße von der Qualität der Umwelt und dem Schutz der natürlichen Ressourcen für seine weitere Entwicklung abhängig ist, kann er negative Auswirkungen auf die Umwelt haben, wenn er nicht richtig gemanagt wird.

Im 5. UAP wurden folgende Maßnahmen aufgezählt, die (auf regionaler Ebene und durch den Tourismussektor selbst) durchgeführt werden sollten, um Umweltschäden durch den Tourismus zu minimieren:

- Diversifizierung des Tourismus und bessere Organisation des Massentourismus;
- verbesserte Qualität der Touristikleistungen, darunter Information und Bewußtseinsbildung;
- Betreuung der Besucher und Management der Einrichtungen;
- Änderung des Verhaltens der Touristen, um Tourismus umweltverträglicher zu gestalten;
- Medienkampagnen, Verhaltenskodex für Touristen, Förderung alternativer Verkehrsmittel.

Im Gemeinschaftlichen Aktionsplan zur Förderung des Tourismus (Beschluß 92/421/EWG des Rates) wird großer Nachdruck auf Umweltfragen gelegt, indem Pilotprojekte unterstützt werden, die neue Wege zu einer umweltverträglichen Tourismusedwicklung in Europa einschlagen (EK, 1992). Im Grünbuch der Kommission über die Rolle der Europäischen Union im Bereich des Tourismus (EK, 1995) wird die Notwendigkeit einer kohärenten Verknüpfung zwischen den drei Hauptaspekten, nämlich Zunahme des Angebots, Kundenzufriedenheit und Schutz des natürlichen und kulturellen Erbes, erörtert. In *Kasten 3.7.1* sind die Fortschritte auf EU-Ebene seit 1992 zusammengefaßt.

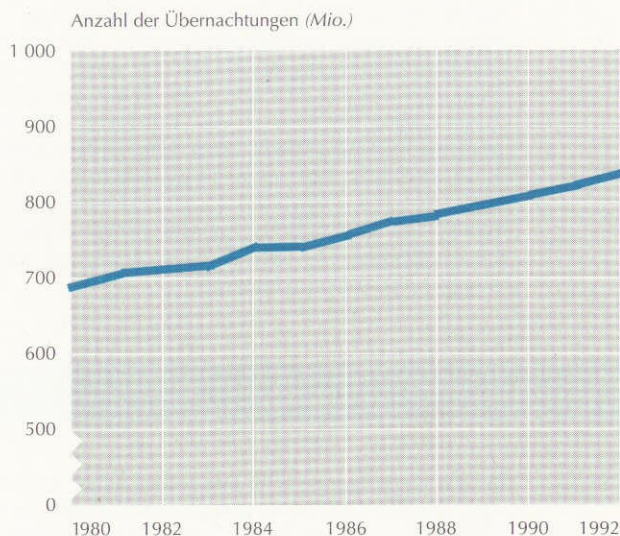
### Bisherige Tendenzen

In den vergangenen drei Jahrzehnten hat der Tourismus aufgrund höherer verfügbarer Einkommen und mehr Freizeit sowie verbesserter Verkehrsmittel und -infrastruktur erheblich zugenommen. Auch haben sich die durchschnittlich zurückgelegten Entfernungen erhöht. Ein weiterer Maßstab für die Tourismusentwicklung ist die Zahl der Übernachtungen in verschiedenen Orten und Ländern. In *Abbildung 3.7.1* ist die Entwicklung dieser Kenngröße im Zeitraum 1980–1992 dargestellt. Im Jahre 1992 betrug die Zahl der Übernachtungen in der EU 840 Millionen, dies ist ein Zuwachs von 21 % gegenüber 1980 (692 Millionen).

Kasten 3.7.1 — Stand der EU-Maßnahmen im Tourismus seit 1992

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992–1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<p><i>Liberalisierung des Luft- und Eisenbahnverkehrs — Hochgeschwindigkeitsnetz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● EU-Verkehrspolitik und nationale Maßnahmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Drittes Paket zum Luftverkehr von 1992 zur Erweiterung der Liberalisierung im Luftverkehr. Damit wurden die Flugpreise günstiger und der Luftverkehr auf Kurz- und Langstreckenflügen (z. B. Atlantikroute) gefördert.</li> </ul>
<p><i>Erhöhung der Grenzkosten für die Nutzung privater Kraftfahrzeuge und Förderung alternativer Verkehrsmittel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ökonomische Instrumente wie etwa CO<sub>2</sub>-/Energiesteuer und Straßenbenutzungsgebühren sowie Förderung der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit der Richtlinie 93/116/EWG werden die Prüfverfahren für den Benzinverbrauch geändert, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Fahrzeugen zu messen (als Vorbedingung für Maßnahmen zur Bekämpfung der CO<sub>2</sub>-Emissionen angesehen).</li> </ul>
<p><i>Verminderung der Luftverschmutzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reduzierung der Emissionen, der Abfallproduktion usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Siehe <i>Abschnitt 5.1</i></li> </ul>

Abbildung 3.7.1 — Tourismus — Anzahl der Übernachtungen (in- und ausländische Besucher), EUR 15



Quelle: Eurostat.

Die Zahl der Übernachtungen von Feriengästen und Besuchern war im Jahr 1992 besonders hoch in Italien (199 Millionen), Deutschland (174 Millionen), Frankreich (146 Millionen) und Spanien (137 Millionen). Frankreich, Italien und Spanien verzeichnen jährlich mehr als 50 Millionen Ankünfte von Besuchern. Doch sind die Statistiken nicht vergleichbar; die Konsequenzen dieser Ankünfte für den Verkehr können nur schwer ermittelt werden, weil sich darunter ein hoher Anteil an Tagesbesuchern oder, in grenznahen Gebieten, an Kurzstreckenreisenden befindet.

1993 waren die beliebtesten Reiseländer Frankreich, Spanien, Italien und das Vereinigte Königreich. In diesen Staaten hat die Zahl der Ankünfte von Feriengästen zwischen 1992 und 1993 um 2,9 %, 2,4 %, 1,6 % bzw. 4,7 % zugenommen. Die Zahl der Ankünfte in Griechenland nimmt wegen der geringeren Lebenshaltungskosten ebenfalls relativ rasch zu.

In den neuen Mitgliedstaaten konnte im Zeitraum 1980–1991 Österreich einen erheblichen Zuwachs an Übernachtungen verzeichnen (von 15 auf 80 Millionen), während die Zahlen in Schweden und Finnland nahezu konstant blieben.

Zeitweise nahm der Tourismus rascher zu als das BIP. Der grenzüberschreitende Tourismus hat sich in Europa rascher entwickelt als der inländische. Die Zahl der Übernachtungen von ausländischen Besuchern nahm im Zeitraum 1980–1992 um 26 % zu, gegenüber 19 % bei inländischen Besuchern.

## Ausblick

Die Prognosen des 5. UAP 92 und des 5. UAP 95 für den Bereich Tourismus decken sich weitgehend. Obwohl in der jüngeren Prognose einige Maßnahmen zum Abbau der Umweltbelastungen berücksichtigt wurden, scheinen diese für eine Trendwende anscheinend nicht auszureichen. Dies liegt wohl daran, daß Maßnahmen und Tourismusinitiativen zwar das Ziel einer Verringerung der Umweltbelastungen in empfindlichen Bereichen verfolgen, gleichzeitig aber neue, wenngleich umweltverträgliche Standorte für den Tourismus und seine Aktivitäten fördern.

Kürzlich wurde die Prognose einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 3,4 % (Ankünfte von Besuchern) bis zum Jahre 2000 aufgestellt (DRI u. a., 1994). Sie soll sich nach dem Jahre 2000 fortsetzen. 1990 war eine Ausweitung des Tourismus im Zeitraum 1984–2000 im Mittelmeerraum von jährlich 3,6 % und für die Jahre 2000–2025 von 2 % prognostiziert worden (Weltbank/EIB, 1990). Wenn sich der Trend von 1992/93 fortsetzt, wird der Zuwachs im westlichen Mittelmeerraum hinter diesen Erwartungen zurückbleiben; allerdings ist zu berücksichtigen, daß der Trend der Jahre 1992/93 während einer Rezession stattfand.

Die Faktoren, die auf den Tourismus in Europa großen Einfluß haben, sind politisch-rechtlicher, ökonomischer und ökologischer Natur (Swaninger, 1984). Angesichts der Zunahme von Stabilität und Wohlstand in Europa werden folgende Trends prognostiziert:

- In allen Regionen wird eine Zunahme des Tourismus erfolgen;
- die Verlagerung hin zu den östlichen Teilen des Mittelmeers und zu Mittel- und Osteuropa wird sich fortsetzen;
- mehr Urlauber aus dem Süden werden den Norden besuchen;
- tendenziell werden die Feriengäste Gebiete mit großen Umweltproblemen (Alpen, Mittelmeerküsten) meiden;
- Flugreisen und Pkw-Reisen werden noch beliebter werden.

Die Mitgliedstaaten treffen Maßnahmen im Hinblick auf die Umweltfolgen des Tourismus, unter anderem Umweltfolgenabschätzungen, Schaffung von Umweltschutzgebieten, Klärwerke usw. Die Infrastruktur wurde verbessert, um Verkehrsstaus in der Hochsaison zu vermeiden. Die Maßnahmen haben allerdings wenig Einfluß auf die Zahl der Besucher oder den Umfang der Flächen, die sie benutzen. Behördlicherseits könnte der Tourismus über seine herkömmlichen Bereiche und seine zeitliche Konzentration hinaus verteilt werden, um die lokalen Belastungen der Umwelt zu verringern.

## 4 UMWELTTHEMEN UND -ZIELE

In diesem Kapitel werden mit einigen Ausnahmen die Umweltthemen entsprechend der Struktur des 5. UAP behandelt. Anders als im 5. UAP werden die Themen Klimaveränderung und Abbau der Ozonschicht getrennt erörtert; dies gilt ebenso für die Themen Übersäuerung und Luftqualität. Das Problem „Meeresgewässer“ wird im *Abschnitt 4.8 „Küstengebiete“* behandelt. Ein gesonderter Abschnitt ist der Bodenqualität gewidmet, die im 5. UAP nicht thematisiert worden war. In jedem Abschnitt werden Problemlage und Zustand der Umwelt beschrieben sowie ein Ausblick gegeben und die Fortschritte hin zur Annäherung an die Zielvorgaben des 5. UAP dargestellt. Die Umweltprobleme sind entsprechend der räumlichen Reichweite ihrer Auswirkungen geordnet: globale (*Abschnitte 4.1 und 4.2*); europäische/grenzüberschreitende (*Abschnitte 4.3 und 4.4*) und regionale (*Abschnitte 4.5 bis 4.10*); in *Abschnitt 4.11* werden schließlich die Auswirkungen der übrigen Faktoren auf Natur und biologische Vielfalt behandelt.

### 4.1 Klimaveränderung

#### Problemlage

Die sich aus der globalen Erwärmung ergebende Klimaveränderung ist ein umfassendes Umweltproblem, das von der EU als einer der Schlüsselbereiche angesehen wird, der im Rahmen des 5. UAP behandelt werden muß. Wahrscheinlich findet eine globale Erwärmung als Folge der zunehmenden, von Menschen erzeugten Emissionen von Gasen statt, die die Absorption und Emission der Strahlung in der Atmosphäre beeinflussen. Diese Gase, insbesondere Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O) und Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) und ihre Ersatzstoffe werden insgesamt als Treibhausgase bezeichnet. Der Beitrag dieser Stoffe zur globalen Erwärmung ist in *Tabelle 4.1.1* dargestellt. Auch das Ozon in der Troposphäre trägt zur globalen Erwärmung bei. Eine Erörterung der FCKW erfolgt in *Abschnitt 4.2*.

Die kontinuierliche Emission und Akkumulation dieser Gase werden sich voraussichtlich als „verstärkter Treibhauseffekt“ und damit einhergehender Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auswirken, die ihrerseits die allgemeinen klimatischen Bedingungen auf der Erde beeinflussen dürfte. Es werden Auswirkungen auf die Höhe des Meeresspiegels, die Abfließgeschwindigkeit von uferübertretenden Wasserläufen, die Anhäufung von Dürren und Über-

Tabelle 4.1.1 — Treibhausgase — Herkunft und Anteil an globaler Erwärmung

Gas	Wichtigste anthropogene Quellen	Anteil (%)
CO <sub>2</sub>	Energienutzung (80 %), Entwaldung und veränderte Bodennutzung (17 %), Zementherstellung (3 %)	51
CH <sub>4</sub>	Energieerzeugung und -nutzung (26 %), Fermentation im Darm (24 %), Reisfelder (17 %), Abfälle (7 %), Deponien (11 %), Verbrennung von Biomasse (8 %), kommunale Abwässer (7 %)	34
FCKW und HFCKW	Industrie (100 %), vor allem Kühlung, Sprühdosen, Schäummittel, Lösungsmittel	12
N <sub>2</sub> O	Gedüngte Böden (48 %), Landrodung (17 %), Säureherstellung (15 %), Verbrennung von Biomasse (11 %), Verbrennung fossiler Brennstoffe (9 %)	4

*Anmerkung:* Berechnet nach den Emissionsdaten von 1995, berichtigt nach dem globalen Erwärmungspotential über 100 Jahre.

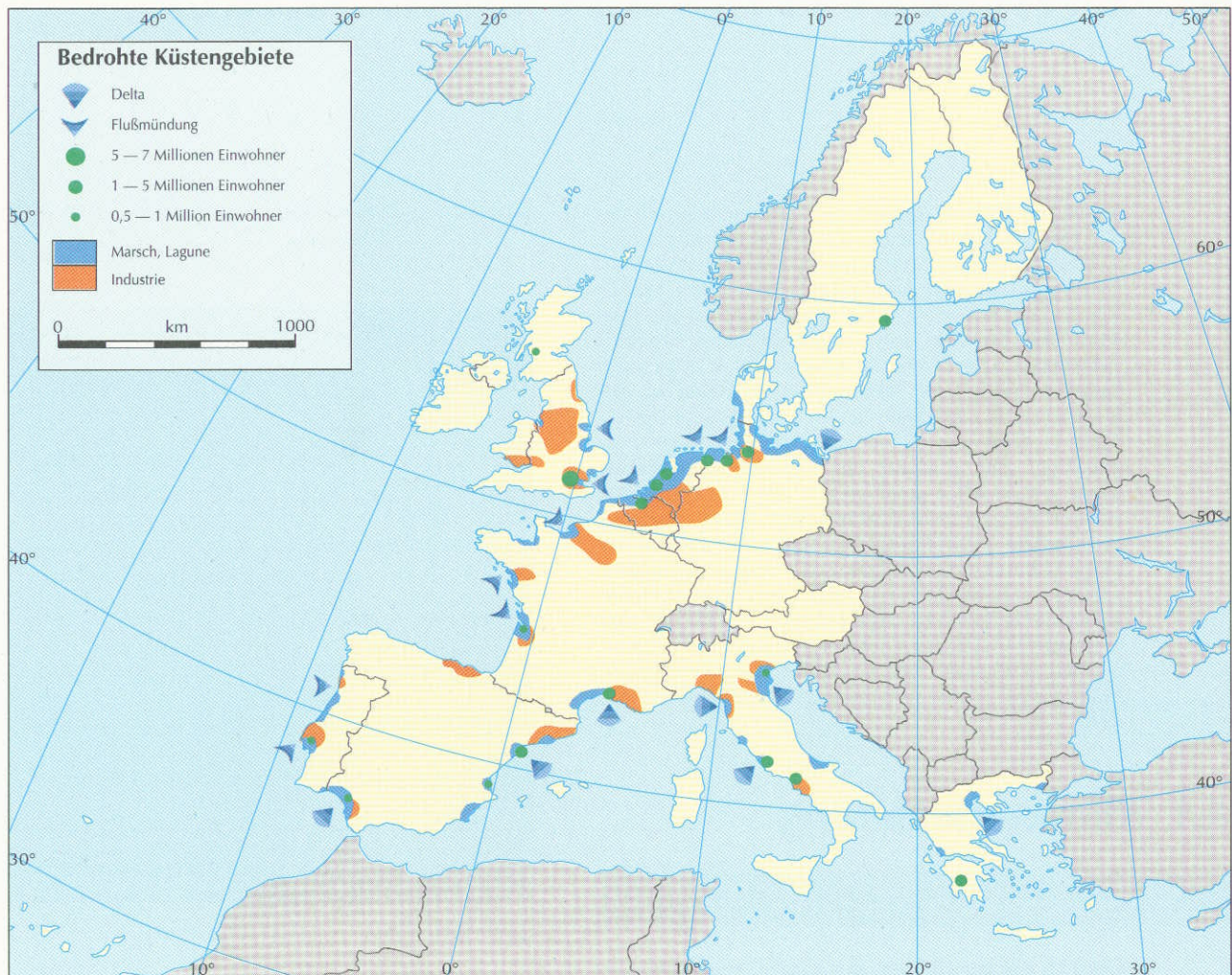
Quelle: IPCC, 1994.

schwemmungen sowie auf Landwirtschaft, Wälder, Niederschlagsmengen und biologische Vielfalt prognostiziert. In *Karte 4.1.1* sind diejenigen Gebiete dargestellt, die wegen ihrer meernahen und flachen Lage durch eine Erhöhung des Meeresspiegels am meisten gefährdet sind.

Das Ausmaß dieser Auswirkungen ist außerordentlich unsicher, wenngleich die internationale wissenschaftliche Gemeinschaft in den letzten Jahren beachtliche Fortschritte bezüglich der Erkenntnis der Zusammenhänge zwischen, beispielsweise, den Treibhausgasemissionen, ihrer Konzentration in der Atmosphäre, der Temperatur und den ökonomischen Kosten gemacht hat. Während die Prognosen noch unterschiedlich sind (1–4 °C Differenz bis zum Jahr 2050), stützen die Gesamtergebnisse allgemein die Ansicht, daß strategische Maßnahmen zur Einschränkung der globalen Treibhausgasemissionen und zur Kontrolle der globalen Erwärmung unerlässlich sind.

Der jüngste wissenschaftliche Bericht des IPCC wurde Ende 1995 veröffentlicht.

Karte 4.1.1 — Küstengebiete der EU, die durch Meeresspiegelerhöhung und Salzwassereintrüche in Flußmündungen und Grundwasser gefährdet sind



Quelle: ECGB, 1992.

### Umweltpolitik und EU-Zielvorgaben

Im internationalen Kontext haben die Regierungen auf die Bedenken hinsichtlich der Klimaveränderung auf der UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung (Rio de Janeiro) reagiert. Während der Konferenz wurde das Rahmenabkommen über den Klimawandel (FCCC) zur Unterzeichnung vorgelegt, und einzelne Staaten oder Staatengruppen verpflichteten sich bereits, ihre Emissionen von CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen zu reduzieren.

Die EU hat sich bezüglich der Klimaveränderung zwei Umweltziele gesetzt: Die natürliche Belastungsfähigkeit der Erde nicht zu überschreiten und die im Rahmenabkommen über den Klimawandel (FCCC) festgelegten Maßnahmen umzusetzen. Im 5. UAP-Dokument *Für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung* [KOM(92) 23] wird für die EU insgesamt das Ziel aufgestellt, die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahre 2000 auf das Niveau von 1990 zurückzuführen. In

jenem Dokument war auch festgestellt worden, daß ein System zur Beobachtung der Emissionen erforderlich sei; durch die Entscheidung des Rates 93/389/EWG wurde es ins Leben gerufen.

Eine Temperatursteigerung von 0,1 °C (Krause u. a., 1990) und eine Meeresspiegelerhöhung von 2 cm (AGGG, 1990) pro Jahrzehnt werden von Wissenschaftlern als vorläufige umweltverträgliche Grenzwerte betrachtet, um Schäden an Küstenregionen, Feuchtgebieten und Korallenriffen aufgrund zu rascher klimatischer Veränderungen zu vermeiden. Um unterhalb dieser Grenzwerte zu bleiben, wird es notwendig sein, die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre so rasch wie möglich auf einen möglichst niedrigen Wert zu bringen; dies wurde im Rahmenabkommen FCCC anerkannt. Nach Angaben des IPCC müßten die Emissionen der Treibhausgase weltweit um mindestens 60 % gesenkt werden (WMO/UNEP, 1990). Eine Verringerung der Emissionen bis zum Jahre 2000 auf die Werte von 1990, wie



im Rahmenabkommen FCCC verlangt, wird daher lediglich als erster Schritt betrachtet.

Die erste Konferenz der Partner des Abkommens fand im März/April 1995 statt. Dabei wurde die Vereinbarung erzielt (Berliner Mandat), einen Verhandlungsprozeß zum Zwecke weiterer Verpflichtungen im Rahmen des Abkommens in die Wege zu leiten und auf der dritten Sitzung im Jahr 1997 ein Protokoll mit weiteren Verpflichtungen zu verabschieden.

Gemäß den Bestimmungen des FCCC haben die EU-Mitgliedstaaten ihre nationalen Programme und das Beobachtungssystem vorgestellt, mit dem die wahrscheinliche Emissionsentwicklung für jedes Land bis zum Jahre 2000 überprüft wird, sowie die Einzelheiten der Maßnahmen, die jedes Land zur Realisierung der Emissionsenkungen durchführt.

Die Maßnahmen gegen den Klimawandel konzentrieren sich auf eine Überwachung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und ihre Verringerung bis zum Jahre 2000 auf die Werte von 1990, denn CO<sub>2</sub> ist die wichtigste Ursache des Klimaproblems.

Bisher wurden keine EU-Zielvorgaben und -Maßnahmen bezüglich N<sub>2</sub>O (Distickstoffoxid) und CH<sub>4</sub> (Methan) entwickelt, aber die Kommission arbeitet an

einer Mitteilung bezüglich der Methanemissionen. Einige Mitgliedstaaten haben bereits Maßnahmen zur Senkung dieser Emissionen ergriffen. Dazu gehören die Einführung einer Deponieabgabe und entsprechender Verordnungen, agrarpolitische Maßnahmen zur Senkung des Düngemittelsatzes und des Viehbestandes sowie Maßnahmen zur Verringerung von Lecks in Gasnetzen.

In *Kasten 4.1.1* sind die EU-Maßnahmenprogramme zur Verwirklichung der Zielvorgaben des 5.UAP zusammengefaßt.

## Zustand der Umwelt

### Bisherige Tendenzen und derzeitige Lage

Angesichts der Schwierigkeiten, den Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Umwelt zu messen, werden als Indikatoren in der Regel die Belastungen durch die Emission einzelner Gase herangezogen. Die Beobachtung der entscheidenden Belastungsindikatoren (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) in den letzten 30 Jahren hat eine kontinuierliche Zunahme der Emissionen ergeben.

Kasten 4.1.1 — Stand der EU-Maßnahmen im Bereich Klimaveränderung seit 1992

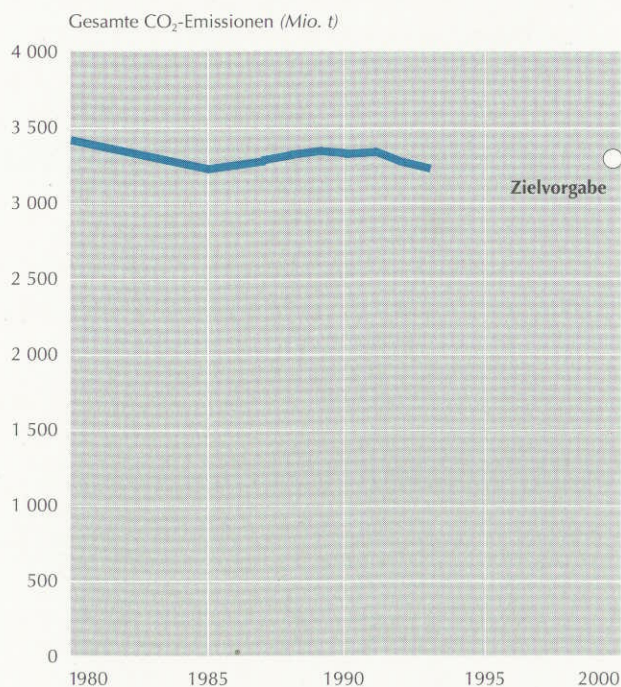
Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992–1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<p>CO<sub>2</sub>-Stabilisierung auf Werte von 1992</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Energieeinsparungsmaßnahmen wie               <ul style="list-style-type: none"> <li>— umweltfreundliche Energienutzung</li> <li>— Verhaltensänderungen</li> <li>— ökonomische und steuerliche Maßnahmen</li> </ul> </li> </ul>	<p>Siehe auch <i>Kasten 3.5.1</i> bezüglich Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Entscheidung 93/389/EWG über ein System zur Beobachtung der Emissionen von CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen in der Gemeinschaft [Vorschlag der Kommission für eine Richtlinie bezüglich einer CO<sub>2</sub>-/Energiesteuer — Dok. KOM(95) 172]</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rationellere Energienutzung, z. B.               <ul style="list-style-type: none"> <li>— FuE</li> <li>— Veränderung der Infrastruktur</li> <li>— Veränderung der Verkehrsarten</li> <li>— ökonomische und steuerliche Maßnahmen</li> </ul> </li> </ul>	<p>Siehe auch <i>Kasten 3.5.1</i> bezüglich Energie</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ersatz der Brenn- und Kraftstoffe durch Energiequellen, die weniger oder kein CO<sub>2</sub> emittieren (erneuerbare Energiequellen, Erdgas usw.)               <ul style="list-style-type: none"> <li>— FuE</li> <li>— Veränderung der Infrastruktur</li> <li>— ökonomische und steuerliche Maßnahmen</li> </ul> </li> </ul>	<p>Siehe auch <i>Kasten 3.4.1</i> bezüglich Verkehr</p>
<p>Maßnahmen zu Methan und Stickoxiden — bis 1994 festzulegen und anzuwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bestandsaufnahme der Daten</li> </ul>	<p>(Mitteilung der Kommission bezüglich Methan in Vorbereitung)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Entscheidung 93/389/EWG über ein System zur Beobachtung der Emissionen von CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen in der Gemeinschaft; darin Vorschrift für die Mitgliedstaaten, auch Daten über die Emission anderer Treibhausgase als CO<sub>2</sub> zu sammeln</li> </ul>

Die Treibhausgasemissionen werden wegen der Verpflichtungen der EU und der einzelnen Mitgliedstaaten im Rahmen des FCCC-Abkommens nunmehr regelmäßiger beobachtet. Bezüglich der CO<sub>2</sub>-Emissionen gibt es eine Reihe von Datenquellen, darunter einzelstaatliche Programme, Corinair, Eurostat und das Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (LRTAP). Es ist allerdings nicht einfach, einen Datensatz zu erhalten, der alle Kriterien wie Zuverlässigkeit, Vergleichbarkeit und Vollständigkeit erfüllt. Nach den von Eurostat aktualisierten Daten über CO<sub>2</sub>-Emissionen aufgrund der Verbrennung fossiler Brennstoffe wurden in EUR 12 im Jahre 1993 3,18 Mrd. t CO<sub>2</sub> emittiert (2,3 % weniger als 1990). *Abbildung 4.1.1* zeigt den Trend der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen in EUR 12 von 1980 bis 1993 (einschließlich des Endverbrauchs aus dem Nichtenergiebereich, aber ohne Schifffahrt).

Die Emissionen aufgrund der Verbrennung fossiler Brennstoffe haben in den Zeitabschnitten 1985–1990, und 1990–1993 in EUR 12 insgesamt um 2 % zugenommen. Von 1985 bis 1990 wurden in Dänemark, Deutschland und Frankreich Emissionsrückgänge von annähernd 1 % erzielt. In den neuen Mitgliedstaaten liegen die Emissionen jeweils unter dem Durchschnittswert für EUR 12.

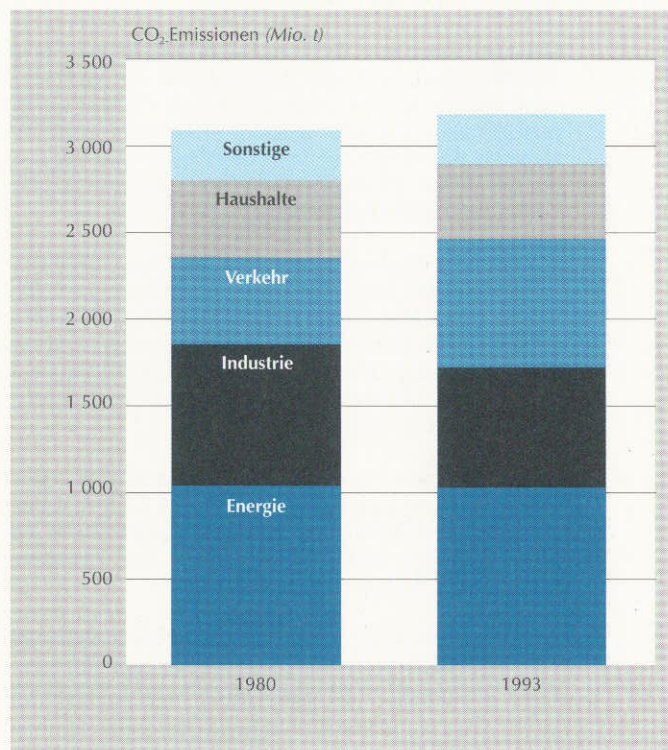
In *Abbildung 4.1.2* sind die Bereiche dargestellt, die für die CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Jahren 1980 und 1993 verantwortlich waren. Die Emissionen aus der Industrie haben zwar abgenommen, die aus dem Verkehrssektor jedoch zugenommen.

*Abbildung 4.1.1* — Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen (einschließlich Endenergieverbrauch, ohne Schifffahrt), 1980–1993, EUR 12



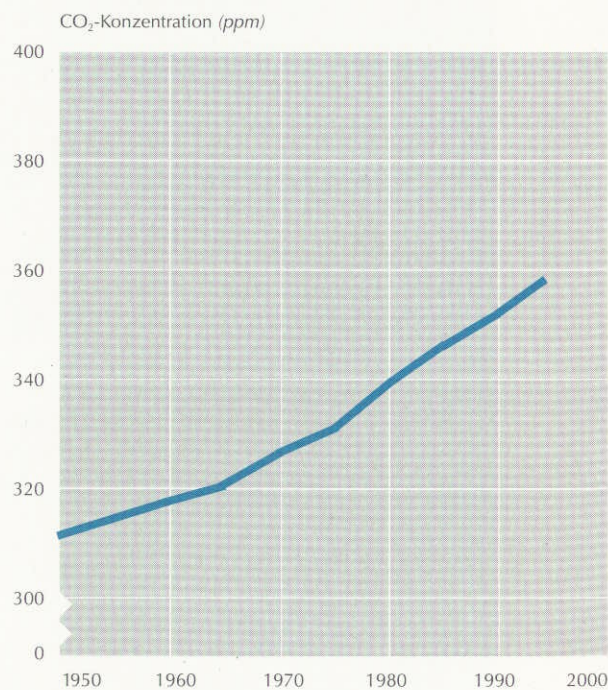
Quelle: Eurostat (Daten einschließlich Emissionen der ehemaligen DDR).

*Abbildung 4.1.2* — CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Quellen, 1980 und 1993

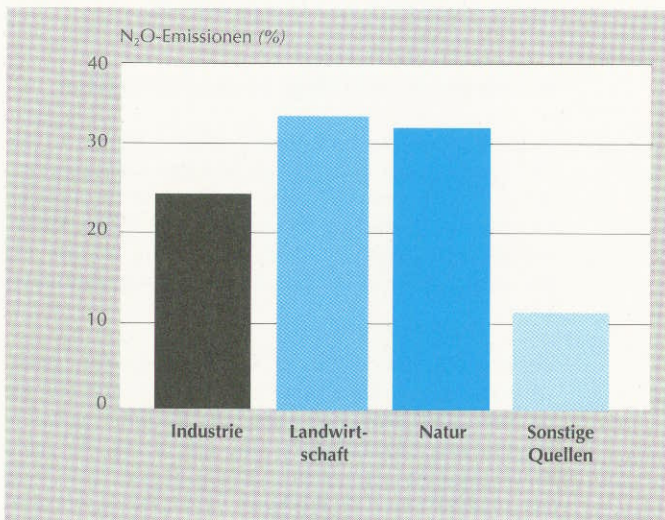


Quelle: Eurostat (Daten ohne Emissionen der ehemaligen DDR).

*Abbildung 4.1.3* — Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Luft, 1950–1994 (Meßstelle Mauna Loa, Hawaii)



Quelle: CDIAC, 1994.

Abbildung 4.1.4 — N<sub>2</sub>O-Emissionen nach Quellen, 1990

Quelle: ETC/AE, 1995.

Abbildung 4.1.3 zeigt die seit den 50er Jahren zunehmende CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre, die an einer seit damals bestehenden Beobachtungsstation (auf Hawaii) gemessen wird.

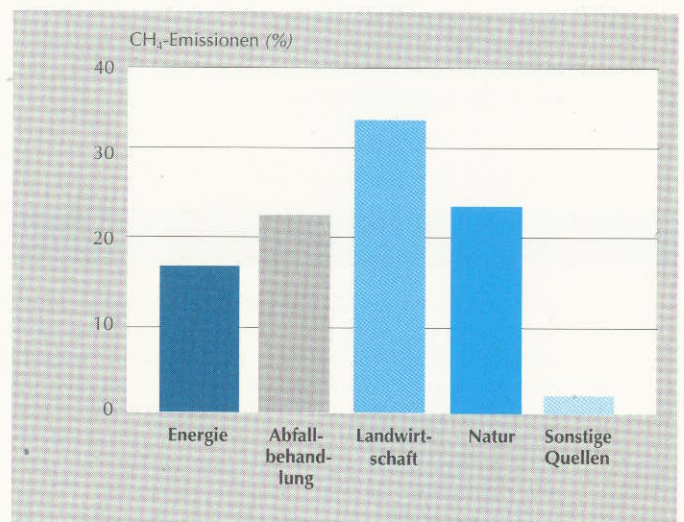
Abbildungen 4.1.4 und 4.1.5 stellen die nach Herkunft aufgeschlüsselten N<sub>2</sub>O- und CH<sub>4</sub>-Emissionen im Jahre 1990 in EUR 12 dar. Hauptquelle des N<sub>2</sub>O sind die Landwirtschaft und die Industrie, während es bei CH<sub>4</sub> die Landwirtschaft und die Abfallbehandlung sind. Die natürliche Herkunft beider Gase ist nicht unbedeutend.

#### Ursachen und Erkenntnisse

Der wichtigste Faktor für die Emission von Treibhausgasen ist die Verbrennung fossiler Brennstoffe bei der Energieerzeugung, in der Industrie und im Verkehr (siehe Kapitel 3). Hauptziel der Maßnahmeninstrumente muß es sein, die Beziehung zwischen Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen einerseits und dem Wachstum jener Sektoren andererseits zu entkoppeln.

Im derzeitigen Kontext müssen mehrere Schlüsselfragen behandelt werden:

- **Verbreitung energiesparender Technologien:** Wie schnell energieeffizientere Technologien verbreitet werden, hängt von ökonomischen Entscheidungen unter Berücksichtigung der vermehrten Kapitalkosten für die Technologie und die künftigen Gewinne durch Energieeinsparungen ab. Es sind also Anreize und Informationskampagnen erforderlich, um den erwarteten Auswirkungen sinkender Energiepreise entgegenzuarbeiten und die Übernahme von energiesparenden Technologien zu stimulieren.

Abbildung 4.1.5 — CH<sub>4</sub>-Emissionen nach Quellen, 1990

Quelle: ETC/AE, 1995.

- **Vermehrte Erdgasnutzung erhöht CH<sub>4</sub>-Emissionen:** Wegen des hohen Wirkungsgrads der Gastechnik und der geringen Emissionen (an CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und Stäuben) wird für Erdgas ein vermehrter Anteil am Primärenergieverbrauch in der EU erwartet. Es muß aber sichergestellt werden, daß der erhöhte Verbrauch nicht mit einer vermehrten Emission an CH<sub>4</sub> durch Lecks im Verteilernetz einhergeht.
- **Wirtschaftsstruktur in den Mitgliedstaaten:** Ob die Mitgliedstaaten in der Lage sein werden, die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu stabilisieren, hängt von der Wirtschafts- und Energiestruktur im Basisjahr (1990) ab, da die Möglichkeiten zur Verbesserung des Wirkungsgrads der Energie und zur Reduzierung der Emissionen in energieintensiven Bereichen (Metallbau, Baustoffe, Papiererzeugung usw.) größer sind als in den wissensintensiven (z. B. Elektronik, Dienstleistungen).
- **Entscheidend ist der Verkehrssektor:** In den meisten EU-Volkswirtschaften ist der Verkehr der am schnellsten wachsende Bereich und folglich der am schnellsten zunehmende Verursacher der Treibhausgasemissionen.
- **Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden unter den Treibhausgasen weiterhin den größten Anteil stellen:** Er beträgt 50 % und stammt hauptsächlich aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe, die am leichtesten zu überwachen ist. Deshalb sind die Maßnahmeninitiativen für dieses Gas am weitesten entwickelt. Doch gibt es auch Möglichkeiten zur Reduzierung anderer Treibhausgase wie etwa Methan aus der Landwirtschaft oder den Abfalldeponien; Maßnahmen zur Beendigung der FCKW-Produktion sind bereits in Kraft getreten.

Damit Umweltziele wie etwa die Unterdrückung der Klimaveränderung wirksam in ökonomische und sektorale Maßnahmenprogramme eingehen können, müssen die externen Kosten (wie etwa Verbrennung fossiler Brennstoffe) unbedingt in die Verbraucherpreise für Energie eingehen.

## Fortschritte und Ausblick

Die Einhaltung der Zielvorgabe einer Stabilisierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahre 2000 auf dem Stand von 1990 wird von der Europäischen Kommission überwacht. Alle Mitgliedstaaten müssen jährlich Bestandsaufnahmen und Programme vorlegen, in denen sie ihre Vorausplanungen und die Maßnahmen darlegen, die sie zur Reduzierung der Emissionen vorhaben. In den meisten nationalen Plänen wurde die Verkehrs- und Mobilitätsstruktur nicht angesprochen.

Obwohl die Mitgliedstaaten ihre Emissionen insgesamt stabilisieren sollen, wurden keine Zielvorgaben für die einzelnen Staaten festgesetzt. Es wird eingeräumt, daß die Gesamtstabilisierung durch einen Lastenausgleich zustande kommt und manche Mitgliedstaaten (z. B. Spanien) ihre Emissionen noch verstärken, während andere sie senken. Die Ansätze

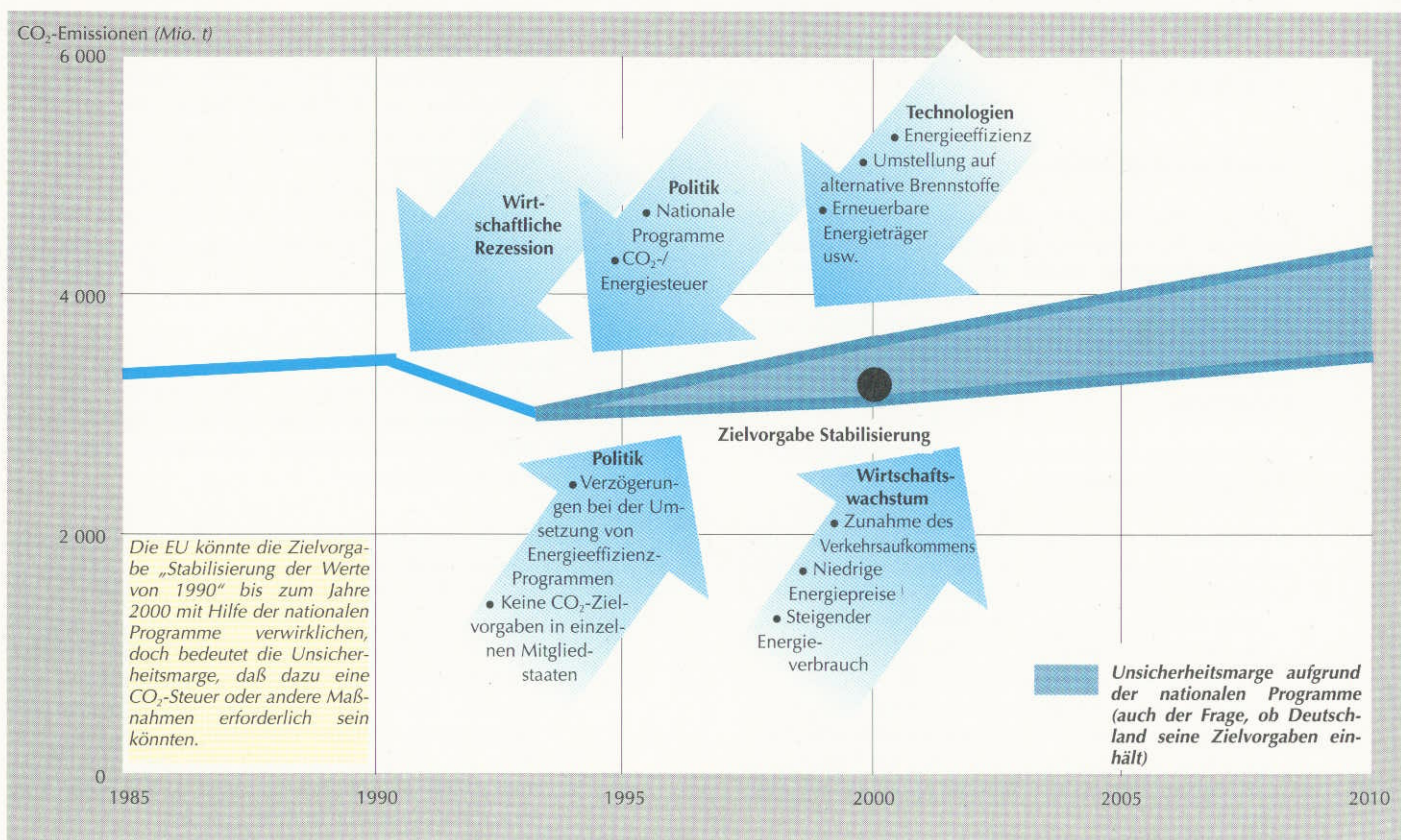
zu einer Beschränkung der Emissionen und die durchgeführten Maßnahmen der Mitgliedstaaten werden in *Abschnitt 3.5 — Energie* erörtert.

### Fortschritte auf dem Wege zu den Zielvorgaben

In mehreren Untersuchungen, unter anderem in der DRI-Integrationsstudie (1994), in einer Untersuchung der GD XVII und der ERM-Analyse der nationalen Programme im Auftrag der Kommission (ERM, 1994), werden Prognosen darüber aufgestellt, ob die EU die Zielvorgabe einer CO<sub>2</sub>-Stabilisierung realisieren kann.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß große Unsicherheit darüber besteht, ob die EU ihr Ziel für das Jahr 2000 erreichen kann, und es gibt eine breite Palette von Schätzungen, die von einer 10%igen Erhöhung über dem Stabilisierungsniveau (GD XVII) bis zu einer um 5 % stärkeren Reduzierung bis zum Jahre 2000 — unter Annahme einer eingeführten CO<sub>2</sub>-/Energiesteuer (DRI u. a., 1994) — reicht. Das Ergebnis hängt in hohem Maße von der Verringerung ab, die in Deutschland erreicht wird, das im Jahre 1990 mit 30 % zu den EUR-15-Emissionen beigetragen hatte und noch keine Zielvorgabe für das Jahr 2000 aufgestellt hat. Nach einer vorläufigen Prognose auf der Grundlage des deutschen Programms wird das Ziel für das Jahr 2000 um 1 % übertroffen. Die

Abbildung 4.1.6 — Fortschritte im Hinblick auf eine Stabilisierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, EUR 12



genannte Streubreite und die entscheidenden Faktoren sind in *Abbildung 4.1.6* dargestellt.

Bei der Betrachtung der spezifischen Maßnahmen, die bislang zu einem Emissionsrückgang beigetragen haben, und die die Wahrscheinlichkeit einer Verwirklichung der Zielvorgaben beeinflussen, sind mehrere entscheidende Probleme zu nennen:

- Der wirtschaftliche Abschwung in Europa hat wesentlich zu einer Verringerung der Emissionen zwischen 1990 und 1993 beigetragen.
- Die EU-Programme SAVE, Thermie, Altener und JOULE hatten (noch nicht spezifizierte) Auswirkungen. Bislang wurden noch keine umfassenden Evaluierungen dieser Programme vorgenommen, doch wird im Rahmen des SAVE-Programms lediglich eine teilweise (50%ige) Verwirklichung der Zielvorgabe (20%ige Verbesserung des Wirkungsgrads der Energienutzung) erwartet.
- Nur drei der zwölf geplanten Richtlinien über die Energieeffizienz von Haushaltsgeräten wurden verabschiedet, doch gibt es eine zunehmende Umstellung des Brennstoffverbrauchs in Haushalten von Kohle auf Gas.
- Im Verkehrssektor gab es begrenzte Fortschritte bei der Umstellung auf Kraftstoffe mit geringerem CO<sub>2</sub>-Ausstoß wie etwa nichtfossile Brennstoffe (Bioäthanol, elektrischer Strom aus erneuerbaren Quellen oder Gas).
- Mehrere Mitgliedstaaten haben Maßnahmen mit wahrscheinlich positiven Auswirkungen eingeführt; sie sind vor allem steuerlicher Art (siehe *Abschnitt 3.5*).

Nach dem Jahre 2000 dürften wegen des anhaltenden Wirtschaftswachstums die CO<sub>2</sub>-Emissionen in der EU weiterhin um 1 % jährlich zunehmen, vorausgesetzt, daß keine zusätzlichen Maßnahmenprogramme zur Bekämpfung der Emissionen eingeführt werden (DRI u. a., 1994; RIVM, 1992).

Auch die Methanemissionen werden voraussichtlich über das Niveau von 1990 hinaus zunehmen, da die Nutzung von Erdgas als Primärenergie ausgebaut wird.

## 4.2 Ozonabbau

### Problemlage

In den vergangenen 20 Jahren ist die Ozonschicht weltweit erheblich dünner geworden. Als Hauptursache wurden die anthropogenen Emissionen an halogenierten Kohlenwasserstoffen wie etwa Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) und hydrierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (HFCKW) ausgemacht, die Ozon abbauen.

- Die Ozonschicht der Erdatmosphäre schützt das Leben auf der Erde, indem sie den schädlichen UV-B-Anteil der Sonnenstrahlen herausfiltert.
- Wegen der Zerstörung der Ozonschicht nimmt also die UV-B-Strahlung in Bodennähe zu, was gesundheitliche Schäden wie erhöhtes Auftreten von Hautkrebs und grauem Star zur Folge haben kann. Auch die maritimen und terrestrischen Ökosysteme werden beeinträchtigt, und die biologisch-geographisch-chemischen Kreisläufe der atmosphärischen Gase wie etwa der Treibhausgase können sich dadurch verändern.
- In der Atmosphäre wurde eine zunehmende Konzentration an Chlor- und Bromverbindungen festgestellt, die weitgehend bei der industriellen Herstellung chemischer Stoffe wie etwa FCKW und Halone entstehen; auch wurde ein erheblicher Abbau der Ozonschicht festgestellt.
- Es herrscht große Besorgnis, daß bei einer Fortsetzung der Emissionen ozonzerstörender Stoffe die Ozonschicht weltweit erheblich abnimmt (auch über den stark bevölkerten Regionen Eurasiens und Nordamerikas).

#### Umweltpolitik und EU-Zielvorgaben

Ziel der derzeitigen Politik ist eine Reduzierung der atmosphärischen Konzentration des Chlors auf weniger als 2 ppb (Vol.), also auf das Niveau, das 1975 unmittelbar vor der Entdeckung des „Ozonlochs“ gemessen worden war.

Im Montrealer Protokoll zum Wiener Übereinkommen war ursprünglich vorgesehen, die Herstellung von FCKW bis 1999 auf 50 % der Produktion von 1986 zu senken. Doch wurde das Protokoll 1990 in London weiter verschärft; außerdem wurde die Mitwirkung der Entwicklungsländer erleichtert. Dies ist besonders wichtig, da andernfalls die prognostizierten Zuwächse beim FCKW-Verbrauch in China und Indien alle Maßnahmen zunichte machen würden, die in den Industriestaaten getroffen werden. In das Protokoll wurden auch weitere ozonzerstörende Stoffe wie 1,1,1-Trichlorethan und Tetrachlormethan aufgenommen.

1992 gingen die Unterzeichnerstaaten noch einen Schritt weiter und vereinbarten in Kopenhagen die allgemeine Einstellung der FCKW-Produktion bis zum Jahr 1996. 1994 wurde die Herstellung von Halonen eingestellt; die Produktion anderer ozonzerstörender Stoffe (1,1,1-Trichlorethan und Tetrachlormethan) soll bis 1996 aufhören. Die Herstellung von HFCKW (weniger schädliche Ersatzstoffe für FCKW) wird bis zum Jahre 2030 weltweit eingestellt.

Die Zielvorgaben des Montrealer Protokolls und der Kopenhagener Änderung werden durch die Verordnung (EG) Nr. 3093/94 über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen, verschärft, durch die auch die Zielvorgaben des 5. UAP überboten werden. Im Zusammenhang mit dem Ozonabbau [Verordnung (EG) Nr. 3093/94] bestehen derzeit folgende Fristen und Zielvorgaben:

- 1994: Einstellung der Halonproduktion;
- 1995: Einstellung der Produktion von FCKW und Tetrachlormethan;
- 1996: Einstellung der Produktion von 1,1,1-Trichlorethan und Beschränkung der Verwendung der HFCKW auf 2,6 % des FCKW-Verbrauchs 1989, gemessen in Äquivalenten Ozonabbau-potential (ODP);
- 1998: 25%ige Reduzierung des Methylbromids (bezogen auf Werte von 1991);
- 2015: vollständige Produktionseinstellung der HFCKW (bis 2004 35%ige Verminderung der Werte von 1989).

In *Kasten 4.2.1* sind die EU-Maßnahmenprogramme zur Einschränkung des Ozonabbaus zusammengefaßt.

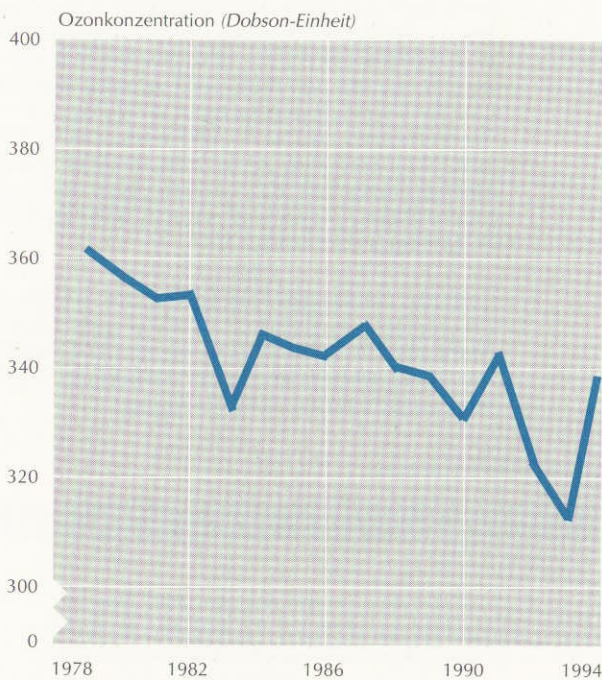
Kasten 4.2.1 — Stand der EU-Maßnahmen im Bereich Ozonabbau seit 1992

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992–1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<p>FCKW + Tetrachlormethan + Halone + 1,1,1-Trichlorethan — Produktionseinstellung vor dem 1.1.1996, außer für unverzichtbare Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bestandsaufnahme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Durch Verordnung (EG) Nr. 3093/94 Produktion und Verwendung von Halonen bis 1994 eingestellt, von FCKW und Tetrachlormethan bis 1996; Quoten für HFCKW und Methylbromid 1995 durch Beschluß festgelegt</li> </ul>
<p>HFCKW usw. — Einschränkung der Anwendung auf maximal 5 % des FCKW-Verbrauchs 1990</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bestandsaufnahme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entscheidung 95/107/EG der Kommission über Festlegung von Quoten für Herstellung und Einfuhr von Methylbromid sowie über Anwendungsquoten</li> </ul>

## Zustand der Umwelt

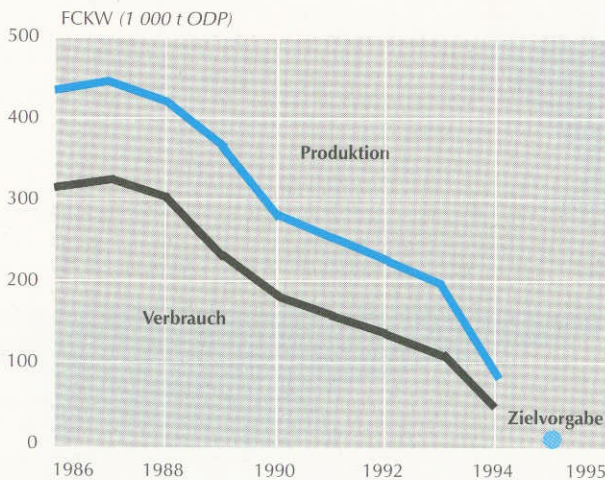
Aus *Abbildung 4.2.1* geht hervor, daß die Ozonschicht über Europa von 1979 bis 1994 durchschnittlich um ca. 6–7 % abgenommen hat; der Chlorgehalt in der Atmosphäre hat sich seit 1950 von 0,6 ppb auf 3,8 ppb (Vol.) versechsfacht. In den letzten Jahren wurde eine signifikante Verringerung der Zuwachsrates der FCKW-Konzentration in der Atmosphäre beobachtet, was deutlich macht, daß die Kontrollen im Rahmen des Montrealer Protokolls greifen. Der

Abbildung 4.2.1 — Veränderungen der Ozonkonzentration über Europa (1979–1994)



Quelle: CDIAC, 1994.

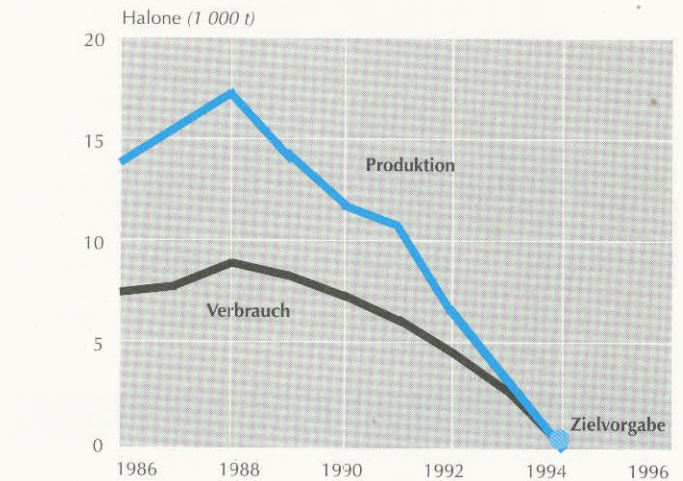
Abbildung 4.2.2 — Produktion und Verbrauch von FCKW (1986–1994), EUR 12



Quelle: EK, GD XI.

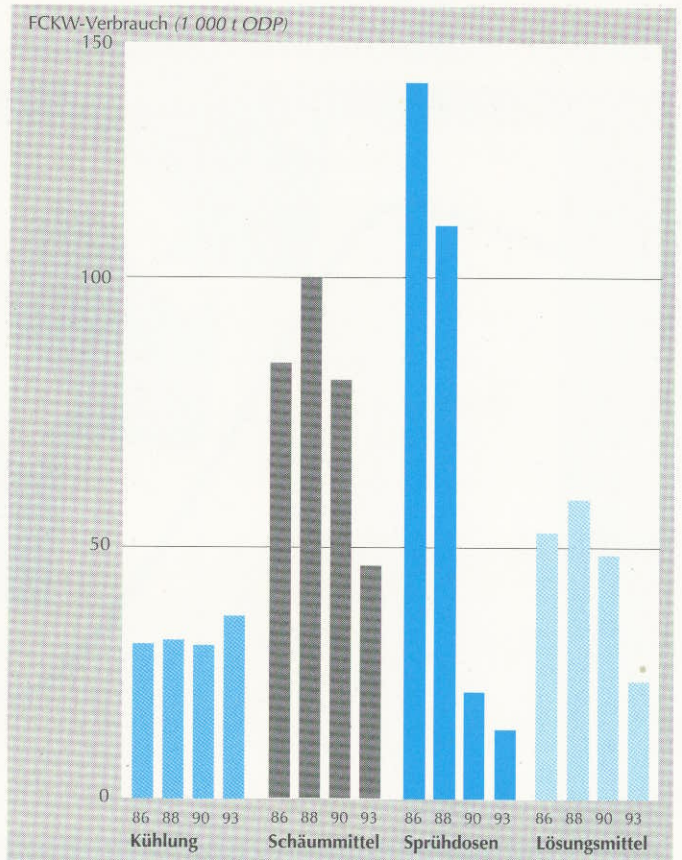
Ozonabbau weist hinsichtlich Jahreszeiten und Breitengraden große Unterschiede auf; am stärksten ist der Abbau in den polaren Regionen während des Winters und zu Beginn des Frühjahrs (die Ozonkonzentration über der Antarktis während des Frühlings ist in den letzten Jahren um 65 % gesunken).

Abbildung 4.2.3 — Produktion und Verbrauch von Halonen (1986–1994), EUR 12



Quelle: EK, GD XI.

Abbildung 4.2.4 — Verbrauch von FCKW in den wichtigsten Einsatzbereichen (1986–1993), EUR 12



Quelle: CEFIC, entnommen aus DoE, 1995.

Die Abbildungen 4.2.2 und 4.2.3 lassen den stark rückläufigen Trend bei Herstellung und Verbrauch von FCKW bzw. Halonen in EUR 12 während des Zeitraums 1986–1994 erkennen; damit ist die Wahrscheinlichkeit, daß ihre Herstellung eingestellt und die Zielvorgaben eingehalten werden können, sehr groß. Die Herstellung aller FCKW in EUR 12 verringerte sich von 1990 bis 1994 um ca. 70 %. Der Verbrauch in EUR 12 ist etwas niedriger als die Produktion. Die Herstellung von Halonen wurde in EUR 12 im Jahr 1994 eingestellt, während der Verbrauch fast auf Null gesunken ist.

In Abbildung 4.2.4 wird die Verbrauchsentwicklung bei den wichtigsten Anwendungen für FCKW dargestellt. Bei den meisten Anwendungen (Sprühdosen, Schäum- und Lösungsmittel) wurde der FCKW-Gehalt drastisch gesenkt, außer bei der industriellen Kühlung, wo der Verbrauch seit 1986 relativ stabil geblieben ist. Die Herstellung der HFCKW (Zielvorgabe ist eine vollständige Produktionseinstellung innerhalb der EU bis zum Jahre 2015) ist zwischen 1986 und 1994 gestiegen, weil sie als Ersatzmittel für FCKW eingesetzt werden.

## Fortschritte und Ausblick

Die Verbrauchskurve der ozonzerstörenden Stoffe wird in Abbildung 4.2.5 dargestellt. Daraus geht hervor, daß die EU erhebliche Fortschritte im Hinblick auf ihre Verpflichtung zu einer vollständigen Produk-

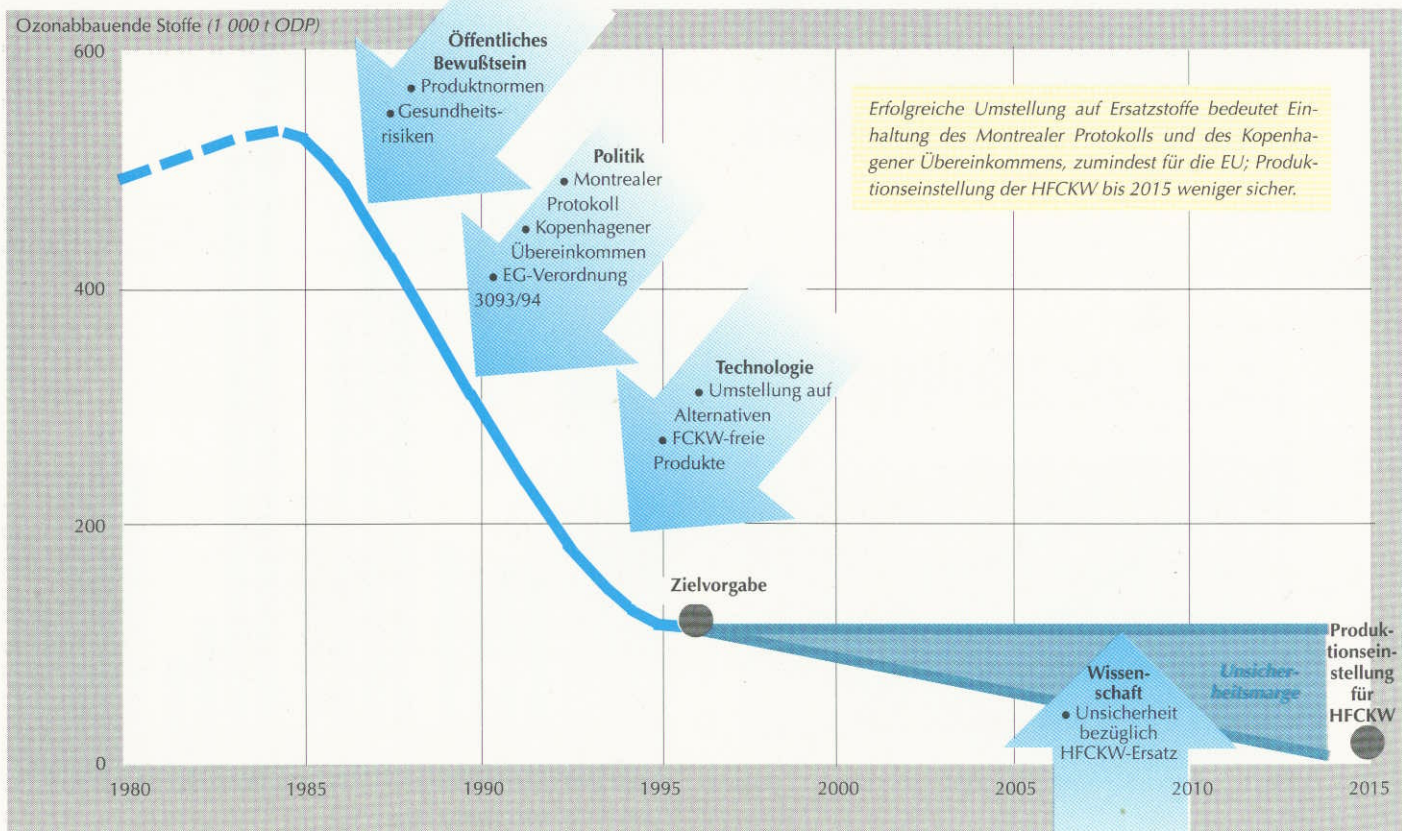
tionseinstellung für FCKW bis Ende 1995 gemacht hat. Die Erfolge in diesem Bereich können unter anderem auf folgende Faktoren zurückgeführt werden:

- begrenzte Anzahl von Industriezweigen und Verfahren, die FCKW benötigen;
- vorhandene technologische Alternativen zu FCKW;
- hoher Bewußtseinsstand bei dieser Frage; nachweisliche Zusammenhänge zwischen Zerstörung der Ozonschicht und Gesundheitsproblemen;
- Marktvorteile für Hersteller, die FCKW aufgeben.

Die größte Unsicherheit bezüglich einer Reduzierung der FCKW-Emissionen herrscht bei der Frage, ob die Entwicklungsländer in der Lage sein werden, ihren Verbrauch zu verringern. Dies wird nur dann geschehen, wenn Herstellung und Verkauf von ozonabbauenden Stoffen in der EU und in anderen Staaten eingestellt werden und neue Technologien bereitstehen. Um die Verpflichtung zu einer endgültigen Produktionseinstellung aller ozonabbauenden Stoffe bis zum Jahr 2015 einhalten zu können, wird es nötig sein, Ersatzstoffe für HFCKW zu entwickeln und einzusetzen und die Anwendung von HFCKW als Ersatz für FCKW einzuschränken.

Trotz der derzeitigen Maßnahmen zur Einstellung der Produktion von FCKW und anderer ozonabbauender Stoffe wird die Ozonschicht wegen der Langlebigkeit der Chlorverbindungen in der Atmosphäre bis ins 21. Jahrhundert hinein weiter abnehmen.

Abbildung 4.2.5 — Fortschritte im Hinblick auf die Zielvorgabe für die Produktion ozonabbauender Stoffe





## 4.3 Übersäuerung

### Problemlage

Die für die Übersäuerung vorwiegend verantwortlichen Stoffe in der Atmosphäre sind Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Stickoxide (NO<sub>x</sub>), die aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe stammen, sowie Ammoniak (NH<sub>3</sub>) aus der Landwirtschaft. Diese Verbindungen machen in der Atmosphäre einen chemischen Verwandlungsprozeß durch und werden zu Säuren, die zu Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung der Böden und Gewässer führen können und eine nachhaltige Bedrohung für die biologische Vielfalt (sowohl in Süßwasser als auch in terrestrischen Ökosystemen) und für Ökosysteme insgesamt darstellen. Ferner bewirken sie materielle Schäden und führen zu verstärkten Nitrat- und Schwermetallanreicherungen im Grundwasser.

Die kombinierten Einträge von SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und NH<sub>3</sub> bedeuten potentielle Säureinträge. Die „kritische Säurelast“ ist der maximale Eintrag in ein Ökosystem, der nach dem heutigen Wissensstand keine Schäden verursacht.

Trotz der Einführung wichtiger Maßnahmen zur Überwachung der Übersäuerung nehmen die Anzeichen zu, daß das Problem noch immer so besorgniserregend ist, wie es zuerst bereits in den 70er Jahren festgestellt worden war. Wissenschaftliche Untersuchungen, die durch das UNECE-Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (LRTAP) veranlaßt worden waren, dokumentieren die derzeitigen Konzentrationen an Säure- und Stickstoffeinträgen und weisen nach, daß sie die kritischen Werte bei weitem überschreiten.

SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> sind auch wichtige Verursacher weiterer Probleme der Luftverunreinigung, die weiter unten in *Abschnitt 4.4* erörtert werden.

#### Umweltpolitik und EU-Zielvorgaben

Internationale und bilaterale Kooperationsprogramme wurden seit den frühen 70er Jahren aufgestellt; einige wichtige Übereinkommen gab es in den 80er Jahren: das Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (1979) zur Überwachung der Übersäuerung, das Helsinki-Protokoll von 1985 über Verringerungen von SO<sub>2</sub>, das Sofia-Protokoll von 1988 über NO<sub>x</sub>-Verringerungen, das Genfer Protokoll von 1991 über die Verringerung der flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) und das Osloer Protokoll über weitere Verringerungen der Schwefel-emissionen.

Im 5. UAP-Dokument „Für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung“ werden folgende Zielvorgaben für die Emission säurebildender Verbindungen aufgestellt:

- SO<sub>2</sub>: Verringerung um 35 % bis zum Jahr 2000 (bezogen auf die Werte von 1985);
- NO<sub>x</sub>: Stabilisierung bis 1994 (bezogen auf die Werte von 1990); bis zum Jahr 2000 Verringerung um 30 %;
- NH<sub>3</sub>: keine Zielvorgaben für Verringerung von NH<sub>3</sub> im Hinblick auf „Übersäuerung“.

In *Kasten 4.3.1* sind die Einzelheiten der wichtigsten Maßnahmenprogramme auf EU-Ebene zur Einhaltung der Zielvorgaben dargestellt. Die wichtigsten EU-Richtlinien zur Kontrolle der Luftverschmutzung in bezug auf die Emission von säurebildenden Stoffen sind:

- Richtlinie für Großfeuerungsanlagen (SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>);
- Richtlinie über Luftqualitätsnormen (NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub>);
- Richtlinie zum Schwefelgehalt flüssiger Brennstoffe (SO<sub>2</sub>);
- Richtlinie zur Festlegung von Emissionsgrenzwerten für Kraftfahrzeuge (NO<sub>x</sub>).

Im März 1995 forderte die schwedische Regierung die Entwicklung einer neuen EU-Strategie zur Bekämpfung der Übersäuerung. Die Europäische Kommission begrüßte diese Initiative und bereitete als ersten Schritt einen Bericht über die Übersäuerung vor, in dem die Situation bei SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und NH<sub>3</sub> behandelt wird.

*Kasten 4.3.1 — Stand der EU-Maßnahmen im Bereich Übersäuerung seit 1992*

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992–1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<p>SO<sub>2</sub>: Verringerung um 35 % bis zum Jahr 2000 (bezogen auf die Werte von 1985)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vorschläge für Produktnormen für Kohle, Kraftstoffe und Heizöl</li> <li>● Richtlinie 93/12/EWG verbietet Verkauf von Dieselmotorkraftstoffen mit einem Schwefelgehalt von mehr als               <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 0,20 % bis zum 1.10.1994;</li> <li>b) 0,05 % bis zum 1.10.1996.</li> </ul> </li> </ul>
<p>NO<sub>x</sub>: Stabilisierung bis 1994 (bezogen auf die Werte von 1990); bis zum Jahr 2000 Verringerung um 30 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Siehe auch <i>Abschnitt 4.1 Klimaveränderung</i></li> <li>● Vorschlag zu den NO<sub>x</sub>-Emissionen neuer Flugzeuge in Vorbereitung</li> <li>● Richtlinienvorschlag über integrierte Überwachung der Luftverschmutzung</li> <li>● Programm für Kraftfahrzeugöle</li> <li>● Verschiedene Richtlinien zur Verringerung der Emissionen aus Kraftfahrzeugen (siehe <i>Abschnitt 5.1</i>)</li> </ul>

## Zustand der Umwelt

### Bisherige Tendenzen und derzeitige Lage

Die  $\text{SO}_2$ -Emissionen hatten sich zwischen 1950 und 1970 verdoppelt, zwischen 1970 und 1980 nach der ersten Ölkrise verlangsamt sich ihre Zunahme, und nach 1980 wurden vor allem in Europa die  $\text{SO}_2$ -Emissionen beträchtlich verringert. Die Emissionsentwicklung von  $\text{SO}_2$  und  $\text{NO}_x$  ist in *Abbildung 4.3.1* dargestellt. Die Einzeldaten lassen folgendes erkennen:

- In EUR 12 verringerten sich die  $\text{SO}_2$ -Emissionen von 1985 bis 1990 um ca. 12 %; dies kam durch einen Rückgang der Emissionen in fünf Mitgliedstaaten (Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Niederlande) zustande; dagegen nahmen die Emissionen in Irland, Italien, Portugal, Spanien und dem Vereinigten Königreich zu. Bezogen auf EUR 12 insgesamt gab es zwischen 1980 und 1990 eine Verringerung von annähernd 12 %;
- zwischen 1990 und 1992 wurden die  $\text{SO}_2$ -Emissionen um ca. 17 % verringert; ein weiterer Rückgang von ca. 10 % im Zeitabschnitt 1992/93 wird von den sechs Mitgliedstaaten der EUR 12 gemeldet, für die Daten zur Verfügung stehen;
- in den neuen Mitgliedstaaten wurden die  $\text{SO}_2$ -Emissionen von 1985 bis 1990 um 76 % verringert, von 1990 bis 1993 um weitere 39 %;
- die  $\text{NO}_x$ -Emissionen nahmen zwischen 1985 und 1990 um etwa 7 % zu (Verringerungen in Dänemark, Deutschland, Frankreich und den Niederlanden) und scheinen dann zwischen 1990 und 1992 geringfügig abgenommen zu haben (ca. 1 %); ein Rückgang von ca. 1 % im Zeitabschnitt 1992/1993 wird von den sechs Mitgliedstaaten der EUR 12 gemeldet, für die Daten zur Verfügung stehen;
- Verringerung der  $\text{NO}_x$ -Emissionen in den neuen Mitgliedstaaten um ca. 8 % gegenüber dem Wert von 1990 (vor allem aufgrund von Verringerungen in Finnland und Österreich).

Die  $\text{SO}_2$ -Emissionen aus dem Energiesektor wurden zwischen 1980 und 1990 vor allem dank der Einführung der Rauchgasentschwefelung in Kohlekraftwerken verringert.

Der Anteil des Straßenverkehrs an den gesamten Stickoxid-Emissionen der EUR 15 beträgt 50 % (ETC/AE, 1995). Die allgemeine Zunahme des Pkw- und Lkw-Verkehrs läßt darauf schließen, daß die Stickoxid-Emissionen trotz der verstärkten Regulierung der Emissionen (z. B. durch Katalysatoren, verbesserte Motoren usw.) weiterhin zunehmen werden (siehe *Abschnitt 3.4*).

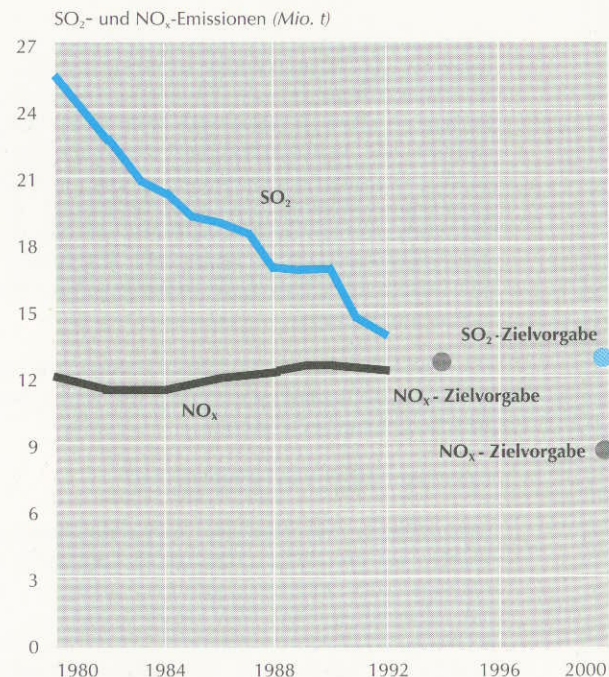
Die Daten über  $\text{NH}_3$  weisen auf eine Stabilisierung der Emissionen zwischen 1980 und 1992 hin; sie spiegeln weitgehend die Gülleproduktion und die Verwendung von Düngemitteln in der Landwirtschaft wider (persönliche Mitteilung, RIVM) (siehe *Abschnitt 3.6*).

*Karte 4.3.1* zeigt die Überschreitungen der „kritischen Säurelast“ im Jahr 1993, die sich durch  $\text{SO}_2$ - und  $\text{NO}_x$ -Einlagerungen in das Ökosystem ergeben haben (1).

Der Anteil der Ökosysteme in Europa (einschließlich Mittel- und Osteuropas), bei denen die Einträge oberhalb der kritischen Säurelast liegen, hat von 36 % im Jahre 1990 auf 34 % im Jahr 1993 abgenommen (2). Der Prozentanteil der Ökosysteme in der EU mit Belastungen oberhalb der kritischen Grenze dürfte allerdings größer sein, da sich ein erheblicher Teil der Flächen mit Säurebelastungen unterhalb des Grenzwerts in Osteuropa befindet. Da zudem  $\text{NH}_3$  nicht in diese Berechnung mit eingegangen ist, dürften die Überschreitungen in den Teilen Europas zu niedrig geschätzt sein, in denen ein großer Teil der Säureablagerungen durch  $\text{NH}_3$  entsteht.

Aus der Karte ist ersichtlich, daß in den südlichen Mitgliedstaaten Griechenland, Portugal und Spanien nur geringfügige Überschreitungen der Grenzwerte vorkommen, während sie in den nördlichen Mitgliedstaaten (Belgien, Dänemark, Deutschland, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Schweden) trotz Emissionsenkungen verbreitet sind.

*Abbildung 4.3.1 — Entwicklung der  $\text{SO}_2$ - und  $\text{NO}_x$ -Emissionen 1980—1992 (einschließlich Emissionen der ehemaligen DDR), EUR 12*

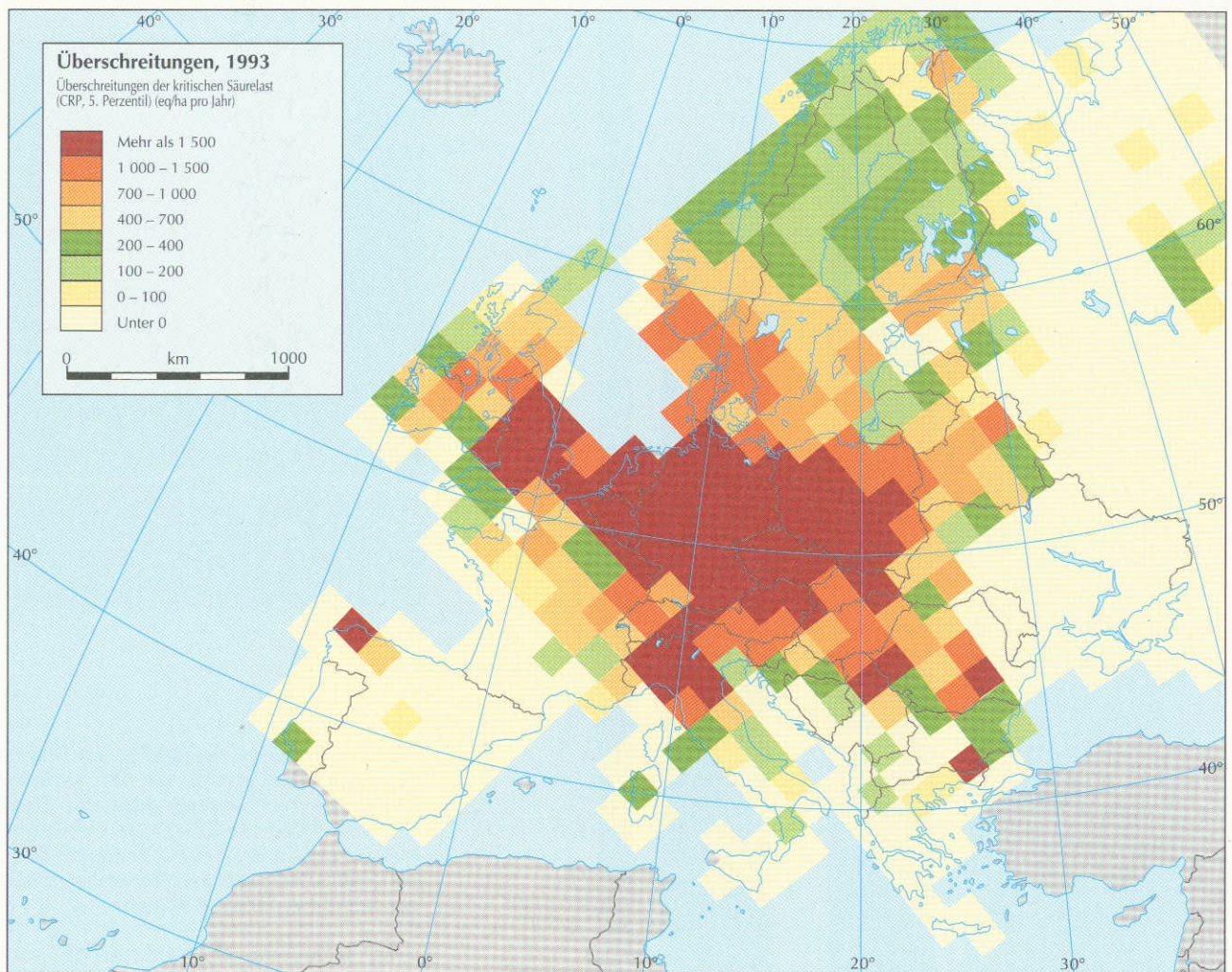


Quelle: UNECE/LRTAP, 1995.

(1) Abgeleitet aus Berechnungen von RIVM/CCE unter Verwendung der kritischen Säurelast bei Schwefeleinträgen. Dieselben Daten wurden im 5. UAP und im UNECE-Protokoll über die weitere Verringerung der Schwefelemissionen für die Ermittlung der kritischen Säurelasten verwendet. Im Hinblick auf einen Ansatz, nach dem die kritische Säurelast als Maßstab für verschiedene Schadstoffe und Wirkungszusammenhänge angewendet werden soll, werden derzeit für die UNECE/LRTAP-Rahmenbedingungen und die Vorbereitungen der EU die kritischen Säurelasten auf der Basis von Schwefel- und Stickstoffeinträgen auch als kritischer Grenzwert für die Eutrophierung verwendet.

(2) Frühere Berechnungen von RIVM/CCE über die Säureeinträge (z. B. 5. UAP, Dobfříš) beruhen auf dem Anteil der säureüberlasteten Flächen an der gesamten Landfläche; die vorliegende Berechnung beruht auf dem Anteil der säureüberlasteten Ökosysteme an der Gesamtheit der Ökosysteme.

Karte 4.3.1 — Überschreitungen der kritischen Säurelast in Europa, 1993



Quelle: RIVM/CCE, 1995.

### Zugrundeliegende Faktoren und neue Erkenntnisse

Hauptursache für die Emission säurebildender Stoffe ist die Verbrennung fossiler Brennstoffe in allen Sektoren. Die Hauptquelle für jeden Schadstoff macht mindestens 50 % der Gesamtemissionen aus. Hauptquellen sind für

- SO<sub>2</sub>: Stromerzeugung;
- NO<sub>x</sub>: Verkehr;
- NH<sub>3</sub>: Landwirtschaft.

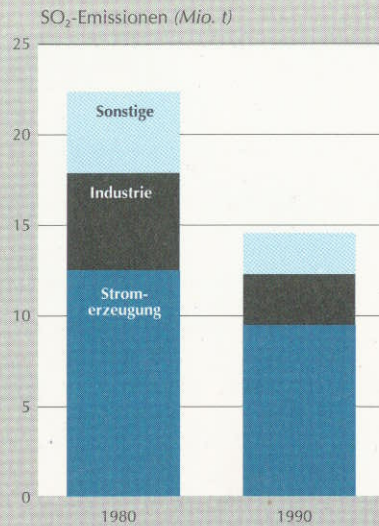
Die Stromerzeugung trug 1990 zu 64 % der gesamten SO<sub>2</sub>-Emissionen bei; 80 % dieser Emissionen stammten aus der Kohleverbrennung (siehe *Abbildung 4.3.2*). Im Bereich Kraftwerke könnte ein beträchtlicher Beitrag zur Verringerung der SO<sub>2</sub>-Emissionen geleistet werden, wenn andere Brennstoffe und Filtertechniken gewählt werden, wie etwa Naßwaschverfahren und Sprühtrockenreinigung sowie die Verwendung von Brennstoffen mit geringem Schwefelgehalt. Der Anteil an Erdgas, das keine SO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht, wird bis zum Jahre 2010 voraussichtlich jährlich um ca. 3 % zunehmen (siehe *Abschnitt 3.5*).

Die NO<sub>x</sub>-Emissionen aus dem Straßenverkehr haben einen Anteil von 62 % der gesamten NO<sub>x</sub>-Emissionen erreicht; durch die Zunahme des Verkehrs wurden die Fortschritte in anderen Bereichen wieder neutralisiert (siehe *Abbildung 4.3.3*). Bis zum Jahre 2000 wird eine Verdoppelung des Luftverkehrs erwartet, womit jener Trend weiter verstärkt wird. Die wichtigste technische Maßnahme im Verkehrssektor zur Verringerung der NO<sub>x</sub>-Emissionen ist die Ausstattung aller Personenkraftwagen mit Dreivegekatalsatoren.

Hauptquelle der NH<sub>3</sub>-Emissionen ist die Landwirtschaft, und zwar insbesondere durch die Verwendung von Düngemitteln und Gülle (siehe *Abbildung 4.3.4*).

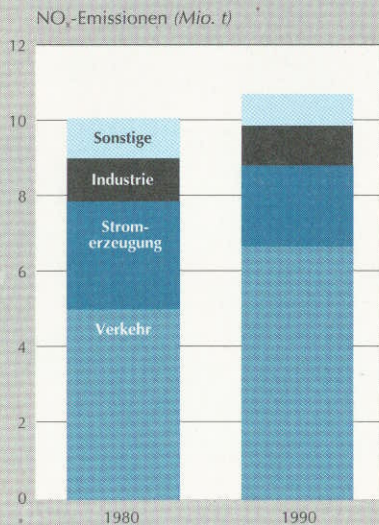
*Abbildung 4.3.5* gibt einen Überblick über den gesamten Eintrag von säurebildenden Stoffen in EUR 12 im Zeitraum 1985–1993; dabei zeigt sich, daß die Schwefeldioxideinträge geringer geworden sind, während die NO<sub>x</sub>- und NH<sub>3</sub>-Mengen relativ stabil blieben. In den drei neuen Mitgliedstaaten gibt es große Flächen, die gegen eine Übersäuerung und Überschreitung der kritischen Schwefellast empfindlich sind.

Abbildung 4.3.2 —  $\text{SO}_2$ -Emissionen nach Quellen, 1980 und 1990 (nur Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien und Vereinigtes Königreich)



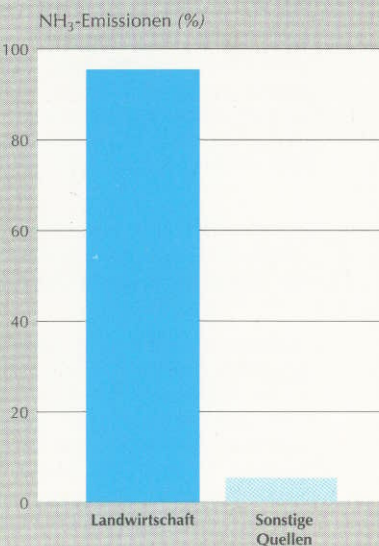
Quelle: Eurostat/OECD, 1995.

Abbildung 4.3.3 —  $\text{NO}_x$ -Emissionen nach Quellen, 1980 und 1990 (nur Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien und Vereinigtes Königreich)



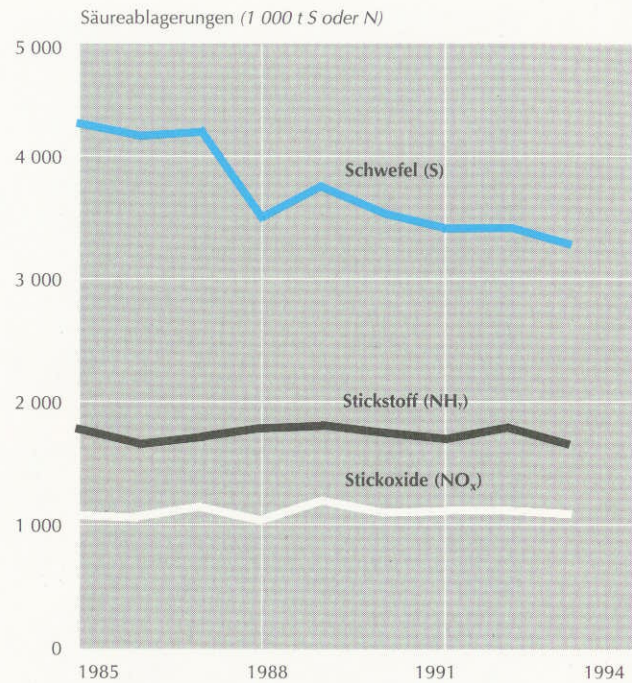
Quelle: Eurostat/OECD, 1995.

Abbildung 4.3.4 —  $\text{NH}_3$ -Emissionen nach Quellen, EUR 12



Quelle: ETC/AE, 1995.

Abbildung 4.3.5 — Ablagerungen von säurebildenden Stoffen, EUR 12



Quelle: EMEP, 1994.

Wegen der grenzüberschreitenden Bewegungen von säurebildenden Stoffen ist das Herkunftsland der Emissionen nicht immer auch das Empfängerland. Die von EMEP (EMEP, 1994) entwickelte Transfer-Matrix wird für die Beschreibung der Zu- und Abfuhr bei jedem Mitgliedstaat verwendet. Dabei sind folgende Punkte erwähnenswert:

- die Bedeutung Deutschlands als primärer oder sekundärer Herkunftsort der Säureniederschläge in acht der fünfzehn Mitgliedstaaten;
- der geringe Anteil der südeuropäischen Quellen an den Ablagerungen in Nordeuropa, wo die Überschreitung der kritischen Säurelast am höchsten ist;
- der erhebliche Anteil Osteuropas und anderer Nicht-EU-Quellen an den Einträgen in einigen wenigen Mitgliedstaaten, vor allem Österreich, Finnland, Griechenland und Schweden.

## Fortschritte und Ausblick

Die Fortschritte in Richtung auf die Zielvorgaben und die Perspektiven hinsichtlich der künftigen  $\text{SO}_2$ - und  $\text{NO}_x$ -Emissionen sind in den *Abbildungen 4.3.6 und 4.3.7* dargestellt. Die Kurven wurden auf der Grundlage von Studien des DRI (DRI u. a., 1994) und des Internationalen Instituts für angewandte Systemanalysen (IIASA, 1995) entwickelt. In beiden Studien werden übereinstimmende Angaben hinsichtlich der  $\text{SO}_2$ -Emissionen gemacht, doch die  $\text{NO}_x$ -Emissionen werden nach der IIASA-Prognose im Jahre 2000 erheblich niedriger ausfallen. Aus den Daten geht folgendes hervor:

SO<sub>2</sub>: Die Zielvorgabe des 5. UAP wird leicht zu erreichen sein, und die strengeren, ehrgeizigeren Ziele, die im UNECE-Protokoll vereinbart wurden, erscheinen nunmehr angemessener, um überall in Europa die Einhaltung der kritischen Belastungsgrenzwerte zu erzielen.

NO<sub>x</sub>: Nach den unvollständigen Daten zu urteilen, dürfte die Zielmarke für 1994 eingehalten oder nur geringfügig überschritten worden sein. Doch eine 30%ige Verringerung bis zum Jahre 2000 erscheint ohne eine strengere Drosselung der Verkehrsemissionen und anderer physikalischer Maßnahmen eher unwahrscheinlich.

Einige entscheidende Fragen im Zusammenhang mit den dargestellten Emissionskurven werden nachfolgend zusammengefaßt.

### Perspektiven hinsichtlich der SO<sub>2</sub>-Emissionen

- Nach den derzeitigen Verringerungsplänen (CRP) ist eine Senkung der SO<sub>2</sub>-Emissionen für EUR 12 bis zum Jahre 2000 um ca. 35 % — bezogen auf die Werte von 1985 — aussichtsreich. Starke Verringerungen werden von Dänemark, Deutschland und den Niederlanden erwartet, erheblich geringere dagegen von den südlichen Mitgliedstaaten. Die derzeitigen Verringerungspläne von Griechenland und Portugal deuten darauf hin, daß die Emissionen bis zum Jahre 2000 sogar steigen werden. Die Einschränkungen der

SO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahre 2000 (bezogen auf die Werte von 1985) in den neuen Mitgliedstaaten entsprechen dem EUR-12-Durchschnitt.

- Die im 5. UAP aufgestellte Zielvorgabe für die EU-weite durchschnittliche SO<sub>2</sub>-Emission wurde fast erfüllt. Allerdings sollte dies nicht undifferenziert als Erfolg gewertet werden, denn die ursprüngliche Zielvorgabe war bereits fast erreicht worden; außerdem gibt es im Zusammenhang mit Schwefelemissionen einige besondere Umstände, dank deren die Zielvorgaben relativ leicht erreicht werden konnten, nämlich
  - nur einige wenige große Emissionsquellen;
  - technische Lösungen waren zu vernünftigen Kosten möglich;
  - das Problem ist seit mehr als 20 Jahren ein Schwerpunkt von Maßnahmen;
  - die Emissionen können leicht gemessen und überwacht werden.
- Das revidierte Schwefel-Protokoll (UNECE) ist die Haupttriebfeder. Unter Berücksichtigung der von einzelnen Staaten eingegangenen Verpflichtungen wird eine Verringerung der Gesamtemissionen bis zum Jahre 2000 um 50 % prognostiziert (um das UNECE-Ziel einer „60%igen Schließung des Abstands“ zwischen den vorhandenen Belastungswerten und den kritischen Grenzwerten zu erreichen).

Abbildung 4.3.6 — Fortschritte im Hinblick auf die Zielvorgabe für SO<sub>2</sub>

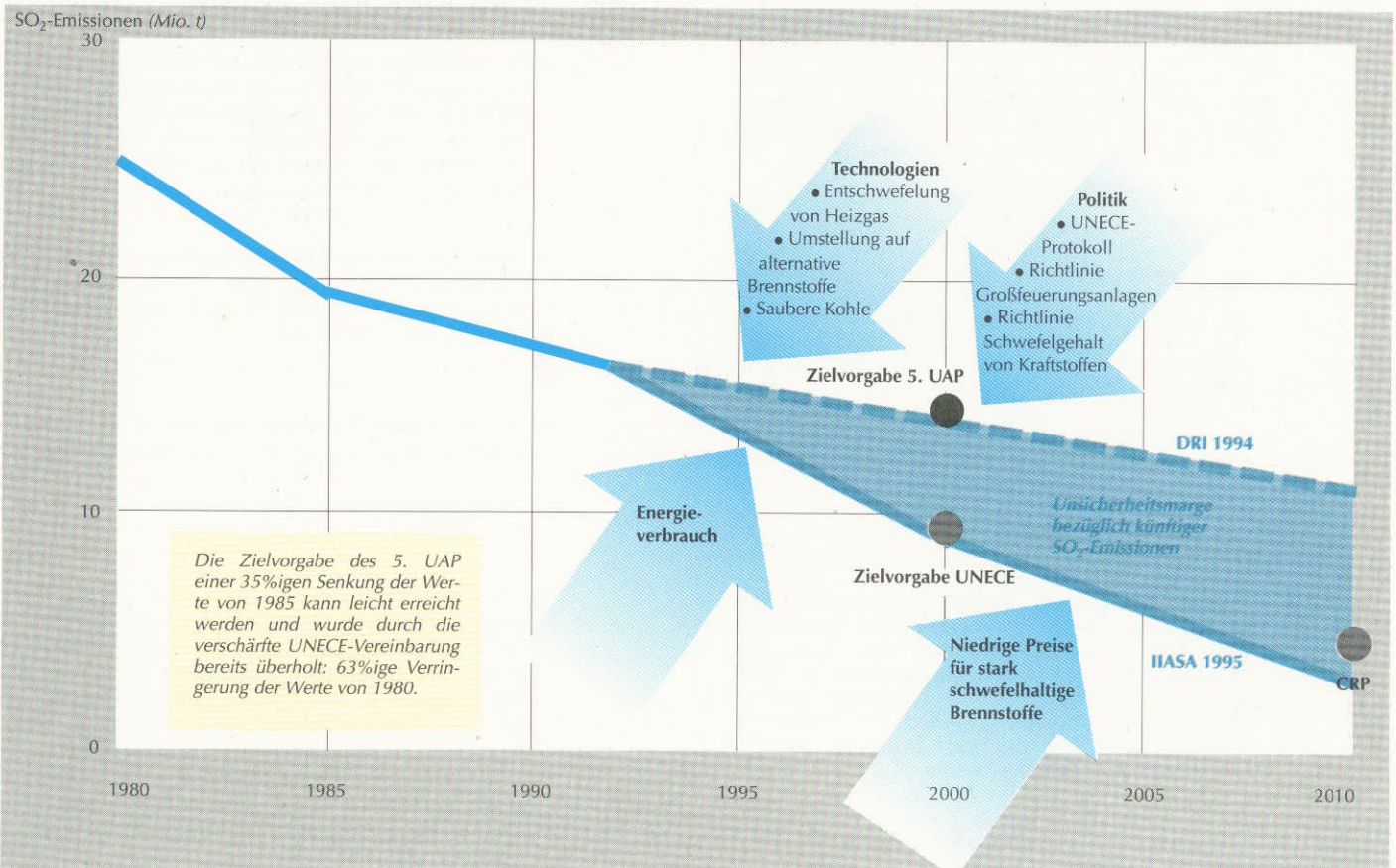
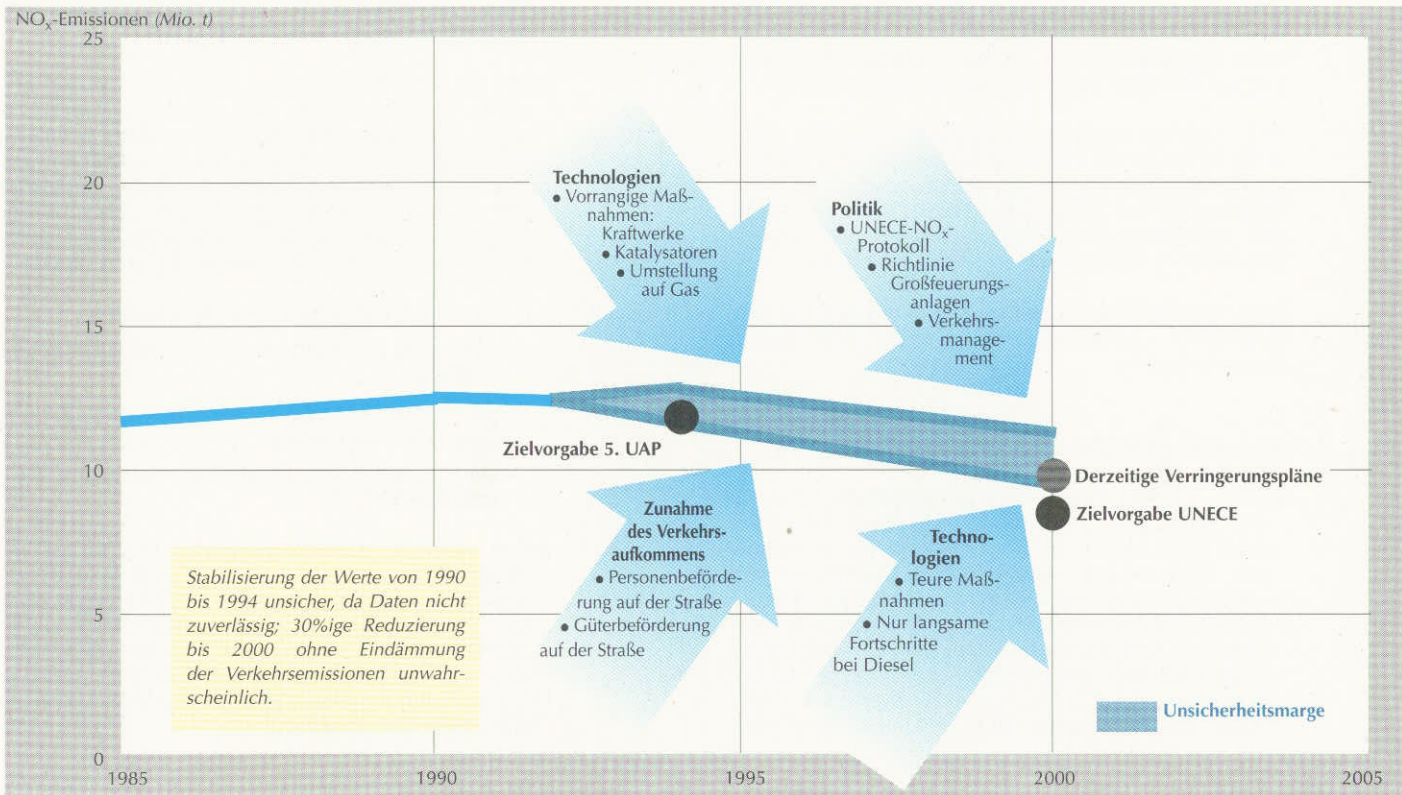


Abbildung 4.3.7 — Fortschritte im Hinblick auf die Zielvorgabe für NO<sub>x</sub>

Nach dem Jahr 2000 wollen einige Mitgliedstaaten<sup>(1)</sup> erheblich weiter gehen (> 70 %), einige südliche Mitgliedstaaten dagegen ihre Emissionen noch erhöhen oder langsamer verringern. Bis zum Jahr 2000 wird für EUR 15 eine Verringerung von insgesamt 55 % erwartet. Österreich hatte bereits bis 1992 eine 80%ige Verringerung (bezogen auf Werte von 1985) erzielt.

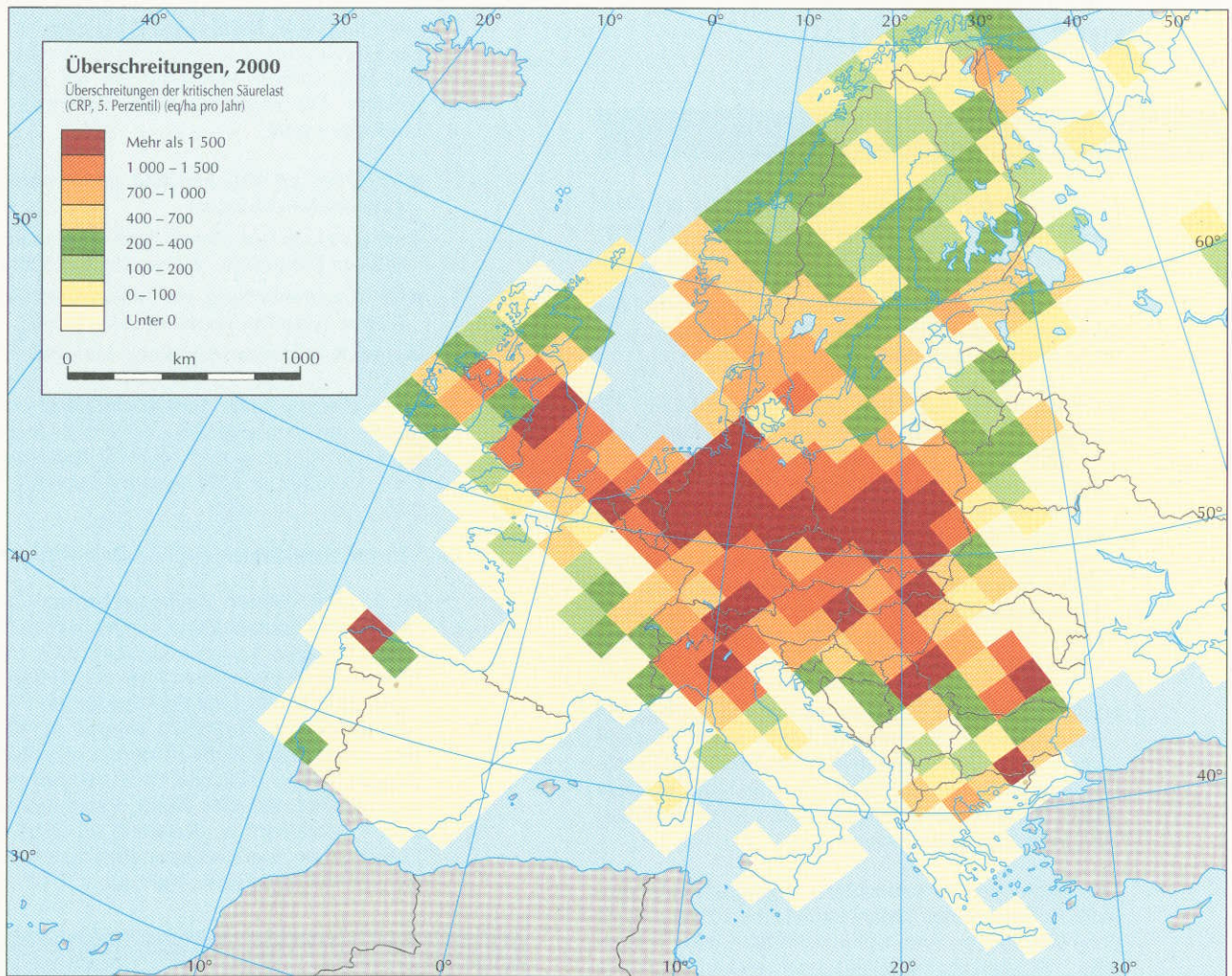
- **Die wichtigsten Verbesserungen erfolgen bei den Kraftwerken.** Eine Reduzierung der Emissionen rührt vor allem aus dem Kraftwerkssektor her: Umstellung auf Gas; Verwendung von Kohle mit geringem Schwefelgehalt; in den neuen deutschen Bundesländern wird die Rauchgasentschwefelung eingesetzt; steuerliche Maßnahmen wie etwa unterschiedliche Besteuerung der Brennstoffe entsprechend ihrem Schwefelanteil (Finnland).
- **EU-Initiativen.** Unter anderem erfolgt derzeit die Überarbeitung der Richtlinie für Großfeuerungsanlagen; Reduzierung des Schwefelgehalts in flüssigen Brennstoffen; Rahmenrichtlinie über integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung; „Auto-Öl“-Programm.
- **Normen für Flugbenzin.** Wegen ihrer grenzüberschreitenden Natur müssen Kraftstoffnormen international vereinbart werden. Emissionen aus Flugzeugen gehören zwar in den Zuständigkeitsbereich der GD XI, doch eine Festlegung der Kraftstoffnormen wird der IATA überlassen. Ähnlich werden die Normen für Schiffskraftstoffe von der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation IMO überwacht.

(<sup>1</sup>) Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien, Niederlande, Schweden und Vereinigtes Königreich — nach den derzeitigen Verringerungsplänen.

### Perspektiven hinsichtlich der NO<sub>x</sub>-Emissionen

- **Es sind Daten erforderlich, um die Einhaltung der Zielvorgabe für 1994, nämlich eine Stabilisierung auf die Werte von 1990, zu verifizieren.** Für 1994 liegen noch nicht die vollständigen Daten aus allen Mitgliedstaaten vor, doch hat es den Anschein, daß die Zielvorgabe erreicht worden ist.
- **Fortschritte bei einer Neuverhandlung des Sofia-Protokolls über NO<sub>x</sub>.** Dabei wird der Verringerung der NO<sub>x</sub>-Emissionen höchste Priorität eingeräumt, doch könnten auch „Breitband“-Konzepte gegen verschiedenartige Verunreinigungen berücksichtigt werden.
- **Die derzeitigen Verringerungspläne (CRP) der EU-Mitgliedstaaten** werden zu einer Verringerung bis zum Jahr 2000 um 20 % (bezogen auf Werte von 1985) anstelle von 30 % führen, wie im 5. UAP vorgesehen war.
- **Die Zielvorgabe für das Jahr 2000 dürfte nicht erreicht werden.** Nach der DRI-Integrationsstudie werden die NO<sub>x</sub>-Emissionen eher stabil bleiben oder künftig nur geringfügig abnehmen, was auf die Zunahme des Straßenverkehrs zurückzuführen ist. In der IIASA-Prognose wird dagegen ein völliges Erreichen der EU-Zielvorgaben für möglich gehalten, vorausgesetzt, daß alle bestehenden und vorgeschlagenen Rechtsvorschriften ohne Abstriche umgesetzt werden. Hindernisse auf dem Weg dorthin (für weitere Einzelheiten siehe Abschnitt 3.4) sind:

Karte 4.3.2 — Überschreitungen der kritischen Säurelast in Europa, 2000



Quelle: RIVM/CCE, 1995.

- die geringe Erneuerungsrate bei der Kraftwagenflotte (maximal 10 % jährlich);
  - Probleme hinsichtlich des Wirkungsgrads der Katalysatoren (bei Kaltstarts und im Stadtverkehr); keine neuen Technologien in Vorbereitung; fehlende effektive Maßnahmeninitiativen für den Güterverkehr;
  - bislang keine Fortschritte bei der Stimulierung für einen Umstieg im erforderlichen Maßstab vom Straßen- oder Individualverkehr auf den öffentlichen Verkehr;
  - zu hohe Kosten für Biokraftstoffe gegenüber den derzeitigen Erdölpreisen.
- **EU-Initiativen.** Dazu gehören die geänderte Richtlinie für Großfeuerungsanlagen, die Rahmenrichtlinie über integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung und das „Auto-Öl“-Programm. Doch dürften sich die Auswirkungen der horizontalen Maßnahmen unterschiedlich gestalten.

So mußte zum Beispiel Österreich wegen der Rechtsvorschriften für den Binnenmarkt seine Steuern auf schwere Lastkraftwagen wieder senken.

#### Perspektiven hinsichtlich Säureeintrag und Überschreitung der kritischen Belastungsgrenzen

Die kritischen Werte werden noch bis zum Jahre 2000 überschritten werden. Selbst wenn die neuen Zielvorgaben (gemäß den derzeitigen Verringerungsplänen der Mitgliedstaaten) eingehalten werden, gibt es noch Ökosysteme in Europa, bei denen die Belastungsgrenzen überschritten werden (bei 25 % der Ökosysteme — siehe Karte 4.3.2). Zwar wird erwartet, daß die Säureeinträge bis zum Jahr 2000 erheblich abnehmen werden, doch dürfte die kritische Säurelast in den nördlichen Mitgliedstaaten und in Mittel- und Osteuropa aufgrund der Einträge aus EU-Quellen weiterhin überschritten werden. Lediglich 60 % der EU-Flächen sind keinen grenzwertüberschreitenden Belastungen durch Schwefel ausgesetzt. Bei Stickstoff sind weniger als 50 % der Flächen nicht exzessiv belastet.

## 4.4 Luftverunreinigung und Luftqualität

### Problemlage

Für eine Beeinträchtigung der Luftqualität kommen hauptsächlich die Schadstoffe  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , flüchtige organische Verbindungen (VOC), (bleihaltige) Staubpartikel, Kohlenmonoxid (CO) und Benzol in Frage. Die primären Schadstoffe können in der Atmosphäre Reaktionen bewirken und entweder Sommer- oder Wintersmog verursachen.

- **Sommersmog** oder bodennahe Ozonbildung erfolgt dann, wenn Stickoxide und Kohlenwasserstoffe (flüchtige organische Verbindungen) unter Sonneneinstrahlung miteinander reagieren. In ländlichen Gebieten tritt Sommersmog häufig auf, da die Schadstoffe in der Atmosphäre über weite Entfernungen hinweg Bestand haben und die Reaktionszeiten langsam sind. In Ballungsgebieten tritt Sommersmog weniger häufig auf, da das Ozon durch hohe Stickstoffmonoxidkonzentrationen aufgelöst wird.
- **Wintersmog** besteht vorwiegend aus  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  und Staubpartikeln. Er entsteht, wenn unter winterlichen Wetterbedingungen die Schadstoffe nicht entweichen können und sie durch eine Kaltluftschicht über Städten und Ballungsgebieten an der Erdoberfläche festgehalten werden.

Das Auftreten von schlechter Luftqualität kann deshalb als Folge eines Wechselspiels zwischen natürlichen Merkmalen (atmosphärische Stabilität, Temperatur, Windgeschwindigkeit) und gesellschaftlichen Merkmalen (Bevölkerungsgröße und -dichte, Emissionen von Luftschadstoffen durch Verkehr, Industrie, Verbrennung usw.) betrachtet werden. Der Anteil des Verkehrs daran bereitet zunehmend mehr Sorgen (siehe *Abschnitt 3.4*).

Zusätzlich zu den Problemen der Luftverschmutzung durch die hohe Konzentration und/oder Reaktion von Schadstoffen in der Atmosphäre können sonstige Emissionen in die Luft auch zu Ablagerungsproblemen führen, vor allem stabile organische Verbindungen (z. B. Dioxine) und Schwermetalle.

Die wichtigsten Luftschadstoffquellen in Europa sind Straßenverkehr, Stromerzeugung und Industrie. Wegen der Bevölkerungsdichte und der wirtschaftlichen Aktivitäten findet sich in den städtischen Ballungsgebieten die höchste Schadstoffkonzentration und das höchste Gesundheitsrisiko für die Bevölkerung. Nach jüngsten WHO-Daten tritt Luftverschmutzung in allen europäischen Städten mit mehr als 50 000 Einwohnern auf.

In *Abschnitt 4.6 — Städtische Umwelt* erfolgt eine eingehendere Untersuchung der Probleme im Zusammenhang mit der städtischen Luftverschmut-

zung. Emissionen von  $\text{SO}_2$  und  $\text{NO}_x$  wurden bereits in *Abschnitt 4.3 — Übersäuerung* erörtert. Für die Ermittlung von Trends und Prognosen für die sonstigen Luftverschmutzungsprobleme wurden die flüchtigen organischen Verbindungen als Zielindikatoren gewählt. Die entscheidenden Merkmale dieser Verbindungen sind:

- ihr Anteil an örtlichen und grenzüberschreitenden Luftverschmutzungen;
- sie stammen aus allen Schadstoffquellen: Industrie, flüssige Brennstoffe, Haushalte und Verkehr;
- ihr Zusammenhang mit sekundären Schadstoffen (Ozon in der bodennahen Luftschicht);
- guter Kenntnisstand in dieser Hinsicht.

Zwar könnten auch Schwebeteilchen oder genauer Stäube mit Partikelgröße  $< 10 \mu\text{m}$  als Indikatoren für Luftverunreinigung und -qualität herangezogen werden, doch gibt es über sie noch zu wenig Informationen.

### Umweltmaßnahmen und EU-Zielvorgaben

Im 5. UAP werden Zielvorgaben für säurebildende Stoffe, bodennahes Ozon ( $\text{O}_3$ ) sowie Schwebestaub und schwarzen Rauch aufgestellt. Die angekündigte überarbeitete Rechtsvorschrift zur Luftqualität (Rahmenrichtlinie) wird auf den revidierten WHO-Richtlinien aufbauen. Zusätzlich werden zur Bekämpfung bestimmter Schadstoffe (flüchtige organische Verbindungen, Ozon, PCB und Dioxine) und wegen deren grenzüberschreitender Natur internationale Zielvorgaben vereinbart. In *Kasten 4.4.1* sind Details der Zielvorgaben und Maßnahmenprogramme seit 1992 zur Verwirklichung der Ziele des 5. UAP aufgeführt.

## Zustand der Umwelt

### Bisherige Tendenzen und derzeitige Lage

Nachstehend werden, soweit sie vorliegen, die jüngsten Emissionsdaten von EUR 12 bzw. EUR 15 für flüchtige organische Verbindungen (VOC), Schwermetalle, Ozon und Staubeilchen wiedergegeben.

**VOC:** VOC-Emissionen außer Methan blieben in EUR 12 zwischen 1980 und 1990 konstant; bisher liegen nur für 1990 die letzten vergleichbaren Daten aus der UNECE/LRTAP-Studie vor (siehe *Abbildungen 4.4.1 und 4.4.2*).

Zwar sind die Daten aus 10 der 15 EU-Mitgliedstaaten unvollständig und nicht vergleichbar, doch gibt es Anzeichen, daß eine weitere Verringerung um ca. 5 % zwischen 1990 und 1992 stattgefunden hat (Österreich und Schweden inbegriffen). 1990 machten die Emissionen aus Deutschland, Frankreich und dem Vereinigten Königreich mehr als die Hälfte aller Emissionen in EUR 12 aus. Unter den Staaten, für die Daten zwischen 1985 und 1990 vorliegen, waren es Belgien, die Niederlande und Spanien, in denen durch entsprechende Maßnahmen globale Reduzierungen erzielt wurden. In Schweden wurden im selben Zeitraum die VOC-Emissionen ebenfalls gesenkt.



Kasten 4.4.1 — Stand der EU-Maßnahmen im Bereich Luftqualität seit 1992

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992–1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<p><i>Dioxine: Verringerung der Emissionen aus bestimmten Quellen bis zum Jahre 2005 um 90 % (bezogen auf die Werte von 1985)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Überarbeitung der Richtlinie über kommunale Müllverbrennungsanlagen</li> <li>● Entwurf für eine Richtlinie über die Verbrennung gefährlicher Abfälle</li> </ul>	<p>(Noch kein Vorschlag; Entwurf in Arbeit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinie 94/67/EG über die Verbrennung gefährlicher Abfälle muß bis zum 31. Dezember 1996 umgesetzt sein.</li> </ul>
<p><i>Schwermetalle: Mindestens 70%ige Verringerung der gesamten Cd-, Hg- und Pb-Emissionen bis 1995</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Integrierter Umweltschutz und Überprüfung der bestverfügbaren Technik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinienvorschlag über integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung [KOM(93) 423] steht kurz vor der Annahme.</li> </ul>
<p><i>Anwendung und Durchsetzung der bestehenden Rechtsvorschriften über SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Pb, Schwebstaub, schwarzen Rauch</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ermittlung bestehender oder potentieller Probleme; Vorschläge zur Änderung der bestehenden Rechtsvorschriften</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinienvorschlag [KOM(94) 109] über Ermittlung und Bewirtschaftung der Luftqualität der Umwelt steht kurz vor der Annahme.</li> </ul> <p>(Richtlinienvorschlag [KOM(94) 345] zur Fortsetzung des Austauschs von Luftqualitätsdaten zwischen den Mitgliedstaaten)</p> <p>(Änderungsvorschläge für Richtlinien über Emissionen aus Kraftfahrzeugmotoren mit Fremdzündung [93/59/EWG] und aus Dieselmotoren [91/542/EWG])</p>
<p><i>VOC: Verringerung der anthropogenen Emissionen bis 1996 um 10 % (bezogen auf Werte von 1988) und bis 1999 um 30 % (bezogen auf Werte von 1990)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinie 94/63/EG — „Stufe 1“: Verringerung der VOC-Emissionen aus Lagerung und Vertrieb von Benzin (Arbeitsdokument über „Stufe 2“ — VOC-Emissionen beim Tanken — in Vorbereitung)</li> </ul>
<p><i>Erweiterung der Liste geregelter Stoffe, die Luftverschmutzung sowie Gefahr für Gesundheit und Umwelt verursachen, um Ozon (O<sub>3</sub>)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Für den Schutz der Gesundheit: Derzeitige Schutzwerte, wenn der Wert im Stundenmittel nicht höher liegt als 175 µg/m<sup>3</sup> und der mittlere Wert über 8 Stunden 110 µg/m<sup>3</sup> nicht überschreitet.</li> <li>● Für den Schutz der Vegetation: Ein Mittelwert von 200 µg/m<sup>3</sup> über eine Stunde und von 65 µg/m<sup>3</sup> über 24 Stunden sollte nicht überschritten werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinie 93/72/EWG über Luftverschmutzung durch Ozon mußte bis März 1994 umgesetzt sein.</li> </ul>

Tabelle 4.4.1 — Schwermetallemissionen in die Atmosphäre in Belgien, Deutschland, den Niederlanden, Schweden und dem Vereinigten Königreich

Schwermetalle	Wer erreicht 50%ige Reduzierung (1985–1995)?	Anmerkungen
Quecksilber	Alle außer Belgien und Deutschland (Vereinigtes Königreich erwartet eine Verringerung von 29–56 %)	Reduzierungen in der Chlorid- und metallurgischen Industrie, wirksamere Rauchgasreinigung in Kohlekraftwerken und Müllverbrennungsanlagen, Ersetzung des Quecksilbers in Produkten
Cadmium	Alle außer Vereinigtes Königreich	Reduzierungen in der metallurgischen Industrie, wirksamere Rauchgasreinigung in Kohlekraftwerken und Müllverbrennungsanlagen, Ersetzung des Cadmiums in Produkten
Kupfer	Deutschland, Belgien, Niederlande und Vereinigtes Königreich werden Zielvorgabe voraussichtlich nicht einhalten	Maßnahmen in der Nichteisenmetall- und Stahlindustrie, wirksamere Rauchgasreinigung in Kohlekraftwerken und Müllverbrennungsanlagen
Zink	Belgien, Niederlande und Vereinigtes Königreich werden Zielvorgabe voraussichtlich nicht einhalten	Maßnahmen in der metallverarbeitenden Industrie, wirksamere Rauchgasreinigung in Kohlekraftwerken und Müllverbrennungsanlagen
Blei	Alle	Zunehmende Verwendung von unverbleitem Kraftstoff, Maßnahmen in der metallurgischen Industrie, wirksamere Rauchgasreinigung in Kohlekraftwerken und Müllverbrennungsanlagen
Arsen	Alle außer Niederlande und Vereinigtes Königreich	Maßnahmen in der metallverarbeitenden Industrie, wirksamere Rauchgasreinigung in Kohlekraftwerken und Müllverbrennungsanlagen; keine weitere Verwendung von Arsen in der Glasindustrie
Chrom	Nur Dänemark und Schweden werden Zielvorgabe voraussichtlich einhalten	Siehe oben
Nickel	Nur Deutschland und Schweden werden Zielvorgabe voraussichtlich einhalten	Maßnahmen in der metallverarbeitenden Industrie, wirksamere Rauchgasreinigung in Kohlekraftwerken und Müllverbrennungsanlagen; teilweise Umstellung von Kohle- auf Gasbefuerung

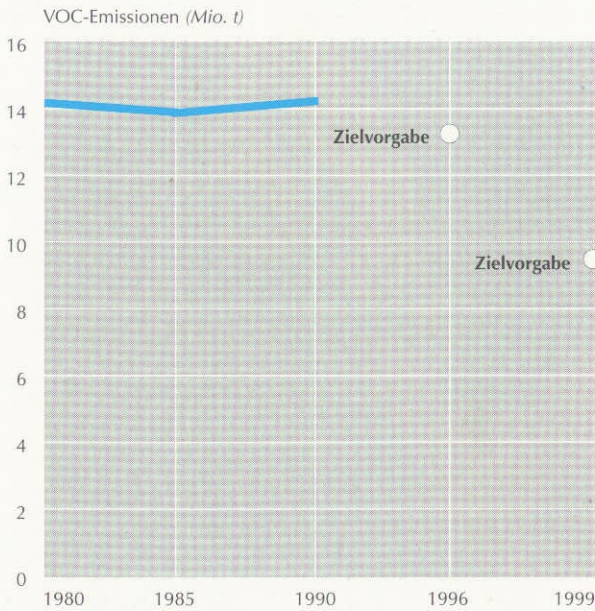
Quelle: Vierte Nordseeschutzkonferenz, 1995.

**Schwermetalle:** Die Werte von acht in die Luft emittierten Schwermetallen aus diffusen Quellen und von Direkteinleitern werden von Belgien, Deutschland, den Niederlanden, Schweden und dem Vereinigten Königreich übermittelt und sind in *Tabelle 4.4.1* wiedergegeben; die Zielvorgabe einer 50%igen Reduzierung bis 1995 wurde auf der Nordseeschutzkonferenz beschlossen. Voraussichtlich wird bei Blei das Ziel von allen Nordsee-Anrainerstaaten und bei Cadmium, Quecksilber und Arsen von den meisten erreicht. Eine Verringerung der Kupfer-, Zink-, Chrom- und Nickelemissionen ist nicht in Aussicht. Doch muß hierbei berücksichtigt werden, daß in

einigen Staaten bereits vor 1985 erhebliche Reduzierungen vorgenommen worden waren.

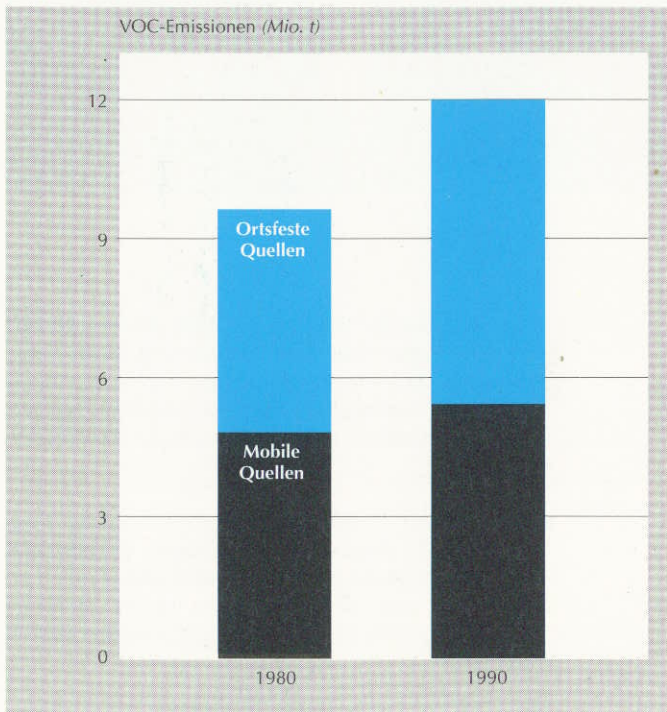
**Feinststäube:** Daten über Feinststäube/schwarzen Rauch in ausgewählten Staaten (die 60–70 % der gesamten Emissionen in EUR 12 ausmachen) sind in den *Abbildungen 4.4.3 und 4.4.4* aufgeführt. Daraus geht hervor, daß im Zeitraum 1980–1991 die Staubemissionen kontinuierlich verringert wurden, der Anteil der Emissionen aus dem Straßenverkehr dagegen zwischen 1980 und 1990 zugenommen hat; die Verringerung der Gesamtemissionen stammt aus einer erheblichen Reduzierung bei den ortsfesten

Abbildung 4.4.1 — VOC-Emissionen (flüchtige organische Verbindungen), 1980–1990, EUR 12



Quelle: UNECE/LRTAP, 1995.

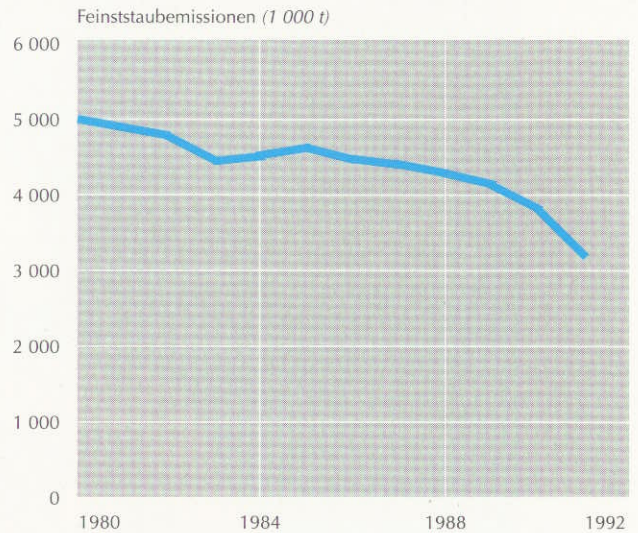
Abbildung 4.4.2 — VOC-Emissionen nach Quellen, 1980 und 1990 (nur Deutschland, Frankreich, Irland, Italien, Niederlande, Spanien und Vereinigtes Königreich)



Quelle: Eurostat/OECD, 1995.

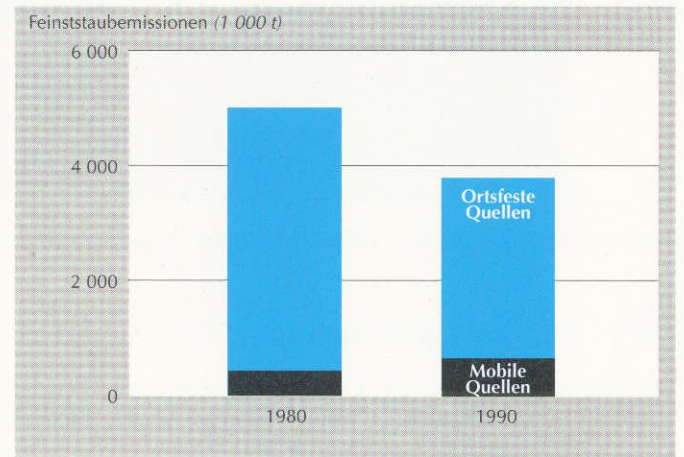
Quellen, vorwiegend also der Verbrennung von Kohle in Industrie und Haushalten. Im Vereinigten Königreich haben die Emissionen zwischen 1970 und 1990 um 40 % abgenommen; dies gilt als typischer Wert für EUR 12.

Abbildung 4.4.3 — Feinstaubemissionen, 1980–1990 (nur Deutschland, Frankreich, Irland, Italien, Niederlande und Vereinigtes Königreich)



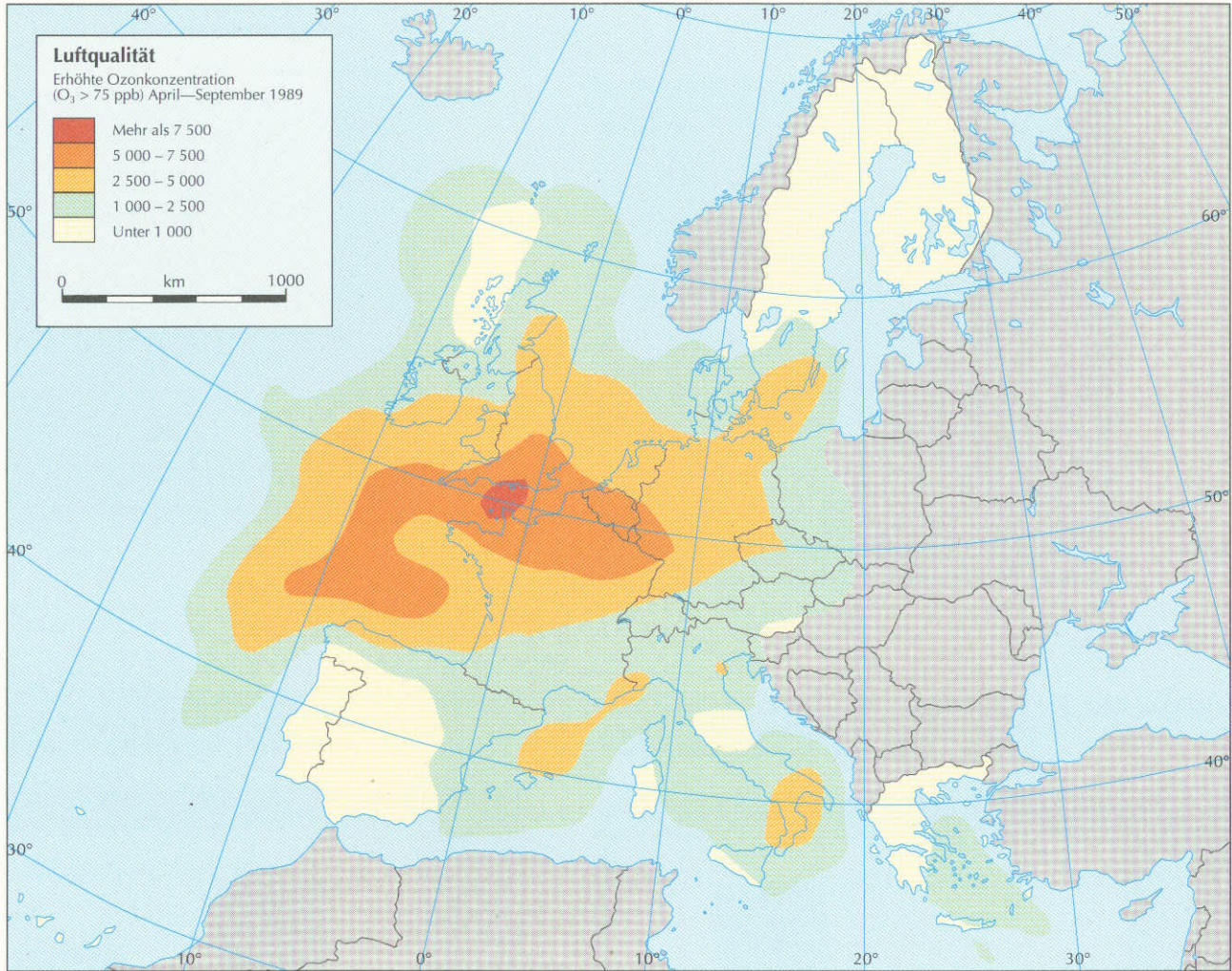
Quelle: Eurostat/OECD, 1995.

Abbildung 4.4.4 — Feinstaubemissionen nach Quellen, 1980 und 1990 (nur Deutschland, Frankreich, Irland, Italien, Niederlande und Vereinigtes Königreich)



Quelle: Eurostat/OECD, 1995.

*Dioxinmissionen aus Müllverbrennungsanlagen:* Wegen der Art des Dioxins und der zunehmenden Unsicherheit hinsichtlich der vielfältigen Quellen gibt es dazu keine Trenddaten. Entscheidende Determinanten für die Dioxinmissionen sind Kapazität und verwendete Techniken bei der Müllverbrennung und der Reinigung der Rauchgase. Doch wurden kürzlich andere, früher unbekannte Dioxinquellen nachgewiesen, zum Beispiel Stahlwerke im Vereinigten Königreich, von denen man nunmehr annimmt, daß sie sogar einen erheblichen Anteil an den britischen Dioxinmissionen haben. Auch andere Verbrennungsprozesse dürften stärker ins Gewicht fallen.

Karte 4.4.1 — Erhöhte Ozonkonzentration ( $O_3 > 75$  ppb) im Sommer 1989

Quelle: D. Simpson (EMEP MCE-W), persönliche Mitteilung, 1993.

### Zugrundeliegende Faktoren

Die Faktoren, die für die Emissionen von  $SO_2$  und  $NO_x$  verantwortlich sind, wurden bereits in *Abschnitt 4.3* über die Übersäuerung beschrieben.

- *Abbildung 4.4.2* zeigt, daß ca. 47 % der VOC-Gesamtemissionen aus mobilen Quellen stammen (davon 30 % aus dem Straßenverkehr, und davon wiederum 7 % aus Tankvorgängen). Stationäre Quellen haben einen Anteil von 53 %, davon 35 % durch die Verwendung von Lösungsmitteln. Das Verhältnis zwischen mobilen und stationären Emissionsquellen ist seit 1980 konstant geblieben.
- Die Emissionen großer Staubpartikel haben nur sehr geringe Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, auch wenn sie Schmutz und Belästigung mit sich bringen. Feinere Partikel ( $< 10 \mu m$ ), tragen stärker zu gesundheitlichen Problemen und Atembeschwerden bei. Die Emissionen der größte-

ren Staubpartikel aus der Industrie dürften abnehmen, da Vorschriften eine Regulierung dieser Emissionen in der Industrie durch den Einbau von Anlagen zur Verringerung des Schadstoffausstoßes, etwa Gewebefilter und elektrostatische Abscheider, vorsehen.

- Eine weitere Quelle der Luftverschmutzung sind, vor allem in den nordischen Staaten, Waldbrände in kleinem Maßstab, die in Verbindung mit dem Auftreten von Wintersmog zu einem höheren Krebsrisiko und zu Atemwegsbeschwerden führen können.

*Ozon ( $O_3$ ):* In *Karte 4.4.1* sind die Ozonkonzentrationen im Sommer 1989 aufgeführt; daraus geht hervor, daß in den meisten Teilen Europas zumindest einmal Sommersmog aufgetreten ist. Der WHO-Grenzwert für die Luftqualität, 75 ppb  $O_3$  im Stundenmittel, wurde 1989 an 80 % der europäischen Meßstationen überschritten.

## Fortschritte und Ausblick

Die Emissionen aus verschiedenen Quellen sollen durch Maßnahmenprogramme verringert werden; im folgenden werden Maßnahmen dargestellt, die die für das Auftreten von Sommer- und Wintersmog entscheidenden Primärschadstoffe betreffen. Dabei werden die Dioxine ebenfalls erörtert. Zwar sind bestimmte Schadstoffe eine Voraussetzung für die Bildung von Smog, doch spielen auch klimatische Faktoren eine wichtige Rolle bei der Verbreitung der Primärschadstoffe und der Bildung der Sekundärschadstoffe. Dies hat in manchen Mitgliedstaaten dazu geführt, Maßnahmen wie etwa das zeitweise Fahrverbot in Ballungsgebieten zu erwägen, um in Situationen hoher Entstehungswahrscheinlichkeit das Auftreten von Smog zu hemmen.

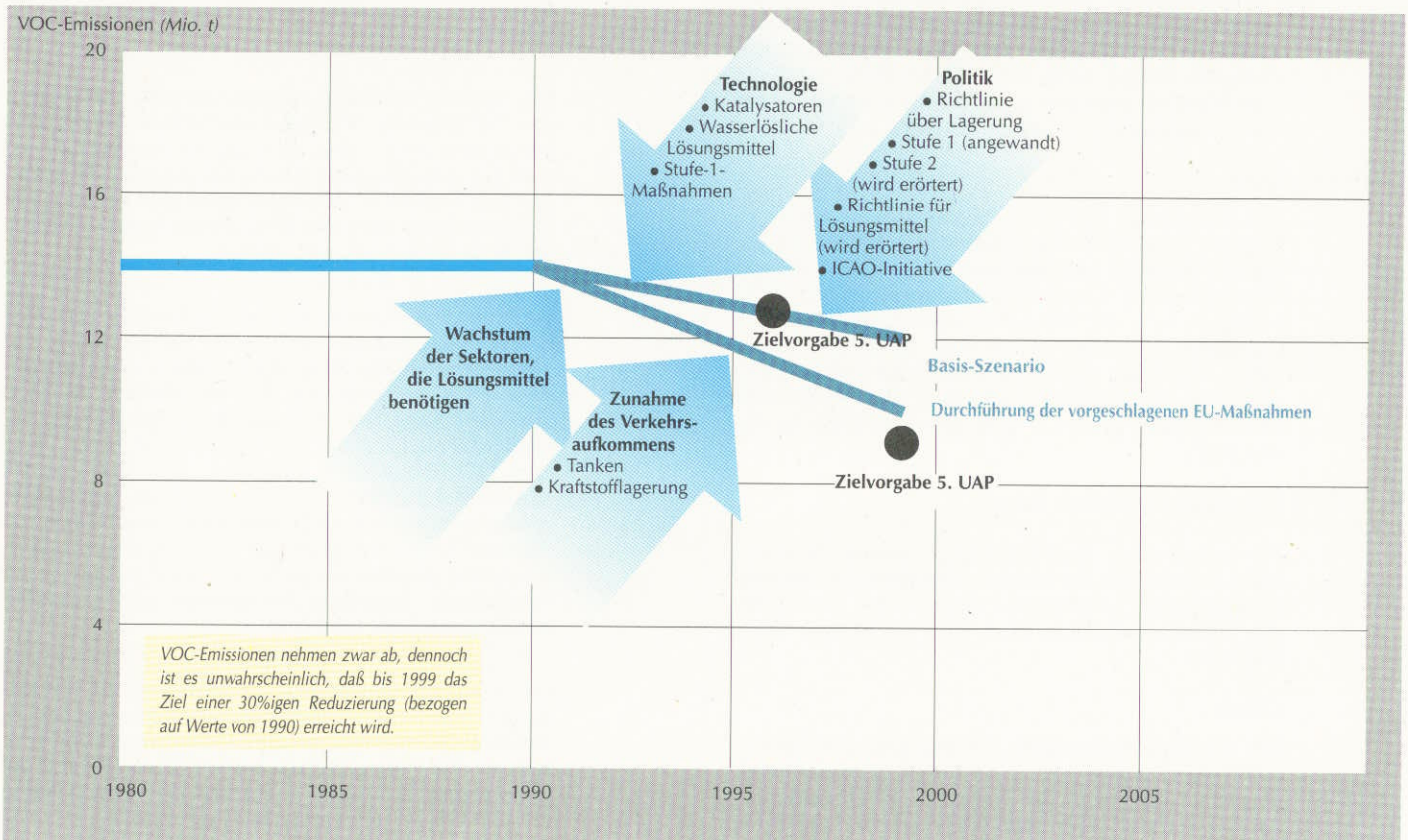
### Flüchtige organische Verbindungen (VOC)

Die VOC gehören zu den wichtigsten Vorläufern des Sommersmogs; eine Verringerung ihrer Emissionen würde entscheidend dazu beitragen, die Wahrscheinlichkeit einer Bildung von bodennahem Ozon (O<sub>3</sub>) zu reduzieren. In der DRI-Integrationsstudie (DRI u. a., 1994) wird für ein Referenzszenario (auf der Grundlage von Projektionen bisheriger Trends) eine Reduzierung der Emissionen bis zum Jahre 2000 um 5 % (bezogen auf die Werte von 1990) angenommen, und um 25 %, wenn die in Vorbereitung befindlichen EU-Maßnahmen in Rechnung gestellt werden. Die Konsequenzen dieser Prognosen für die Zielvorgaben des

5. UAP sind in *Abbildung 4.4.5* dargestellt; demnach ist es trotz der bereits durchgeführten Maßnahmen, auch der nachstehend aufgezählten, unwahrscheinlich, daß die Zielvorgaben für EUR 12 erreicht werden.

- Richtlinie über Lagerung und Verteilung von Otto-Kraftstoff: „Stufe 1“, Auffangen der VOC-Dämpfe aus den Raffinerien, ist bereits in Kraft, doch Ausnahmeregelungen und lange Umsetzungsfristen für einige Anlagen begrenzen ihre Wirkung. „Stufe 2“ der Richtlinie, das Auffangen der Dämpfe bei der Verteilung des Kraftstoffs (an die Tankstellen) und beim Auftanken befindet sich noch in der Erörterungsphase und dürfte vor dem Jahr 2000 keine Wirkungen mehr haben.
- Die Richtlinien über den Gehalt bestimmter flüssiger Brennstoffe haben zur Reduzierung der entsprechenden Schadstoffe geführt.
- Seit 1993 sind für neue Kraftfahrzeuge Dreiwegekatalysatoren vorgeschrieben, durch die die Emissionen um 75 % gesenkt werden sollen. Nach dem derzeitigen Stand der Technik kann es 5–10 Minuten dauern, bis sie voll wirksam werden (dies entspricht etwa 2–4 Fahrkilometern in einer typisch städtischen Situation), aber bei Autos nach den neuen Emissionsnormen von 1996/97 wird diese Anlaufzeit auf 1–2 Minuten verkürzt werden. Weitere Verbesserungen hinsichtlich der Anwärzeit sind infolge der Emissionsnormen für das Jahr 2000, die derzeit von der EU erwogen werden, abzusehen.

Abbildung 4.4.5 — Fortschritte im Hinblick auf Zielvorgaben für flüchtige organische Verbindungen (VOC)



- Die Industrie- und Verkehrsnormen wurden gemäß dem Prinzip des Einsatzes der bestverfügbaren Technologien bei mäßigen Kosten verschärft; doch spiegeln die Verkehrsnormen nicht die Umwelt- und Gesundheitsstandards wider; Filtertechniken wurde in der Industrie der Vorrang vor der Einführung von sauberen Technologien gegeben. Der Richtlinienvorschlag über Lösungsmittel setzt Emissionswerte für verschiedene Prozesse fest, doch befindet er sich noch in der Erörterungsphase, und es wird weitere 6–10 Jahre dauern, bis entsprechende Normen durchgesetzt sind; sie werden also vor dem Jahr 2000 keine Auswirkungen haben.
- In einigen wenigen Mitgliedstaaten dürften Emissionen aus industriellen Quellen rascher reduziert werden, als nach dem Richtlinienvorschlag für Lösungsmittel zu erwarten wäre, da in einigen nationalen Programmen versucht wird, weiter zu gehen, als auf EU-Ebene gefordert:
  - Niederlande: freiwillige Vereinbarungen über ortsfeste Quellen von VOC-Emissionen;
  - Deutschland: einige Bundesländer haben bereits von sich aus die „Stufe-2“-Technologien übernommen (etwa Aktivkohlefilter bei Tankvorgängen zur Absorption der VOC).
- Mit weiteren Schritten wie etwa der dreiseitigen Initiative über künftige Emissionen (Automobilindustrie, Erdölindustrie und Europäische Kommission — „Auto-Öl“-Programm) wird versucht, ein stimmiges und rationales Verfahren zu vereinbaren, das weiter geht als das, was nach dem Prinzip des Einsatzes der bestverfügbaren Technologien bei mäßigen Kosten und anderen Normen derzeit gefordert wird. Konkrete Vorschläge oder freiwillige Vereinbarungen wurden bislang nicht verwirklicht, doch wird die Veröffentlichung einer ersten Studie erwartet, in der Vorschläge gemacht werden dürften.

#### Ozon

Die Umsetzung des VOC-Protokolls von 1991 im Rahmen des LRTAP-Übereinkommens würde für die meisten Bereiche eine Reduzierung der über 75 ppb hinausgehenden Ozonkonzentrationen um 40–60 % bedeuten, d. h. um  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dem gesundheitlichen Grenzwert für eine einstündige Belastung (EUA, 1995). Dies wäre zwar eine beachtliche Verbesserung gegenüber der derzeitigen Situation, aber noch keine Verwirklichung des im 5. UAP gesetzten Ziels für das Jahr 2000.

#### Feinststäube/schwarzer Rauch

Die industriellen Staubemissionen werden aufgrund der Richtlinien für die meisten emittierenden Sektoren voraussichtlich zurückgehen, doch ist bei den künftigen Verkehrsemissionen noch kein eindeutiger Trend erkennbar.

#### Dioxin

Ob die Zielvorgabe einer Verringerung der Dioxin-emissionen bis zum Jahre 2005 um 90 % erreicht werden kann, hängt von der Politik im Abfallsektor und der Entwicklung neuer Meßverfahren sowie Verfahren

zur Unterdrückung der Dioxinmissionen aus „neuen“ Quellen wie etwa industriellen Verbrennungsprozessen ab.

Es wird erwartet, daß nach dem Jahr 2000 die Kapazitäten der Müllverbrennungsanlagen erheblich ausgeweitet werden, um die Deponierung zu ersetzen. Die Rechtsvorschriften bezüglich des Einsatzes der bestverfügbaren Technologien bei mäßigen Kosten liefern den allgemeinen Rahmen für eine Emissionskontrolle, doch bleibt weiterhin die Frage offen, ob die Grenzwerte ausreichen, um Dioxinmissionen aus bestimmten Stoffen zu verhindern. Die Grenzwerte für die Verbrennung gefährlicher Abfälle sind strenger als diejenigen für andere Abfälle und sollen einer neuen Richtlinie (94/67/EG) zufolge weiter verschärft werden. Neue Verbrennungsanlagen nach dem neuesten Stand der Technik dürften angesichts der langen Vorlaufzeiten für die Genehmigungen wohl kaum vor dem Jahr 2000 in Betrieb gehen.

#### Allgemeine Luftqualität

Zwar werden voraussichtlich die Gesamtemissionen an Luftschadstoffen abnehmen, doch der vorausgesagte Zuwachs des Straßenverkehrs (um 22 % von 1990 bis 2000) in Ballungsgebieten wird einen gegenteiligen Effekt haben — trotz der Zunahme der Dreiwegekatalysatoren im Verlauf der Erneuerung des Kraftfahrzeugbestands. Dies kann die Fortschritte wieder neutralisieren, die bei ortsfesten Quellen durch technische Maßnahmen und Grenzwerte erzielt worden sind, solange kein stärker integriertes Konzept zur Verringerung des Straßenverkehrs, vor allem in städtischen Bereichen, entwickelt wird (siehe *Abschnitt 3.4 — Verkehr*).

Die technischen Möglichkeiten zu einer weitgehenden Verringerung örtlicher Luftverschmutzungen sind vorhanden, doch haben sich die bisherigen Maßnahmen fast ausschließlich auf die Senkung der Belastungen durch ortsfeste Verbrennungsanlagen konzentriert; ebenso müssen auch die Wechselwirkungen zwischen den Schadstoffen erkannt werden.

Welche Auswirkungen die Maßnahmenprogramme für das künftige Auftreten von Smog haben werden, ist weitgehend unabsehbar, doch dürften die Maßnahmen eine Verbesserung der derzeitigen Situation bewirken. Dies läßt sich aus der Untersuchung zur Wahrscheinlichkeit der Verringerung von VOC-,  $\text{SO}_2$ - und  $\text{NO}_x$ -Emissionen schließen, die hier und in *Abschnitt 4.3* erörtert wird. Zwar können durch Maßnahmenprogramme diese Emissionen und damit das Potential für die Smogbildung verringert werden, doch macht das *gleichzeitige* Auftreten von Emissionen und bestimmten Witterungsverhältnissen eine Prognose des Gesamteffekts schwierig.

Um Maßnahmen gezielter gestalten und die Auswirkungen von Maßnahmenprogrammen überwachen zu können, sind verbesserte und harmonisierte Emissionsregister und Prognosen sowie eine Überwachung der Belastungen für die Menschen und der Auswirkungen auf Gesundheit und Ökosysteme erforderlich.

## 4.5 Abfallwirtschaft

### Problemlage

Bei allen Arten wirtschaftlicher Tätigkeit fällt Abfall an, dessen Entstehung und Entsorgung Umweltbelastungen mit sich bringen. Im wesentlichen entsteht Abfall aufgrund ineffizienter Herstellungsverfahren und der suboptimalen Verwendung von Energie und Material; er fällt in der Industrie, in der Landwirtschaft und beim Verbrauch in Haushalten an. Eine Minimierung des Abfalls in allen Phasen von der Herstellung bis zum Verbrauch ist deshalb zu einem wichtigen Maßnahmenswerpunkt geworden.

Dennoch nehmen die erzeugten Abfallmengen weiterhin zu. Die sich daraus ergebenden Umweltbelastungen hängen von den verwendeten Entsorgungsverfahren ab. Früher wurde vorwiegend die (legale oder illegale) Deponierung gewählt, die zu einer Kontamination von Böden und Grundwasser geführt hat. Trotz der mittlerweile erfolgten technischen Verbesserungen bilden Abfalldeponien weiterhin ein Risiko für die Umwelt und die menschliche Gesundheit. Die Fragen der Dioxinbelastung und der Bodenverunreinigungen werden in den *Abschnitten 4.4 bzw. 4.10* erörtert.

In Analysen zur Lebensdauer von Produkten und in Energiestudien spielen Alternativen zur Deponierung, vor allem die Wiederverwertung (die den Bedarf für die Endlagerung einschränkt) und die Verbrennung unter Energiegewinnung, eine wichtige Rolle. Ziel ist ein umweltverträglicher Verbrauch durch Schließen des Produktkreislaufs und Verringerung des Bedarfs an Endlagerstätten und Einsatzstoffen.

Entsorgung und Beförderung von giftigen und gefährlichen Stoffen sind Gegenstand zunehmender Kontrollen [die Verordnung (EWG) Nr. 259/93 über die Verbringung von Abfällen trat im Mai 1994 in Kraft] und internationaler Übereinkommen (z. B. Baseler Übereinkommen). Dennoch werden weiterhin beträchtliche Mengen an gefährlichen Abfällen in der und aus der Europäischen Union verbracht.

Das Beförderungsvolumen von gefährlichen und chemischen Abfällen innerhalb Europas ist Ausdruck der Abfallbewirtschaftungskapazitäten der einzelnen Mitgliedstaaten, der Preise für Abfalldeponierung und -verwertung und der unterschiedlichen Rechtsvorschriften. Über Einfuhr und Ausfuhr von Abfällen gibt es jedoch nur sehr wenig Informationen.

#### Umweltpolitik und EU-Zielvorgaben

Globale Zielsetzung der EU ist der Schritt hin zu einer umweltverträglichen Abfallwirtschaft. Strategisch bedeutet dies eine Hierarchie von Optionen: Zunächst steht im Vordergrund die Abfallvermeidung, sodann die Verwertung und Wiederverwendung und schließlich die sichere Deponierung. Bei dieser Strategie gehen die herkömmlichen Ziele der Abfalldeponierung unter Sicherheitsvorkehrungen für die öffentliche Gesundheit mit den weiteren Zielen

einer Reduzierung des Flächenverbrauchs für die Deponierung und der Emissionen von Schadstoffen einher. Diese Strategie gilt gleichermaßen für Siedlungsabfälle und gefährliche Abfälle.

Im 5. UAP werden folgende Abfallbewirtschaftungsmaßnahmen und Zielvorgaben genannt:

- Pläne der Mitgliedstaaten zur Abfallwirtschaft;
- deutliche Verringerung der Dioxinmissionen (Verringerung der Werte des Jahres 1985 um 90 % bis 2005);
- Einfrieren der Abfallerzeugung auf 300 kg pro Kopf im EU-Durchschnitt (Stand von 1985);
- kein Export von Siedlungsabfällen und gefährlichen Abfällen zur Endlagerung außerhalb der EU (gelbe und rote Liste);
- gemeinschaftsweite Infrastruktur für sichere Sammlung, Trennung und Entsorgung von Abfällen;
- Recycling/Wiederverwendung von Papier, Glas, Kunststoffen mit einem Anteil von mindestens 50 % bis zum Jahr 2000 (!);
- Schaffung einer „Abfallbörse“.

#### Strategie für vorrangig zu behandelnde Abfallströme

Zielsetzung der von der Kommission 1990 in die Wege geleiteten Strategie ist die Entwicklung von Aktionsplänen zur Reduzierung der Abfälle für eine Reihe von „vorrangig zu behandelnden Abfallströmen“. Dazu gehört die Ausarbeitung von strategischen Plänen und Richtlinienentwürfen zur Festlegung der umweltverträglichen Maßnahmen (unter Heranziehung des Ansatzes „von der Wiege bis zur Bahre“ für Abfall) und der Fristen für ihre Umsetzung. Die Verantwortung für die Entwicklung dieser Aktionspläne liegt in den Händen aller von ihrer Umsetzung Betroffenen (Industrie, Regierungen, Umwelt- und Verbraucherorganisationen).

Die derzeit festgelegten Abfallgruppen sind chlorierte Lösungsmittel, Elektronikabfall, Bauschutt, Krankenhausabfälle, Altreifen und Altfahrzeuge.

Eine ausführlichere Darstellung der Maßnahmenprogramme zur Verwirklichung der Zielvorgaben ist *Kasten 4.5.1* zu entnehmen.

## Zustand der Umwelt

### Bisherige Tendenzen und derzeitige Lage

#### Abfallproduktion

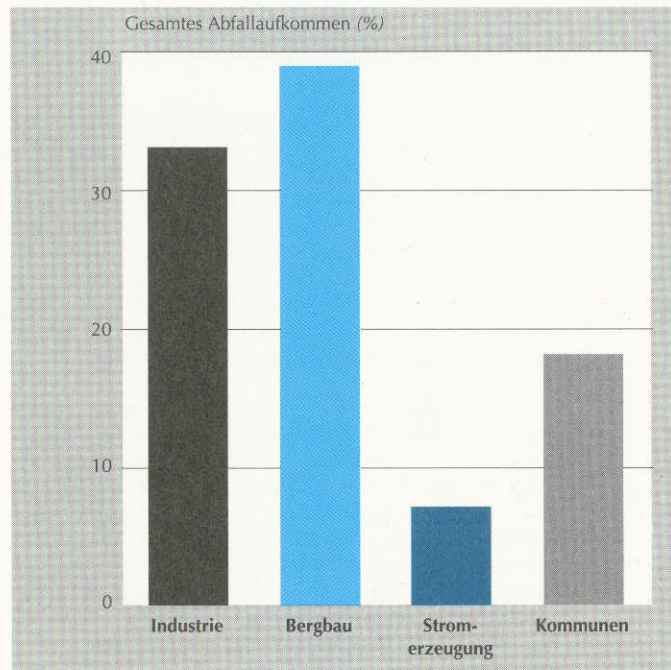
Die gesamte Abfallproduktion im Jahre 1990 betrug für EUR 12 annähernd 700 Mio. t. Ein Großteil davon stammt aus Bergbau und Steinbrüchen sowie dem industriellen Sektor. Die Hauptquellen und ihr Anteil am Gesamtabfall sind in *Abbildung 4.5.1* dargestellt.

(<sup>1</sup>) Die jüngste Richtlinie über Verpackungen und Verpackungsabfälle (94/62/EG) enthält folgende Zielvorgaben: zwischen 50 und 65 % des Gewichts des Verpackungsabfalls müssen wiederverwendet werden, und zwar spätestens fünf Jahre nach Inkrafttreten dieser Richtlinie (voraussichtlich gilt als Fristende das Jahr 2001); bei jeder Sorte von Verpackungsmaterial müssen mindestens 15 % wiederverwendet werden.

Kasten 4.5.1 — Stand der EU-Maßnahmen im Bereich Abfall seit 1992

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992—1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<b>Bewirtschaftung der Siedlungsabfälle</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inkrafttreten der Deponierichtlinie</li> <li>● Inkrafttreten der Verpackungsrichtlinie</li> <li>● Strategie für vorrangig zu behandelnde Abfallströme, Einstellung der Deponierung bestimmter Abfälle (Rechtsvorschriften und freiwillige Abkommen)</li> <li>● Zuverlässige EU-Daten über Abfallerzeugung, -sammlung und -entsorgung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[Änderungsvorschlag Dok. KOM(93) 275 noch nicht angenommen]</li> <li>● Richtlinie 94/62/EG über Verpackungen und Verpackungsabfälle verabschiedet; förmliche Umsetzung bis Mitte 1996 vorgeschrieben.</li> <li>● Programm für vorrangig zu behandelnde Abfallströme — derzeit sechs Untersuchungsbereiche. Keine Pläne für neue Vorhaben. Richtlinienvorschlag [KOM(88) 559] brächte Einstellung der Deponierung von PCB und PCT.</li> <li>● Verpackungsrichtlinie 94/62/EG fordert von Mitgliedstaaten Einrichtung von Datenbanken über Verpackungen und Verpackungsabfälle.</li> <li>● Entscheidung 94/3/EG — europäisches Abfallverzeichnis und Verzeichnis gefährlicher Abfälle gemäß Richtlinie 91/689/EWG — legt Definitionen der Abfallgruppen fest, was bessere Vergleichbarkeit bei Bestandsaufnahmen ermöglicht. Doch gibt es keine Vorschrift zur Entwicklung eines EU-weiten Abfallregisters.</li> </ul>
<b>Bewirtschaftung gefährlicher Abfälle</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inkrafttreten der Deponierichtlinie</li> <li>● Inkrafttreten der Richtlinie über die Verbrennung von gefährlichen Abfällen</li> <li>● Strategie für vorrangig zu behandelnde Abfallströme, Einstellung der Deponierung bestimmter Abfälle</li> <li>● Bestandsaufnahme der Risiken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[Änderungsvorschlag Dok. KOM(93) 275 über Mülldeponien]</li> <li>● Richtlinie 94/67/EG über die Verbrennung gefährlicher Abfälle angenommen, förmliche Umsetzung 1996</li> <li>● Durch Richtlinienvorschlag [KOM(88) 559] über die Einstellung der Deponielagerung von PCB und PCT werden einige Abfallsorten von der Deponierung ausgeschlossen.</li> <li>● Durch Entscheidung 94/904/EG wird Abfallverzeichnis erstellt.</li> </ul>

Abbildung 4.5.1 — Gesamtes Abfallaufkommen nach Quellen, 1990, EUR 12



Quelle: Eurostat/OECD, 1995.

Die Daten über Abfallproduktion und -entsorgung in EUR 12 sind im allgemeinen unzureichend und in vielen Fällen zwischen den Mitgliedstaaten nicht vergleichbar. Dies ist teilweise auf fehlende Daten und teilweise auf den Sachverhalt zurückzuführen, daß Siedlungs- und Industrieabfälle sowie gefährliche Abfälle in jedem Staat unterschiedlich definiert werden (weil es etwa in den Richtlinien keine Definition des Siedlungsabfalls gibt).

#### Siedlungsabfall

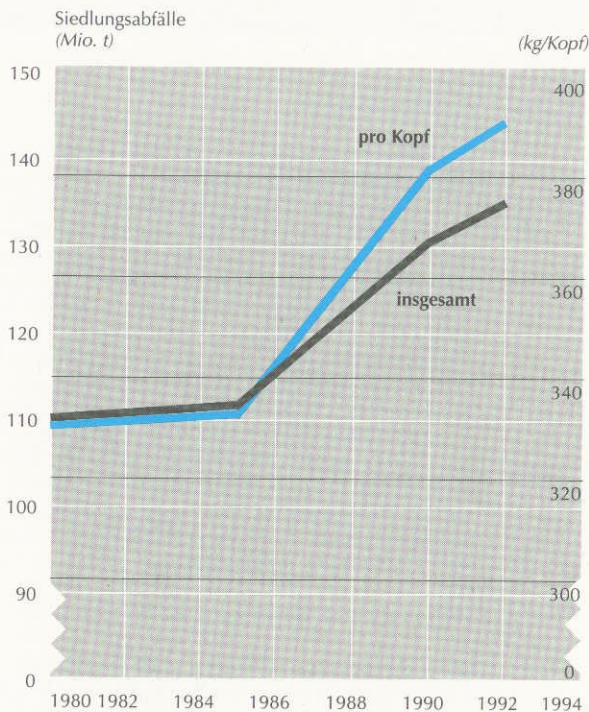
In *Abbildung 4.5.2* ist der Trend bei der Produktion von Siedlungsabfall pro Kopf im Zeitraum 1980–1992 für EUR 12 dargestellt: eine kontinuierliche Zunahme vom Jahr 1980 an mit einem durchschnittlichen Anteil von 330 kg pro Kopf (oder 110 Mio. t insgesamt), eine leichte Steigerung im Jahr 1985 (10 % mehr als im 5. UAP für 1985 als Basisjahr angenommen), dann eine Steigerung auf 380 kg/Kopf im Jahr 1990 und auf 390 kg 1992 (134 Mio. t insgesamt) <sup>(1)</sup>. Dies bedeutet einen Zuwachs an Siedlungsabfällen innerhalb von EUR 12 von fast 20 % zwischen 1985 und 1992.

Mitgliedstaaten, in denen 1990 die Pro-Kopf-Menge an Siedlungsabfall deutlich höher lag als im Durchschnitt von EUR 12, waren Frankreich, Luxemburg

<sup>(1)</sup> Bei den Schätzungen der Siedlungsabfälle pro Kopf muß beachtet werden, daß für Frankreich keine offiziellen Daten über die Produktion des Siedlungsabfalls für die Jahre 1980 und 1985 vorliegen (die Schätzungen in diesem Bericht beruhen auf den Siedlungsabfallstatistiken von 1990 und 1992 und den Trends bei den Haushaltsabfällen); für das Vereinigte Königreich liegen nur Daten über Haushaltsabfälle vor. Für die im 5. UAP verwendete Durchschnittsziffer (300 kg/Kopf) für das Basisjahr 1985 wurden die geringeren Zahlen für Haushaltsabfälle in Frankreich herangezogen.



Abbildung 4.5.2 — Siedlungsabfälle, 1980—1992, EUR 12



Quelle: Eurostat/OECD, 1995.

und die Niederlande. In allen Mitgliedstaaten nehmen die Mengen an Siedlungsabfall sowohl in absoluten Zahlen als auch pro Kopf der Bevölkerung zu.

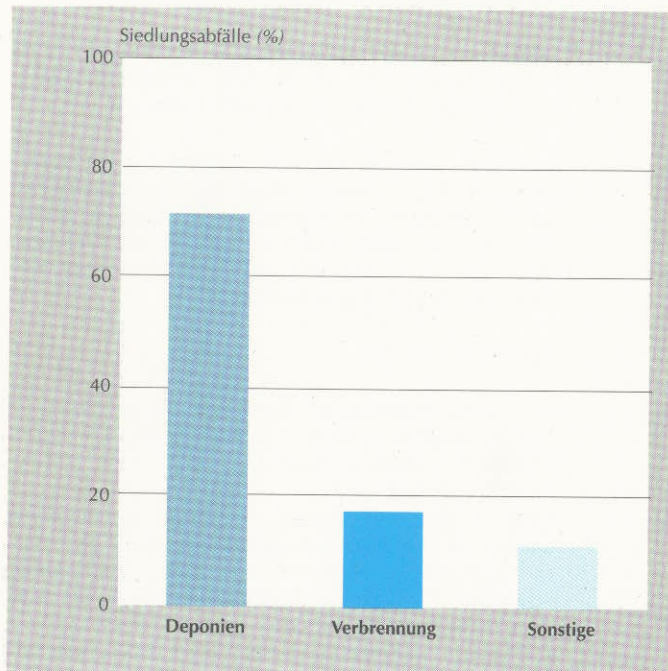
Ein erheblicher Teil des Siedlungsabfalls besteht aus Verpackungsmaterial. Berechnet nach den Daten von sechs der zwölf EU-Staaten betrug der Verpackungsabfall im Jahr 1992 154 kg/Kopf (OECD, 1992), also etwa 40 % der gesamten Siedlungsabfälle. Nach Daten von Eurostat liegt er in den neuen Mitgliedstaaten Finnland (94 kg/Kopf) und Österreich (132 kg/Kopf) unterhalb des EUR-12-Durchschnitts, bewirkt aber keine deutliche Senkung dieses Durchschnitts.

Im Jahre 1990 wurde der größte Teil der Abfälle auf Deponien gelagert (69 %) oder verbrannt (18 %) (siehe Abbildung 4.5.3). Bis 1993 war der Anteil der Deponierung auf 57 % zurückgegangen und derjenige der Müllverbrennung auf 23 % gestiegen. Andere Entsorgungsformen wie etwa Kompostierung haben um ca. 10 % zugenommen.

**Recycling**

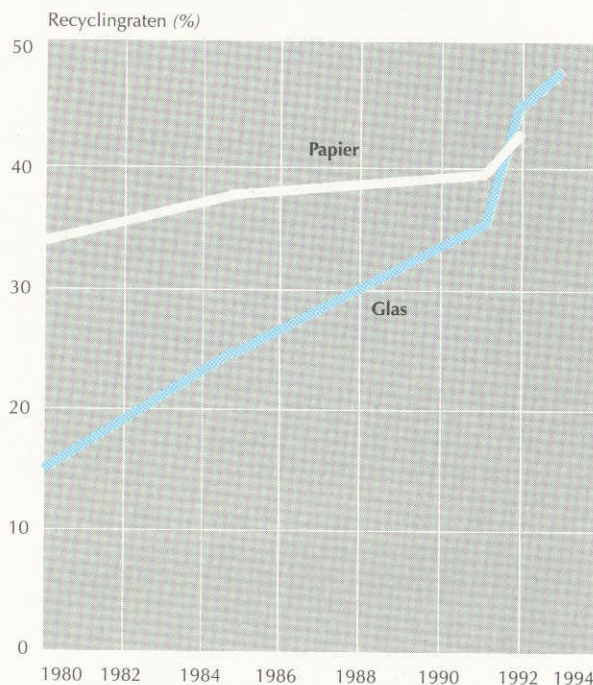
Abbildung 4.5.4 macht die Entwicklung der durchschnittlichen Verwertungsrate bei Papier und Glas in EUR 12 deutlich. Das Recycling von Papier und Pappe nahm von 33 % im Jahre 1980 auf 43 % im Jahr 1992 zu; das Recycling von Glas stieg im Zeitraum 1980—1993 von 17 % auf 48 %. Der beachtliche Erfolg bei diesen beiden Stoffen ist eine Folge sowohl der relativ einfachen Sammlung und Trennung als auch des Vorhandenseins von Märkten für Sekundärrohstoffe. In Österreich und Italien wurden im Zeitraum 1985—1990 große Fortschritte beim Recycling von Papier und Pappe erzielt. In den meisten anderen Mitgliedstaaten gab es nur geringe

Abbildung 4.5.3 — Entsorgung der Siedlungsabfälle, 1990, EUR 12



Quelle: Eurostat/OECD, 1995.

Abbildung 4.5.4 — Recyclingraten bei Glas, Papier und Pappe, 1980—1992, EUR 12



Quelle: Eurostat/OECD, 1995.

Zuwachsraten, mit Ausnahme Deutschlands, der Niederlande und Schwedens, wo die Recyclingrate in derselben Zeit konstant blieb (allerdings auf einem bereits hohen Niveau). Die Glasrecyclingraten waren insgesamt größer, und in drei Mitgliedstaaten (Finnland, Irland und Spanien) konnte die Rate mehr als

verdoppelt werden, allerdings in Irland und Spanien von einem erheblich niedrigeren Niveau aus.

Trenddaten für das Recycling von Aluminium (1991: 12 %), Stahl (1990: 25 %) oder Kunststoff (1991: 6,3 %) liegen für die EU insgesamt nicht vor.

Die Daten über die Abfallverwertung sind nicht vergleichbar; dies ist wieder eine Folge der unterschiedlichen nationalen Auslegungen. So wird in Frankreich und im Vereinigten Königreich die Verbrennung von Verpackungsmaterial zur Energiegewinnung unter Recycling aufgeführt.

#### Gefährliche Abfälle

Je nach einzelstaatlicher Definition des gefährlichen Abfalls werden in EUR 12 jährlich 30–45 Mio. t gefährlicher Abfall produziert.

1990 wurden annähernd 70 % der gefährlichen Abfälle auf Deponien gelagert; der restliche Teil wurde verbrannt, wiederverwertet oder anderweitig behandelt. Gefährliche Abfälle aus Haushalten sind zwar mengenmäßig erheblich geringer, doch deshalb so wichtig, weil sie nicht denselben Sicherheitsvorkehrungen unterliegen wie Industrieabfälle. Zudem verringert das Vorkommen von gefährlichen Abfällen im Siedlungsabfall dessen Recyclingmöglichkeiten.

#### Zugrundeliegende Faktoren

Die Menge des Siedlungsabfalls hängt von folgenden Faktoren ab:

- Das durchschnittliche Wirtschaftswachstum im Zeitraum 1990–2000 dürfte mindestens 2 % betragen (zwar wird es 1990–1995 voraussichtlich nur 1 % betragen haben, doch beruht die Schätzung auf den Erkenntnissen von 1995 und stellt die Rezession von 1992–1993 sowie ein beschleunigtes Wachstum von ca. 2,5 % für die Zeit 1995–2000 in Rechnung) (siehe *Abschnitt 3.3*).
- Das jährliche durchschnittliche Bevölkerungswachstum im Zeitraum 1990–2000 beträgt voraussichtlich 0,3 %, ist also dreimal höher, als 1988 prognostiziert worden war (siehe *Abschnitt 3.2*).
- 1992 wurde bei Papier und Pappe eine Produktionszunahme von 2,9 % jährlich vorausgesagt; die Einführung von Maßnahmen zur Eindämmung des Verpackungsabfalls hat unter Umständen diese Wachstumsprognose hinfällig werden lassen.
- Erhebungen über Verbraucherverhalten und -einstellungen (*Eurobarometer*) zeigen, daß zwar die Abfallberge mit zunehmendem Wohlstand und verfügbarem Einkommen der Verbraucher wachsen, der Lebensstandard in den nordeuropäischen Mitgliedstaaten aber einen Punkt erreicht hat, bei dem Problembewußtsein und die Bereitschaft zur Verringerung des Abfalls und zu vermehrtem Recycling offensichtlich wird.

## Fortschritte und Ausblick

### Abfallproduktion

Ein Zielindikator in dieser Studie ist die erforderliche Deponierung für Siedlungsabfälle. Nach dem Referenzszenario der DRI-Integrationsstudie, das auf den Projektionen der bisherigen Trends beruht, wird bis zum Jahr 2000 ein Zuwachs von 5 % prognostiziert, während nach dem optimistischeren Szenario unter Zugrundelegung der Maßnahmen, die in Vorbereitung sind, eine gegenüber 1990 um 25 % verringerte Abfallproduktion vorausgesagt wird. Weitere Prognosen sind in *Abbildung 4.5.5* dargestellt, aus der hervorgeht, daß die Zielvorgabe des 5. UAP wohl kaum bis zum Jahre 2000 verwirklicht werden kann, weil die Trends in den Mitgliedstaaten weiterhin zunehmen (Coopers und Lybrand, 1995). Zudem dürften die Siedlungsabfälle wegen eines rascheren Wirtschaftswachstums als in der DRI-Studie vorausgesehen noch weiter zunehmen.

### Recycling und Verpackungen

Die Verpackungsrichtlinie wird erst Mitte 1996 in Kraft treten; einige Mitgliedstaaten (Griechenland, Irland, Portugal) haben sich niedrigere Zielvorgaben für Recycling und Wiederverwendung gesetzt, und bis 1998 gibt es keine Vorschrift für die Mitgliedstaaten, die Verbraucher umfassend zu informieren. Trotz der weitverbreiteten Ansicht, daß die Zielvorgaben nicht sehr hoch gesteckt sind, kann durch die EU-Rechtsvorschriften eine Verwirklichung der Ziele anscheinend nicht sichergestellt werden. Darüber hinaus können wohl nicht ausreichend Informationen beschafft werden, um die Einhaltung der Vorschriften zu überwachen.

Größtes Hindernis für eine Ausweitung des Recyclings bleiben die Kosten für Sammlung, Trennung und Verwertung sowie der Mangel an Märkten für sekundäre Rohstoffe. Die Aktion „Grüner Punkt“ in Deutschland, die teilweise auf den Erfolgen des früheren freiwilligen Verbrauchersystems aufbaut, hat den Markt für Sekundärrohstoffe in anderen Mitgliedstaaten überschwemmt und die Motivation für eine vermehrte Verwertung sowie deren Wirtschaftlichkeit negativ beeinflußt.

### Abfallwirtschaftspläne

Pläne zur Abfallwirtschaft wurden in den meisten Mitgliedstaaten aufgestellt, wenngleich manchmal spät oder unvollständig. Einige Mitgliedstaaten haben ihre Pläne fertiggestellt und der Kommission vorgelegt; sie konzentrieren sich auf Anreize für die Haushalte, ihre Abfälle zu minimieren und für das Recycling zu trennen, und auf eine Verringerung der Deponierung zugunsten der Müllverbrennung. Maßnahmen, die auf Haushalte abzielen, sind:

- Straßensammlung oder andere Sammelsysteme (Zuständigkeit der Kommunalverwaltungen);
- Gebührensysteme für die Abfallentsorgung nach Volumeneinheiten (z. B. in den Niederlanden Gebühr für Abfalltüten) oder nach Gewicht (Wiegen-

und Gebührenberechnung auf elektronischem Wege);

- Bewußtseinsbildung bei den Verbrauchern durch Umweltkennzeichnungen von Produkten.

Für die Erzeugerseite gilt:

- Zuweisung der Zuständigkeit an die Erzeuger (z. B. das deutsche „Grüne-Punkt“-System und Entwicklungen in Bereichen wie Elektronikschrott- und Batterierecycling);
- Stimulierung des Einsatzes von sauberen Technologien im gesamten Produktionszyklus;
- Pfandsysteme für Flaschen und Batterien;
- Prinzip des Einsatzes der bestverfügbaren Technologie bei mäßigen Kosten und des Öko-Management- und Öko-Audit-Systems, durch das Abfallminimierung und Recycling in Umweltbilanzen zu integrieren sind.

**Deponierung**

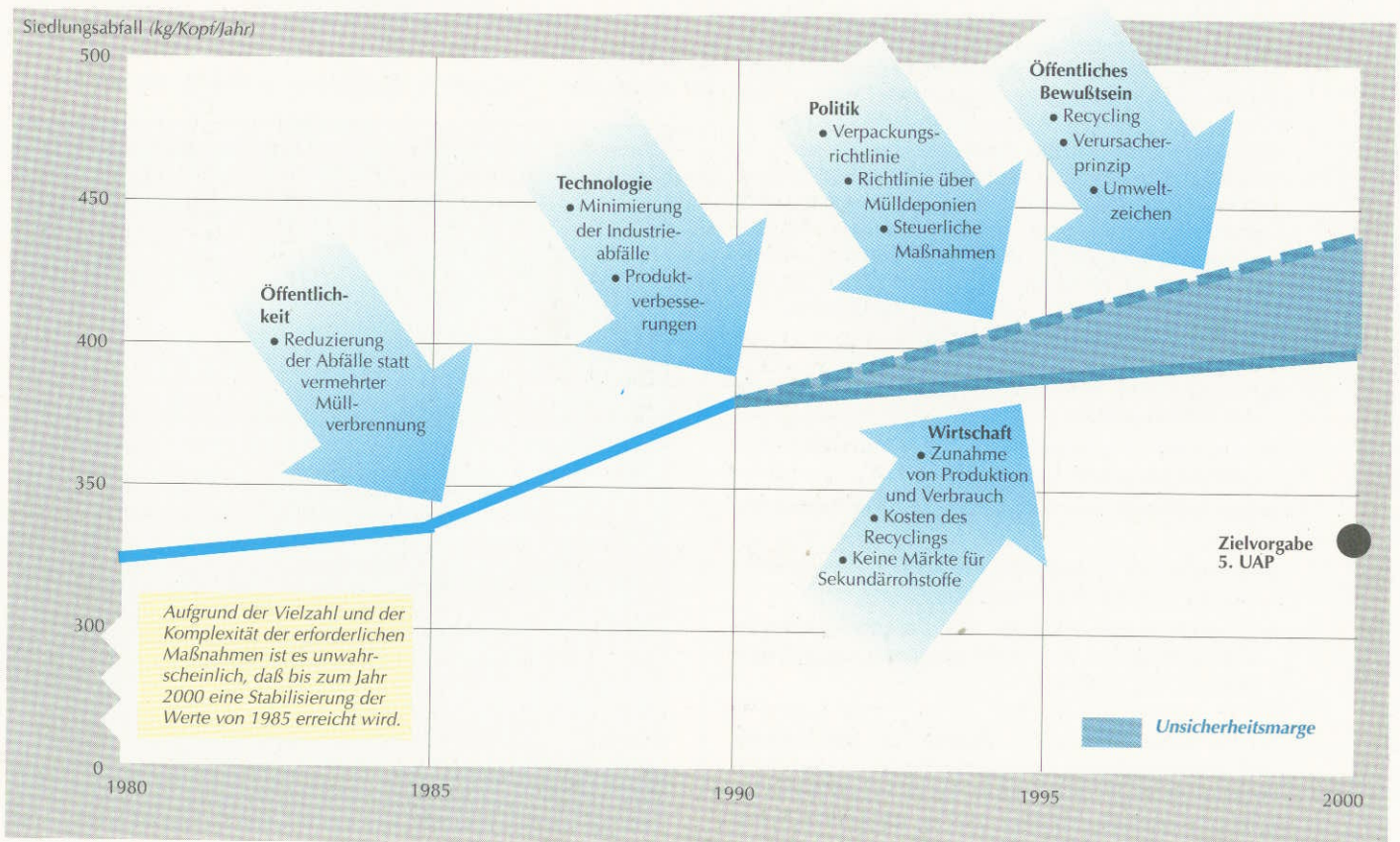
Es wird erwartet, daß die Deponiekosten durch die (noch nicht angenommene) Deponierichtlinie verteuert werden. Von einer Verringerung der Deponierung erhofft man sich positive Auswirkungen hinsichtlich der Boden- und Grundwasserkontamination und ganz allgemein der Flächennutzung — sofern keine illegale und „wilde“ Deponierung erfolgt. Darüber hinaus ergreifen verschiedene Mitgliedstaaten spezifische Maßnahmen wie etwa die folgenden:

- Frankreich wird bis zum Jahr 2002 alle unkontrollierten Deponien schließen. Nach diesem Datum können nur noch Abfälle deponiert werden, die nicht anderweitig behandelt werden können.
- Die Niederlande schlagen eine Ökosteuer für Deponien vor und haben sich verpflichtet, bis zum Jahre 2000 für verbrennbare Abfälle die Deponierung einzustellen. Frankreich erhebt eine Deponiesteuer, deren Einkünfte für innovative Abfallbehandlungstechniken und zur Verbesserung der Verarbeitungsanlagen verwendet werden. Im Vereinigten Königreich soll 1996 eine Deponiesteuer eingeführt werden. In Finnland und Dänemark gibt es Systeme staatlicher Abfallgebühren für deponierte Abfälle.
- Dänemark wird voraussichtlich ab 1997 die Deponierung von verbrennbaren Abfällen verbieten.

**Gefährliche und giftige Abfälle**

In der DRI-Intergrationsstudie werden Änderungen bei den gefährlichen Abfällen aus der verarbeitenden Industrie vorausgesagt. Nach dem Grundszenario werden die Mengen bis zum Jahr 2000 gegenüber 1990 um 20 % steigen. Doch bei Umsetzung aller in Vorbereitung befindlichen Maßnahmenprogramme würde sich die Produktion gefährlicher Abfälle wegen der Maßnahmen bezüglich der Abfallverbringung sowie der Behandlung und Entsorgung auf dem Niveau von 1990 stabilisieren.

Abbildung 4.5.5 — Fortschritte im Hinblick auf die Zielvorgabe für das Abfallaufkommen



## 4.6 Städtische Umwelt

### Problemlage

Mehr als zwei Drittel der EUR-15-Bevölkerung leben nunmehr in Städten. Umweltfragen in städtischen Gebieten sind sehr komplex und wären etwa unter folgenden Gesichtspunkten zu erörtern:

- **Stadtqualität:** als Belastungsindikatoren dafür werden häufig Luftverschmutzung und Lärmentwicklung gewählt. Wichtig für die Qualität des städtischen Lebens sind auch offene Grünflächen, Bevölkerungsdichte, soziale und kulturelle Vielfalt;
- **städtischer Ressourcenfluß:** vor allem die Verwendung von Wasser und Energie durch Haushalte und Handel für Heizung, Beleuchtung und Verkehr sowie Abfallproduktion;
- **städtische Strukturen:** Größe und Infrastruktur beeinflussen Art und Umfang der Umweltbelastungen.

Die Wechselbeziehungen zwischen dem Zustand der städtischen Umwelt und der ländlichen, regionalen und globalen Umwelt können nicht hoch genug veranschlagt werden.

Die wichtigsten Umweltbelastungen in den Städten sind Luftverschmutzung, Lärm und hohes Verkehrsaufkommen. Fehlende weiträumige Grünflächen und Infrastrukturen (etwa Kläranlagen), der Verfall der Infrastruktur und des Wohnungsbestandes, Kriminalität und andere soziale Probleme werden auch in Verbindung mit großen, schlecht geplanten Städten gesehen. Die Belastungen im Zusammenhang mit Luftverschmutzung und Verkehr werden in den *Abschnitten 4.4 und 5.1* erörtert; gerade die Luftverschmutzung ist zu einem wichtigen Thema geworden, seitdem folgende Probleme zunehmend ins Bewußtsein rücken:

- das Auftreten von Sommer- und Wintersmog in den letzten Jahren;
- möglicher Zusammenhang mit Gesundheitsproblemen, vor allem Asthmaanfällen;
- das Auftreten von Feinststäuben als Umweltproblem;
- zunehmende Emissionen aus dem Straßenverkehr, die zur Luftverschlechterung beitragen;
- langfristige Auswirkungen der Akkumulation von Schwermetallen und anthropogenen langlebigen organischen Stoffen.

Städte bieten aber auch Chancen für die Umwelt und Kostenersparnisse wegen der Konzentration ihrer Ressourcen und Infrastruktur, die es möglich macht, Umweltprobleme effizient und in integrierter Form

anzugehen. Eine kleine Anzahl europäischer Städte wie etwa Heidelberg in Deutschland, die es zu hohem Wohlstand und Umweltbewußtsein gebracht haben, zeigen, daß es möglich ist, durch sorgfältige Planung und Bewirtschaftung zunehmend mehr Umweltverträglichkeit herzustellen.

### Umweltpolitik und EU-Zielvorgaben

Im 5. UAP werden keine spezifischen Zielvorgaben für städtische Gebiete aufgestellt, da die Qualität der städtischen Umwelt von der Verwirklichung der für andere Themen und Schwerpunktbereiche gesetzten Ziele abhängt. Aber es werden Zielvorgaben bezüglich der Lärmpegel gemacht. Lärm ist ein Problem, unter dem die Bevölkerung stark leidet. Es spiegelt die komplexe Beziehung zwischen Menschen, Standorten und Zeitpunkt von Aktivitäten wider, die für dichtbevölkerte Gebiete charakteristisch ist. Zu den Zielvorgaben des 5. UAP gehören:

- Niemand darf höheren Lärmpegeln als 85 dB(A) ausgesetzt sein;
- der Anteil der Bevölkerung, der nächtlichen Dauerschallpegeln von mehr als 65 dB(A) ausgesetzt ist, muß gesenkt werden;
- für die Teile der Bevölkerung, die Lärmpegeln von 55—65 dB(A) ausgesetzt sind, darf keine Verschlimmerung eintreten.

Die wichtigsten EU-Instrumente zur Verwirklichung dieser Ziele sind die Produktrichtlinien, die in *Kasten 4.6.1* aufgeführt sind und die bis zum Jahr 2000 umgesetzt werden müssen.

Kasten 4.6.1 — Stand der EU-Maßnahmen im Bereich Lärm seit 1992

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992—1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<p><i>Lärmpegel dürfen Gesundheit oder Lebensqualität nicht gefährden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Weitere Verringerung der Lärmemissionen — Richtlinien sind fortlaufend vorzulegen; ihre Umsetzung sollte spätestens im Jahre 2000 erreicht sein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinie über Geräuschpegel bei Auspuffvorrichtungen von Kraftfahrzeugen erlassen</li> </ul> <p>(Vorschlag über Begrenzung des Geräuschemissionspegels von Erdbewegungsmaschinen [KOM(93) 154]; weitere Vorschläge über Lärm am Arbeitsplatz und Schallemissionen von Luftfahrzeugen in Vorbereitung)</p> <p>(Kommission schlägt eine Mitteilung über Lärm vor, in der die Frage allgemeiner Qualitätsstandards erörtert werden soll)</p>

## Zustand der Umwelt

### Bisherige Tendenzen und derzeitige Lage

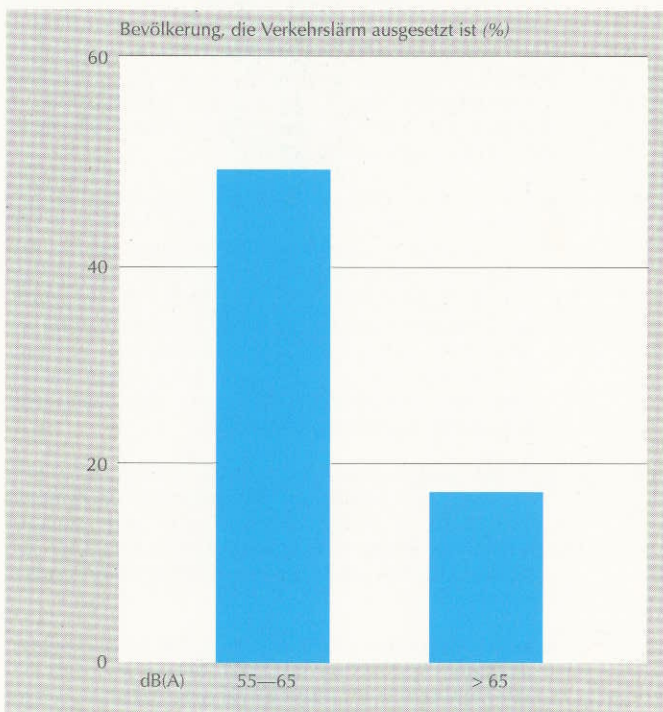
Statistische Daten über Stadtqualität, Strukturen und Ressourcenfluß werden von den Mitgliedstaaten nicht auf vergleichbarer Basis gesammelt, die vorhandenen Daten sind in der Regel begrenzt und fragmentarisch.

#### Stadtqualität: Lärm

In großen Städten ist der Anteil der Bevölkerung, der inakzeptablen Lärmpegeln ausgesetzt ist, zwei- bis dreimal größer als im nationalen Durchschnitt (OECD/EECT, 1993). Aus *Abbildung 4.6.1* geht hervor, daß in ausgewählten EU-Mitgliedstaaten (Dänemark, Westdeutschland, Frankreich, Niederlande und Portugal) im Jahre 1990 ca. 17 % der Bevölkerung Lärm von mehr als 65 dB(A) und weniger als 40 % den geringeren Lärmpegeln zwischen 55 und 65 dB(A) ausgesetzt waren.

Nach Informationen aus ausgewählten Städten sind etwa 8 % der städtischen Bevölkerung einem Straßenlärmpegel von mehr als 70 dB(A) ausgesetzt. Hauptquelle dafür ist der Verkehr, gefolgt von Nachbarschaftslärm und Fluglärm (EUA, 1995).

Abbildung 4.6.1 — Bevölkerung in ausgewählten EU-Staaten, die Verkehrslärm ausgesetzt ist, 1990



Quelle: Eurostat, 1995.

Als wichtigste Faktoren für die städtischen Lärmpegel lassen sich folgende Punkte benennen:

- Die Lärmpegel hängen vom Standort der Lärmquelle einerseits und dem der Lärmgeschädigten (Menschen, Tiere) andererseits ab. Der Grad der Beeinträchtigung hängt von Art, Standort und Zeitpunkt der Lärmemissionen und ihrem Verhältnis zu den Erwartungen und der Empfindlichkeit der beschallten Bevölkerung ab.
- *Kapitel 3* macht deutlich, daß der Kraftfahrzeugbestand und die zurückgelegten Personenkilometer im Zeitraum 1980–1990 um etwa 40 % zugenommen haben. In derselben Zeit nahm die anteilmäßige Nutzung des Straßennetzes (vorwiegend durch Individualverkehr) nur unerheblich zu (von 84 % auf 84,3 %); die anteilige Nutzung des Schienennetzes sank von 9,5 % auf 6,5 % (siehe *Abschnitt 5.1*).
- Der Bedarf an Individualverkehr in den Städten ist zum Teil Folge der Auslagerung von Wirtschaftsaktivitäten, die traditionellerweise in den Stadtzentren angesiedelt waren, an die Peripherie (z. B. Büros, Einkaufszentren und Gewerbebetriebe), wodurch sich der Individualverkehr und damit die Luftverschmutzung, das Verkehrsaufkommen und die Lärmemissionen vermehren.
- Die Qualität der städtischen Umwelt wird durch Maßnahmenprogramme in den verschiedenen Bereichen beeinflusst, etwa durch Lärmbekämpfung (z. B. Lärmschutzzonen und -wände, Fußgängerzonen und Verkehrsflußregulierungen), durch Stadtplanungspolitik, Verkehrspolitik, Maßnahmen zur Förderung einer rationellen Energienutzung in Privathaushalten und Geschäften, Produktvorschriften und Dienstleistungen (etwa öffentlicher Personenverkehr und Recycling).

#### Stadtqualität: Luftverschmutzung

Die wichtigsten Schadstoffe in städtischen Gebieten, die zur Bildung von Smog beitragen, sind  $\text{SO}_2$ , Staubteilchen,  $\text{NO}_x$ , CO,  $\text{O}_3$ , Blei (Pb) und andere Schwermetalle und organische Verbindungen. Eine umfassendere Erörterung des Auftretens und der Bedeutung dieser Verbindungen und des Wintersmogs ist in *Abschnitt 4.4 — Luftqualität* zu finden. In *Tabelle 4.6.1* sind für städtische Standorte in EUR 15 die prozentualen Überschreitungen der wichtigsten Schadstoffe über die WHO-Grenzwerte für Luft aufgeführt; es wird deutlich, daß bei Ozon, Schwefeldioxid und Staubteilchen die stärksten Überschreitungen vorkommen.

Schlechte Luft in städtischen Gebieten ist eine Folge der Emissionen dieser Schadstoffe aus verschiedenen Quellen, der Witterungsverhältnisse und der Bevölkerungsdichte. Hauptquellen der Emissionen sind Raumheizung, Stromerzeugung, industrielle Aktivitäten und Verkehr. In *Abschnitt 4.4* wurden die Faktoren erwähnt, die an der Bildung von Smog beteiligt sind (natürliche und gesellschaftliche Merkmale). Lediglich wegen bestimmter klimatischer Bedingungen sind die Städte der Mittelmeerländer (wegen langer und heißer Sommer) sehr anfällig für Sommersmog, jedoch kaum für Wintersmog. Die Städte an

Tabelle 4.6.1 — Überschreitungen der WHO-Grenzwerte zur Luftqualität an städtischen Standorten, 1990, EUR 15

Schadstoff	Indikator	WHO-Grenzwert ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Städte, in denen die Werte überschritten wurden (%) (1)	Folgen
<i>Kurzfristige Wirkungen</i>				
Sommersmog	O <sub>3</sub>	150—200 (pro Stunde)	84	Nachlassen der Lungenfunktion, Atemungsprobleme
Wintersmog	SO <sub>2</sub> + Staub- partikel	125 + 125 (pro Tag)	74	Nachlassen der Lungenfunktion, verstärkter Arzneimittelverbrauch für gefährdete Kleinkinder
Städtischer Verkehr	NO <sub>2</sub>	150 (pro Tag)	26	—
<i>Langfristige Wirkungen</i>				
Verkehr/Industrie	Blei	0,5—1,0 (pro Jahr)	33	Folgen für die Blutbildung, Nierenschäden; neurologische und kognitive Auswirkungen
Verbrennung/ Heizung	SO <sub>2</sub> Staubpartikel	50 (pro Jahr) 50 (pro Jahr)	13 0	Atemungsprobleme, chronische Atemwegserkrankungen

(1) Es wurden 56 Städte (mit mehr als 500 000 Einwohnern) ausgewählt; nicht aus jeder Stadt gibt es Angaben über jeden Schadstoff.

Quelle: ETC/AQ; Sluyter, 1995.

den westlichen Meeresküsten in der gemäßigten Zone entwickeln sowohl ein geringes Sommer- als auch Wintersmogpotential. In den Städten Mitteleuropas und des Vereinigten Königreichs, in denen noch mit Kohle geheizt wird, gibt es eine stärkere Tendenz zur Bildung von Wintersmog.

Die Maßnahmen der letzten 20 bis 30 Jahre zur Verringerung der Luftverschmutzung in EU-Städten waren in bezug auf SO<sub>2</sub> und Schwermetalle, vor allem Blei, erfolgreich. Die durchschnittlichen täglichen und jährlichen SO<sub>2</sub>-Konzentrationen in der städtischen Luft sind in vielen Städten deutlich gesunken. Doch werden schätzungsweise in annähernd drei Viertel der EUR-15-Städte mit mehr als 500 000 Einwohnern die Luftqualitätswerte der WHO bei SO<sub>2</sub> und Staubpartikeln mindestens einmal in einem typischen Jahr (EUA, 1995) überschritten, also Wintersmog erzeugt.

Bei den NO<sub>x</sub>-Werten lassen sich nur geringe oder gar keine Senkungen oder regionale Unterschiede feststellen, auch wenn die kurzfristigen WHO-Grenzwerte für NO<sub>2</sub> lediglich in einem Viertel der Städte, die Daten geliefert haben, überschritten wurden.

#### Stadtstrukturen

An den städtischen Gebieten lassen sich deutliche Entwicklungszyklen beobachten. Die Bevölkerungsdichte in den Stadtzentren wächst und nimmt mit der Zeit in dem Maße wieder ab, in dem die Bevölkerung in die Randgebiete oder aufs Land zieht und die Stadtbürger es sich leisten können, aus den Stadtzentren abzuwandern, um dem Straßenverkehr, dem

Lärm, der Luftverschmutzung, den Betonwüsten ohne Grünflächen und den sozialen Problemen zu entkommen.

Die statistischen Daten über städtische Strukturen sind in der Regel uneinheitlich, da sie von einer Vielzahl von Organisationen erhoben und gesammelt werden. Für den Dobříš-Lagebericht wurden Indikatoren festgelegt und aus ausgewählten europäischen Städten entsprechende Daten — soweit vorhanden — gesammelt; einige davon sind nachfolgend — bezogen auf EUR 12 — unter Verwendung der neuesten Daten zusammengestellt:

- Die durchschnittliche Bevölkerungsdichte in den bebauten Gebieten der EU-Städte beträgt 9 300 Einwohner/km<sup>2</sup>. Unter den EU-Städten, für die Angaben vorliegen, sind Paris, Barcelona und Bilbao am dichtesten besiedelt. Für EUR 12 insgesamt (und bezogen auf die gesamte Territorialfläche im Jahr 1990) beträgt der Durchschnittswert 171 Einwohner/km<sup>2</sup>. Die am dichtesten besiedelten Staaten sind die Niederlande, Belgien, das Vereinigte Königreich und Deutschland.
- In den ausgewählten EU-Städten beträgt der Anteil der bebauten Fläche an der gesamten Stadtfläche (die ja auch Felder, Wälder und Seen umfaßt) 60 %; die Städte mit dem höchsten Anteil an bebauten Flächen sind Liverpool (95 %) und Amsterdam (93 %).
- Schätzungsweise 87 % der Personen in den ausgewählten EU-Städten können innerhalb von 15 Minuten Fußweg Grünflächen erreichen. In Bilbao und Venedig haben diese Möglichkeit nur 40 % bzw. 50 % der Einwohner.

- In den EUR-12-Städten werden jährlich durchschnittlich 85 pro 10 000 Einwohner bei Verkehrsunfällen verletzt oder getötet (berechnet auf der Grundlage der Städte mit verfügbaren Daten).

## Fortschritte und Ausblick

### Stadtqualität: Lärm

Es gibt keine offiziellen Quellen für Prognosen der Lärmentwicklung. Doch angesichts des engen Zusammenhangs zwischen Lärm und Verkehr und der seit den Prognosen des 5. UAP beschleunigten Zunahme des Straßenverkehrs für den Personen- und Gütertransport (derzeit auf 2 % pro Jahr geschätzt) dürfte es unwahrscheinlich sein, daß die EU-Zielvorgaben — d. h. die Stabilisierung des Anteils der Bevölkerung, der einem Tageslärm von > 65 dB(A) ausgesetzt ist — erreicht werden. In verschiedenen Mitgliedstaaten, wie etwa in Spanien, wird sogar eine noch stärkere Zunahme des Straßenverkehrs, nämlich um 2,5 % jährlich bis zum Jahre 2010, erwartet.

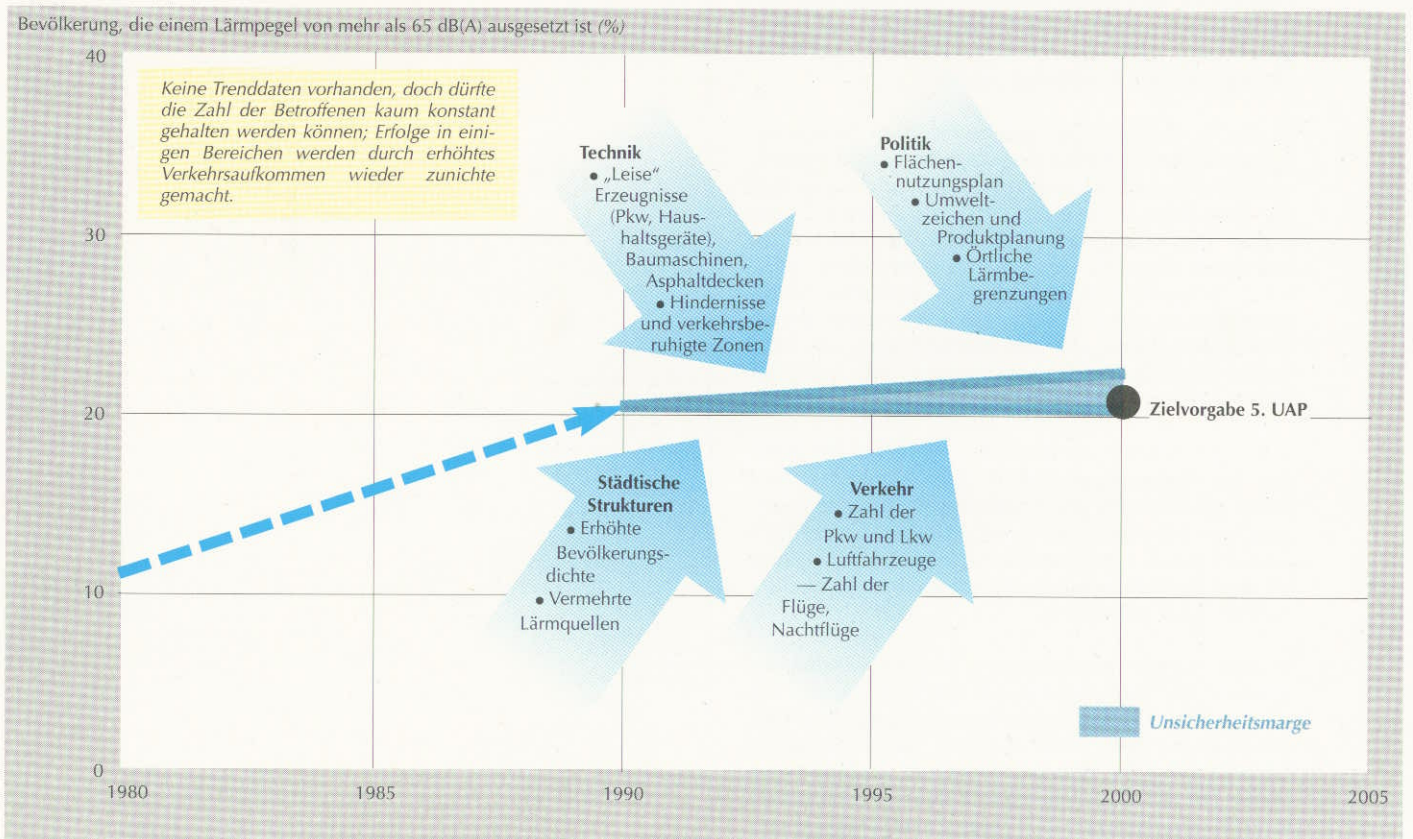
Die EU-Maßnahmen gegen Lärm konzentrieren sich auf Produktnormen für Fahrzeuge (z. B. Pkw, Lkw und Baufahrzeuge), Haushaltsgeräte (Waschmaschinen und Geschirrspülmaschinen) und Baugeräte. In

einigen Fällen haben solche Normen die Entwicklung neuer Technologien vorangetrieben, und in Verbindung mit einer strikteren Durchsetzung der Lärmemissionsgrenzwerte dürfte sich der Lärm der Einzelfahrzeuge und -quellen verringern. Doch werden solche Fortschritte teilweise durch die vermehrte Zahl von Kraftfahrzeugen und erhöhtes Verkehrsaufkommen wieder zunichte gemacht.

In *Abbildung 4.6.2* ist dargestellt, wie sich diese Tendenzen auf die Einhaltung der Zielvorgaben des 5. UAP auswirken; auch könnte die Zahl der Menschen, die einem Tageslärm von mehr als 65 dB(A) ausgesetzt sind, weiter steigen oder — bei abgestimmten örtlichen Maßnahmen, wie im 5. UAP vorgeschlagen — stabil bleiben, was dem Ziel entspräche.

Sehr wenige Angaben gibt es über die Anzahl der Menschen, die einem Lärmpegel von mehr als 85 dB(A) ausgesetzt sind. Technische Entwicklungen zur Reduzierung des Verkehrslärms (Lärmschutzwände, „Flüster“-Asphalt, Geschwindigkeitsbeschränkungen und leisere Fahrzeuge) könnten die Belastung senken und die Lärmpegel im Prinzip um 40 % verringern. Nächtlicher Lärm könnte durch Nachtfahrverbote für Lkw und die Einrichtung von Lärmschutz-zonen sowie durch Lärmverordnungen verringert werden.

Abbildung 4.6.2 — Fortschritte im Hinblick auf die Zielvorgabe für Lärmdämmung



### *Stadtqualität: Luftverschmutzung*

Die Luftqualität insgesamt hat sich in Nord- und Westeuropa in den letzten 20 Jahren erheblich verbessert, vor allem wegen der Emissionsnormen für SO<sub>2</sub> aus der Industrie. Doch hat die Zunahme anderer Schadstoffe (NO<sub>x</sub> und Feinststäube aus dem Straßenverkehr) zu einem verstärkten Auftreten von Wintersmog geführt. Allgemeine Maßnahmen zur Drosselung der Verkehrsemissionen an der Quelle durch vorgeschriebene Dreiwegekatalysatoren und Normen für verbesserte Kraftstoffe werden ebenfalls die Schadstoffkonzentration senken. Doch verstärkte Wirtschaftsaktivitäten und die prognostizierte Zunahme des Verkehrs bedeuten, daß die Emissionen hoch bleiben und Smogsituationen weiterhin auftreten werden.

Deshalb erwägen verschiedene Mitgliedstaaten fallweise Maßnahmen zur Vermeidung von Smog, etwa indem sie den Autoverkehr in den Stadtzentren bei Smoggefahr verbieten.

### *Maßnahmen an Ort und Stelle*

Der Zusammenhang zwischen städtischer Luftqualität, Lärm und Verkehrsproblemen läßt es als sehr zweckmäßig erscheinen, sie eher auf der lokalen Ebene als auf nationaler oder EU-Ebene anzugehen. Die Einrichtung von Zonen und zeitlichen Regelungen sowie Verkehrsmanagement (Verkehrsberuhigung, Fußgängerzonen und Stimulierung des öffentlichen Nahverkehrs) und die Errichtung von Sperren und Lärmschutzvorrichtungen haben sich auf örtlicher Ebene als effektiv erwiesen. Der Schlüssel zum Erfolg waren integrierte Vorgehensweisen, mit denen gleichzeitig städtische Ziele verwirklicht und Emissionsgrenzwerte eingehalten wurden.

In der in Aalborg (DK) verabschiedeten Charta der europäischen Städte für eine dauerhafte und umweltverträgliche Entwicklung wird dies anerkannt und die Grundlage dafür gelegt, daß die Agenda 21 auf lokaler Ebene umgesetzt und damit das Mandat der UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung erfüllt wird. Beispielsweise wurde im Vereinigten Königreich die Charta bereits von etwa 90 lokalen Behörden angenommen, die alle beabsichtigen, bis 1996 lokale Agenda-21-Übereinkommen mit örtlichen Partnern abzuschließen.

In einigen Staaten wie etwa den Niederlanden erwägen die Regierungen derzeit, den Kommunen (und ihren Einwohnern) die Zuständigkeit für die Festlegung der Prioritäten bei ihren örtlichen Umweltproblemen (etwa Lärmgrenzwerten) abzutreten, damit sie ihre eigenen Vorstellungen von einer umweltgerechten Stadt entwickeln.

In den meisten europäischen Städten wurden auf kommunaler Ebene wichtige Fortschritte bei der Einführung von systematischen Beobachtungs- und Meldeverfahren über den Zustand der städtischen Umwelt gemacht; dennoch bestehen weiterhin Probleme mit den Daten bezüglich ihrer Brauchbarkeit, ihrer Vergleichbarkeit und ihrer Zuverlässigkeit, ins-

besondere bei den Daten über die Stadtqualität (Wasser, Luft, Lärm und Verkehrssicherheit) und die städtischen Ressourcenströme (Energie-, Wasser- und Materialverbrauch).



## 4.7 Binnengewässer

### Problemlage

Wasser ist für alle Wirtschaftsbereiche — Industrie, Landwirtschaft, Haushalte, Tourismus und Stromerzeugung — eine wichtige Ressource. Jeder Bereich hat auch Auswirkungen auf die Menge des verbrauchten Wassers und die Qualität der Grundwasser- und Oberflächenwasserressourcen, die vor allem zwei Gefahren ausgesetzt sind:

- **Verunreinigungen:** der Verfall der Wasserqualität wird durch Schadstoffe aus der Landwirtschaft, der Industrie, dem Verkehr und den Haushalten verursacht (z. B. Nitrate, Phosphate, Pestizide und Schwermetalle). Die Schadstoffe stammen von Einzeleinleitern oder diffusen Quellen oder aus Verlusten bei Unfällen. Ferner kann das Wasser auch durch weiträumig grenzüberschreitende Luftschadstoffe verunreinigt werden. Zu den Auswirkungen zählen Qualitätsminderungen der Ökosysteme im Wasser und den angrenzenden Uferflächen sowie Eutrophierung und als Folge davon Algenblüte.
- **Übernutzung:** Die Übernutzung des Grund- und Oberflächenwassers kann zur Austrocknung von Feuchtgebieten, zur Verschlechterung der terrestrischen Ökosysteme, zu einer geringeren Abflußrate der Flüsse, zu Salzeinträgen in grundwasserführende Schichten und zu Einschränkungen der legitimen Nutzung führen. Um über die Wasserressourcen in den Grenzen der eigenen Wassersysteme verfügen zu können, wird eine dauerhafte Sicherung der Wassernutzung für die Mitgliedstaaten zunehmend wichtiger werden. Die Teilung der Wasserressourcen zwischen flußaufwärts und flußabwärts gelegenen Städten und bei grenzüberschreitenden Wasseradern wird hinsichtlich der Quantität und der Qualität dieser Ressource zu einem immer größer werdenden Problem.

Sowohl die Verunreinigungen als auch die Übernutzung führen zu einem Verlust an Lebensräumen und biologischer Vielfalt, sind eine Bedrohung für die menschliche Gesundheit und hemmen die wirtschaftliche und soziale Entwicklung.

#### Umweltpolitik und EU-Zielvorgaben

Im 5. UAP werden als Maßnahmenziele bezüglich der Wasserwirtschaft genannt:

- Verringerung der Verunreinigungen des Grundwassers, dabei insbesondere Bekämpfung der Verschmutzung an ihrem Ursprungsort;
- Wiederherstellung und Verbesserung der ökologischen Qualität der Oberflächengewässer;
- integrierte Bewirtschaftung von Wasserbedarf und Wasserversorgung, um ein Gleichgewicht zwischen beiden herzustellen.

Kasten 4.7.1 — Stand der EU-Maßnahmen im Bereich Wasserquantität und Wasserqualität seit 1992

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992—1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<i>Quantitative Aspekte</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Grundwasser und Oberflächensüßwasser — Einbindung der Kriterien für Ressourcenerhaltung und umweltgerechte Nutzung in andere Maßnahmenprogramme, insbesondere Landwirtschaft, Raumplanung und Industrie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Die Kommission steht vor Abschluß des Entwurfs für ein Aktionsprogramm für eine integrierte Grundwassersicherung und -bewirtschaftung, das quantitative und qualitative Aspekte der Wasserwirtschaft berücksichtigen soll. Ein Hauptthema des Programms ist die Integration der Grundwasserschutzbestimmungen in andere Maßnahmenbereiche, insbesondere in die GAP und die Regionalpolitik.</li> </ul>
<i>Qualitative Aspekte</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Oberflächensüßwasser — Erhöhung der ökologischen Qualität und Erhaltung hoher Qualität, wo bereits vorhanden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinienvorschlag über die ökologische Qualität von Oberflächengewässern vorgelegt [Dok. KOM(93) 680]</li> <li>● Überarbeitung der Richtlinien für Badegewässer und Trinkwasser</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfung der Notwendigkeit einer Richtlinie über die Verringerung von Phosphaten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Keine Richtlinie entwickelt; die Bemühungen um eine Senkung der Nitrateinträge werden als ausreichend betrachtet</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Festlegung weiterer spezifischer Emissionsnormen zur Förderung der Entwicklung von Fertigungsverfahren sowie Leistungsnormen für Erzeugnisse zur Verhütung negativer Auswirkungen auf Gewässer (Einsatz der bestverfügbaren Technologien und Zielvorgaben)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Arbeitsdokument über gefährliche Stoffe im Wasser zur Überarbeitung der Richtlinie 74/464/EWG vorgelegt; Verzögerung u. a. wegen des Richtlinienvorschlags für eine integrierte Verringerung der Umweltverschmutzung [Dok. KOM(93) 423]</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vorschläge zur schrittweisen Ersetzung schädlicher Pestizide und schrittweisen Einschränkung ihres Einsatzes</li> </ul>	

Ein Verzeichnis der Maßnahmen zum Schutz des Wassers und zur Verwirklichung der Zielvorgaben des 5. UAP ist *Kasten 4.7.1* zu entnehmen.

#### Wasserverbrauch

Die Höhe des Wasserverbrauchs kann als Indikator für eine umweltverträgliche Bewirtschaftung der Wassermengen herangezogen werden. Er läßt sich als das Verhältnis zwischen den jährlichen Wassereinnahmen und dem Wasserdargebot definieren, von dem die Vorratsgröße der Wasserreserven abhängt. Doch ist es nicht einfach, den Wasserverbrauch mit dem Ziel einer auf Dauer angelegten Wassernutzung zu vereinbaren.

Nur wenige Maßnahmen gelten speziell dem Wasserverbrauch. Doch sind Maßnahmen, die eine Einbindung der Kriterien für Ressourcenerhaltung und umweltgerechte Nutzung in andere Maßnahmenprogramme fördern, in dem Gemeinschaftssystem zur Vergabe eines Umweltzeichens [Verordnung (EWG) Nr. 880/92] enthalten. Umweltzeichen werden nach ökologischen Kriterien vergeben, die unter anderem die Vorschrift enthalten, „den Verbrauch natürlicher Ressourcen“ (einschließlich Wasser) in jeder Phase der Lebensdauer eines Produkts zu minimieren. Das Aktionsprogramm für eine integrierte Grundwassersicherung und -bewirtschaftung wird ein Schritt zur Herstellung eines Gleichgewichts zwischen Grundwassernutzung und -dargebot sein.

#### Wasserqualität

Für die Süßwasserqualität von Oberflächenwasser und Grundwasser gelten folgende EU-Zielvorgaben:

- Richtwert für Stickstoffkonzentration (NO<sub>3</sub>-N): 5,6 mg/l bis maximal 11,3 mg/l in Grundwasser zu Trinkzwecken (Trinkwasserrichtlinie 80/778/EWG);
- Beschränkung der Verwendung von Stickstoff in Kunstdünger oder Gülle auf 170 kg/ha;
- keine Überschreitung der maximalen Werte für Pestizide im Grundwasser für Trinkzwecke, die auf 0,1 µg/l für einzelne Stoffe und auf 0,5 µg/l für die Summe aller Pestizide festgelegt wurden (Trinkwasserrichtlinie 80/778/EWG). Diese Richtlinie wird gegenwärtig überarbeitet; der Wert für die Gesamtheit der Pestizide wird als überflüssig und nicht überprüfbar angesehen und deshalb weggelassen.

Bei Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität der *Oberflächengewässer* konzentriert man sich nicht nur auf die Überwachung der Einleitungen aus Haushalten und Industrie, sondern auch auf den Schutz der spezifischen Nutzung des Wassers. So wurden im Zeitraum 1992—1995 folgende spezifische Maßnahmen und Vorschläge durchgeführt und umgesetzt, die sich an die wichtigsten Sektoren richten, die für die Verschmutzung der Oberflächengewässer verantwortlich sind:

- Die *Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser* (91/271/EWG) setzt Mindestwerte für die Sammlung, Behandlung und Einleitung von

kommunalen Abwässern fest (häusliche und industrielle Abwässer). Eine noch weitergehende Behandlung als in der Zweitbehandlung, nämlich in einer dritten Stufe, ist für solche Abwässer vorgeschrieben, die in Gebiete eingeleitet werden sollen, die als „empfindlich“ eingestuft sind, und wenn die Entfernung der Nährstoffe Auswirkungen auf den Grad der Eutrophierung hat. Die Vorschriften der Richtlinie müssen bis Ende 1998 erfüllt sein.

- Einen Richtlinienvorschlag über die *ökologische Qualität von Gewässern* legte die Kommission 1993 vor; er enthält einen wichtigen und neuen Ansatz, durch den zum ersten Mal aquatische Ökosysteme und Wassernutzungen insgesamt geschützt werden sollen. Durch ihn wird die Annahme von Maßnahmen zum Schutz aller Oberflächengewässer (auch Flußmündungen und Küstengewässer) angestrebt, um deren ökologische Qualität zu erhalten oder deutlich zu verbessern.
- Der Vorschlag für eine Rahmenrichtlinie über die *integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung* wurde 1993 dem Rat vorgelegt, der im Juni 1995 eine politische Einigung auf einen gemeinsamen Standpunkt dazu erzielte. In der Richtlinie werden diejenigen Anlagen festgelegt, für die von den zuständigen Genehmigungsbehörden eine integrierte Betriebserlaubnis für Emissionen in Luft, Wasser und Boden erteilt werden muß. Für die zulässigen Emissionswerte werden die bestmöglichen Technologien zugrunde gelegt.

Die Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung der *Grundwasserressourcen* konzentrieren sich auf eine Änderung der Verfahrensweisen in der Landwirtschaft (siehe *Abschnitt 3.6*), die der Hauptverursacher für die Verschmutzung durch Nitrate und Pestizide ist (Nitratrichtlinie). Diese Maßnahmen betreffen in weiterem Sinn auch andere Einzeleinleiter und diffuse Quellen in allen Bereichen. Spezifische Maßnahmen sind:

- Die *Nitratrichtlinie* (91/676/EWG), durch die eine Verunreinigung des Wassers durch die Lagerung und Aufbringung von mineralischen Düngemitteln und tierischen Ausscheidungen auf die landwirtschaftlichen Flächen verringert oder ganz eingestellt werden soll. Die Mitgliedstaaten müssen bis 1995 die „nitratgefährdeten Zonen“ ausweisen und Aktionsprogramme zu ihrem Schutz entwickeln und durchführen.
- Ein *EU-Aktionsprogramm für eine integrierte Grundwassersicherung und -bewirtschaftung* wird gegenwärtig vorbereitet; es fordert von den Mitgliedstaaten ein ausführliches Aktionsprogramm für einen umfassenden Schutz und die Bewirtschaftung des Grundwassers als Teil einer globalen Politik des Gewässerschutzes. Nach dem Arbeitsdokument ist es das Ziel, die Qualität von unbelastetem Grundwasser zu erhalten und eine weitere Verunreinigung von bereits verunreinigtem Grundwasser zu vermeiden und es, wo möglich, zu regenerieren. Aspekte der Sicherung und Bewirtschaftung von Oberflächengewässern werden dann einbezogen, wenn sie für Schutz und Bewirtschaftung des Grundwassers relevant sind.

## Zustand der Umwelt

### Bisherige Tendenzen und derzeitige Lage

#### Quantität der Wasserressourcen

Schätzungsweise 65 % der öffentlichen Wasserversorgung stammen aus Grundwasser (EUA, 1995). In den späten 80er Jahren (dem letzten Datum, für das zuverlässige Daten vorliegen) betrug die durchschnittliche gesamte Wasserentnahme für alle Nutzungen etwa 587 m<sup>3</sup> pro Kopf und Jahr; sie variiert zwischen 156 m<sup>3</sup>/Kopf/Jahr in Luxemburg und 1 000 m<sup>3</sup>/Kopf/Jahr in Italien. In den Niederlanden und in Spanien erhöhte sich die Wasserentnahme zwischen 1970 und 1985 um 35 %.

Etwa 60 % der europäischen Städte befinden sich in oder in der Nähe von Gebieten mit einer potentiellen Grundwasserübernutzung. Die meisten küstennahen grundwasserführenden Schichten unterliegen der Gefahr der Übernutzung, der Salzeinschwemmung und der Austrocknung der Feuchtgebiete. In vielen Staaten aber werden solche Risiken gesteuert und die sommerlichen Salzeinträge während der feuchten Winter wieder ausgewaschen.

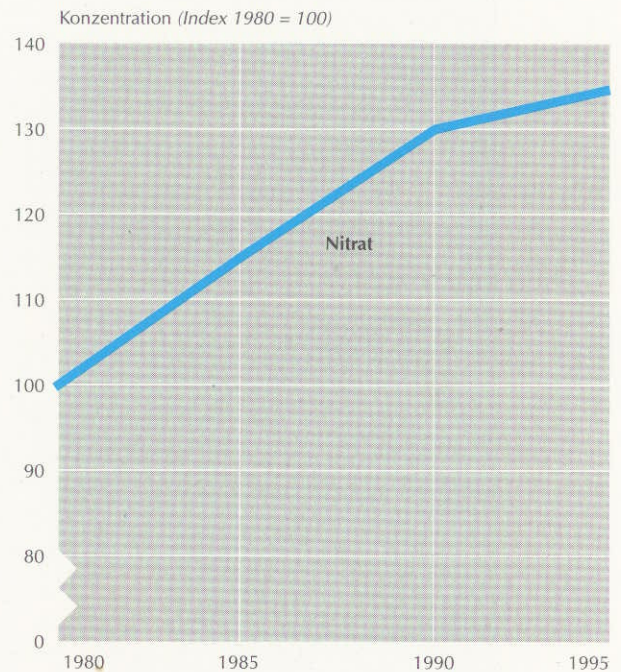
Der Wasserverbrauch betrug in EUR 15 im Jahr 1990 durchschnittlich 17 %, doch können regionale Ungleichgewichte zwischen Nachfrage und Angebot vorkommen. Den höchsten Wasserverbrauch weisen Belgien, Deutschland, Italien und Spanien auf. Jüngere Daten auf der Grundlage von Fragebogen, die aus den Mitgliedstaaten zurückkommen, werden in Kürze von Eurostat erwartet. Voraussichtlich wird der Verbrauch zugenommen haben.

#### Qualität der Grundwasserressourcen

Man geht davon aus, daß der Richtwert für die Nitratkonzentration im Grundwasser bei etwas mehr als 85 % der Agrarflächen in Europa (einschließlich Mittel- und Osteuropas) und die Obergrenze bei annähernd 20 % der Flächen überschritten wird (EUA, 1995). Die jeweils konkreten Konzentrationen hängen von der Geologie der wasserleitenden Schichten ab, von den Aktivitäten an der Oberfläche und von den Niederschlägen; dies macht das Vergleichen von Daten und die Ermittlung von Tendenzen ziemlich problematisch. Doch weisen nach neuesten Untersuchungen verschiedene wasserführende Schichten in Dänemark, Frankreich und dem Vereinigten Königreich hinsichtlich der Nitratkonzentration eine weiterhin steigende Tendenz auf (siehe *Abbildung 4.7.1*).

Der Pestizidgrenzwert für Grundwasser wird schätzungsweise bei etwas weniger als 75 % der landwirtschaftlichen Flächen in EU und EFTA überschritten (siehe *Karte 4.7.1*). Der durchschnittliche Pestizidverbrauch in Ländern mit hohen Einträgen (Deutschland, Frankreich, Italien, Niederlande, Spanien und Portugal) hat sich im Zeitraum 1980–1992 stabilisiert (siehe *Abschnitt 3.6*). Eine Verringerung bei der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln in den letz-

Abbildung 4.7.1 — Entwicklung der Nitratkonzentration im Grundwasser 1980–1995 (Dänemark, Frankreich, Vereinigtes Königreich)



Quelle: ETC/IW, 1995.

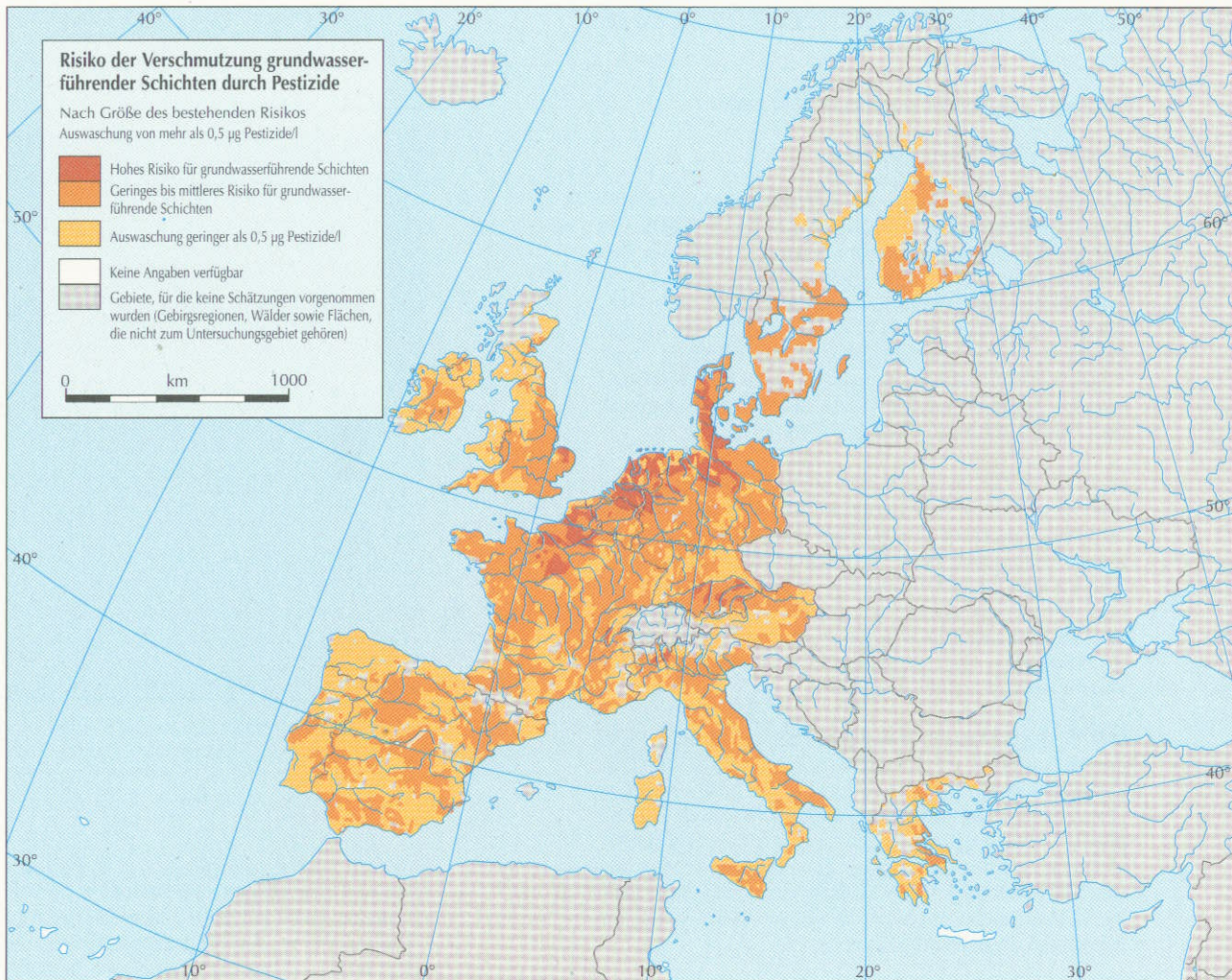
ten fünf Jahren von bis zu 15 % wurde aus einigen Nordsee-Anrainerstaaten berichtet; allerdings ist dies teilweise auch auf eine höhere Effizienz der aktiven Inhaltsstoffe in den Pestiziden zurückzuführen. Darüber hinaus steigt die Anzahl der Pestizide weiterhin an (im Vereinigten Königreich nunmehr über 450 Sorten), und alte Produkte werden zwar vom Markt genommen, neue aber zugelassen.

In Dänemark sind die Pestizidkonzentrationen im Grundwasser seit den 80er Jahren konstant geblieben. Doch in jeder fünften Grundwasserstichprobe in Dänemark wird der Grenzwert für Pestizide von 0,5 µg/l überschritten. In Anbetracht früherer Verhaltensmuster beim Pestizidgebrauch dürfte die Lage in den Niederlanden, im Vereinigten Königreich und in Italien ähnlich sein.

#### Qualität der Oberflächengewässer

In den 80er Jahren hat der Anteil der Bevölkerung, der an kommunale Abwasserbehandlungsanlagen angeschlossen ist, zugenommen (siehe *Abbildung 4.7.2*). In den nördlichen Mitgliedstaaten sind in der Regel mehr als 80 % der Bevölkerung an Kläranlagen angeschlossen, in den südlichen ca. 50 %. Mehr als 80 % der Abwässer werden biologisch geklärt (zweite Stufe); nur ein geringer Anteil wird auch der dritten Klärstufe (Phosphatfällung) unterzogen. Von der Richtlinie über kommunale Abwässer wird eine weitere Senkung der Belastung der Oberflächengewässer erwartet.

Karte 4.7.1 — Gefährdung des Grundwassers durch Pestizide



Quelle: RIVM.

Die Einleitung von organischen Abfällen in die Flüsse führt wegen der Zersetzung der *organischen Stoffe* zum Sauerstoffverbrauch. Eine starke Verunreinigung mit organischen Stoffen kann deshalb zu einem raschen Sauerstoffentzug in Flüssen und damit zum Absterben von Fischen und Wirbellosen führen. Bei der Zersetzung organischer Stoffe wird auch Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) frei, das in höherer Konzentration und unter bestimmten Bedingungen für aquatische Organismen giftig ist. Die verstärkte biologische Behandlung der Abwässer aus Haushalten und Industrie in den vergangenen 15 bis 20 Jahren hat bei vielen europäischen Oberflächengewässern zu einer Verringerung der organischen Belastung geführt.

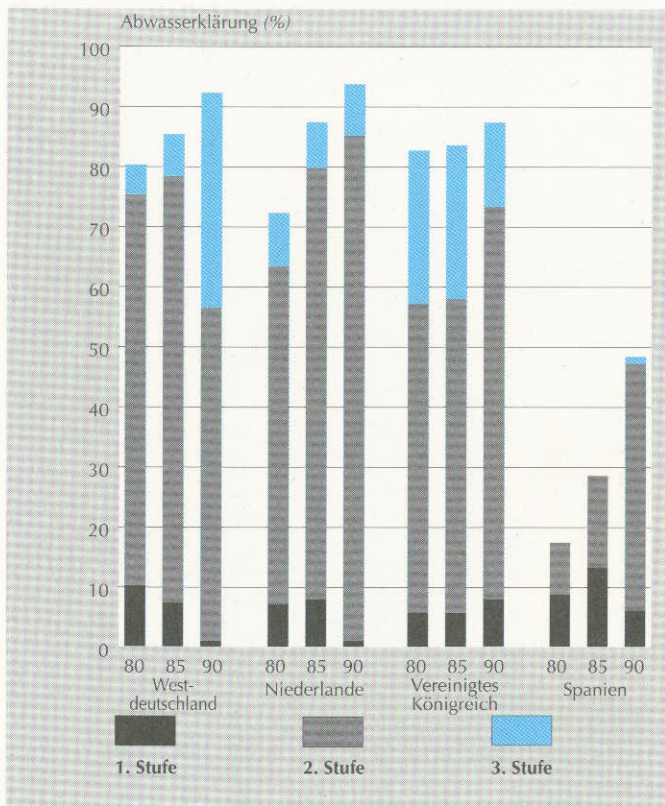
Ein Vergleich der organischen Belastungswerte (BSB5) an 101 Flußmeßstationen in EUR 12 weist Zeichen für eine Verbesserung auf (siehe *Abbildung 4.7.3*). Im Zeitraum 1980–1992 hat die Konzentration der organischen Stoffe an fast 72 % der Meßstationen abgenommen; bei 44 % der Stationen waren die Werte um mehr als 25 % gesunken. Am größten

waren die Fortschritte in den Flüssen der nordwestlichen Mitgliedstaaten, wo mehr als 83 % der Meßstationen sinkende Konzentrationen nachwiesen, während in den südlichen Mitgliedstaaten an 15 Stationen sinkende, aber an 16 Stationen steigende BSB5-Werte gemessen wurden.

Die Ammoniumkonzentration hat seit Anfang der 80er Jahre bis 1992 an 65 % der 130 Meßstationen in der EU abgenommen; an 45 % der Stationen um mehr als 25 %.

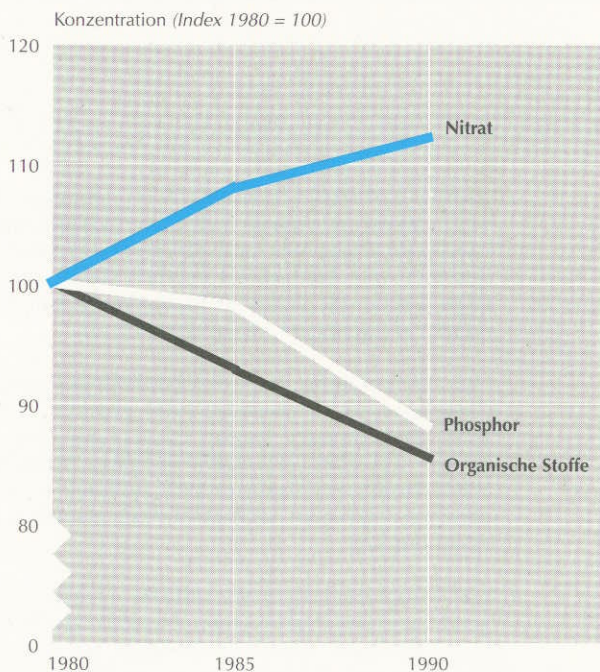
*Eutrophierung* ist eine Folge von übermäßigen Nährstoffeinträgen, vor allem Stickstoff und Phosphor, in Gewässer. Sie fördern das Wachstum von Wasserpflanzen und haben damit eine Reihe von nachteiligen Auswirkungen (z. B. Wachstum giftiger Blaualgen; Wasser muß zur Trinkwasserbereitung vorbehandelt werden). Diese Wirkungen sind im allgemeinen am sichtbarsten in Seen, Stauseen und Küstengewässern und in breiten, langsam fließenden Flüssen. Ein Großteil der exzessiven Phosphoreinträge in

Abbildung 4.7.2 — Entwicklung der Abwasserklärung



Quelle: Eurostat/OECD, 1995.

Abbildung 4.7.3 — Entwicklung der Konzentrationen an organischen Stoffen, Phosphor und Nitrat in Flüssen, EUR 12



Quelle: ETC/IW, 1995.

Oberflächengewässern im Binnenland stammt von Einzeleinleitern, vor allem kommunalen und industriellen Abwässern, doch auch die Einträge aus der Landwirtschaft können bedeutsam sein. Die Stickstofflast stammt in erster Linie aus landwirtschaftlichen Aktivitäten, vor allem der Verwendung von Stickstoffdüngern und Gülle.

Die gesamte Phosphorbelastung in relativ sauberen Flüssen beträgt im allgemeinen weniger als 0,025 mg/l P. Phosphorwerte von mehr als 0,05 mg/l P weisen auf anthropogene Quellen hin, wie etwa Abwässer. Die Meßstationen an den großen Flüssen in Finnland und Schweden weisen im allgemeinen Werte von weniger als 0,05 mg/l P nach (Karte 4.7.2). In den großen Flüssen in EUR 12 messen lediglich ca. 10 % der Meßstationen Phosphorwerte von unter 0,05 mg/l P, während bei 58 % von ihnen Werte von 0,125–0,500 mg/l P und bei ca. 14 % Werte von mehr als 0,5 mg/l P nachgewiesen werden. Der letztgenannte Wert bedeutet schwere Verunreinigungen, die vor allem aus Abwässern stammen.

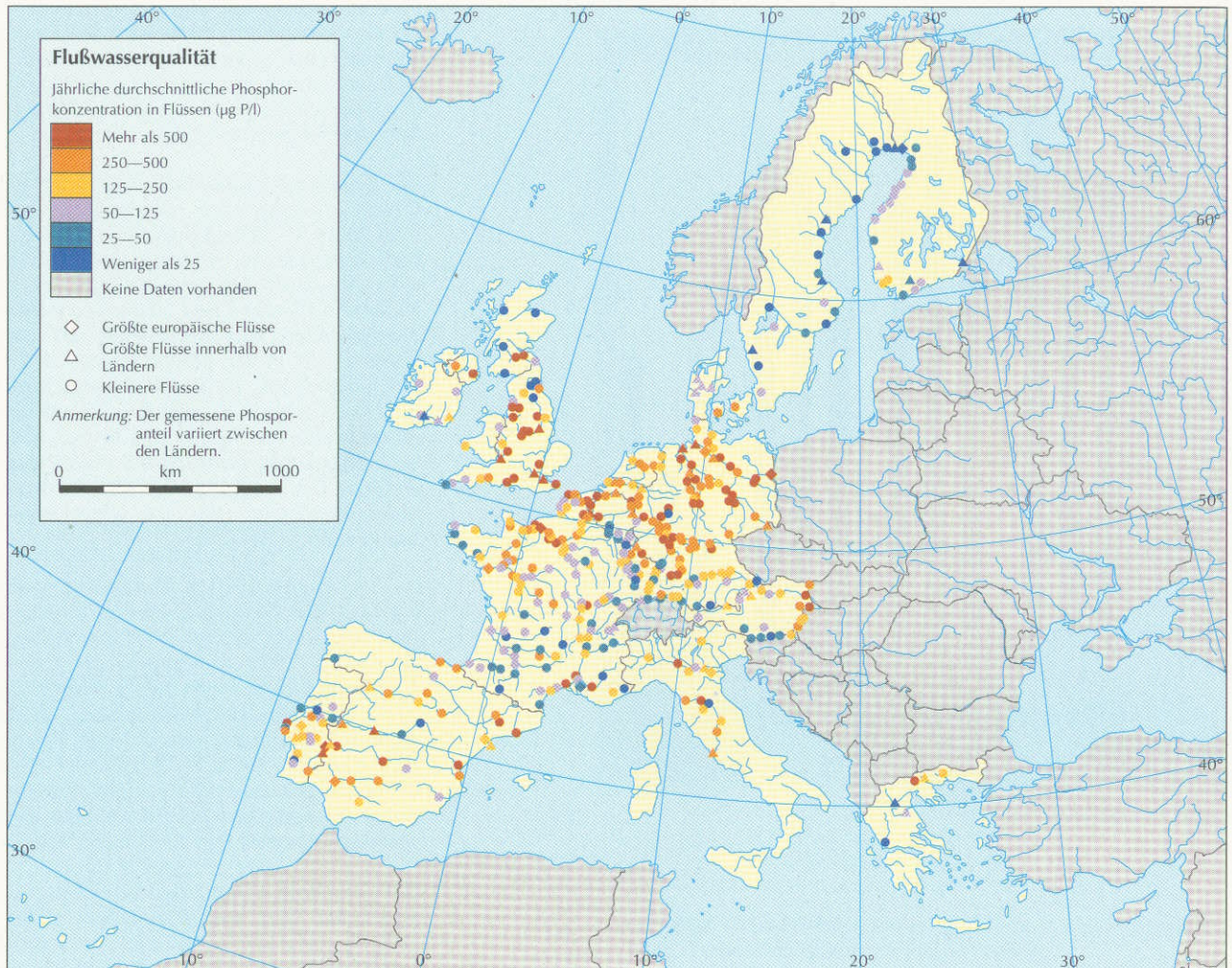
Aus den Daten von 101 Flußmeßstationen geht hervor, daß die Phosphorkonzentration bei der Mehrzahl der Flüsse (63 %) zwischen Anfang der 80er Jahre und 1992 zurückgegangen ist (Abbildung 4.7.3), und zwar in 40 % der Flüsse um mehr als 21 %. Der Anteil der Meßstationen, an denen Phosphorkonzentrationen unter 0,3 mg/l P gemessen wurden, stieg von 67 % zu Beginn der 80er Jahre auf 80 % im Zeitraum 1990–1992. Zudem nahm der Anteil der Stationen, bei denen mehr als 0,5 mg/l P gemessen wurden, von 18 % auf 7 % ab.

Die Stickstoffkonzentration in relativ unbelasteten Flußläufen liegt im allgemeinen unter 0,3 mg/l  $\text{NO}_3\text{-N}$ ; mehr als 1 mg/l  $\text{NO}_3\text{-N}$  ist Anzeichen für anthropogene Ursachen, z. B. Einträge aus der Landwirtschaft. Im allgemeinen weisen die Flüsse in den nordwestlichen Teilen der Union (Beneluxstaaten, Deutschland, Dänemark, Nordfrankreich und Vereinigtes Königreich) Stickstoffbelastungen von mehr als 2,5 mg/l  $\text{NO}_3\text{-N}$  auf. In Südeuropa hingegen (Südfrankreich, Italien, Griechenland, Spanien, Portugal), in Finnland und Schweden sowie an einigen Stationen in Irland, Nordengland und Schottland liegen die Stickstoffbelastungen in der Regel unter 2,5 mg/l (Karte 4.7.3). Die höheren Stickstoffbelastungen in den nordwesteuropäischen Staaten lassen sich auf die starke landwirtschaftliche Intensivbewirtschaftung zurückführen, bei der hohe Stickstoffdüngergaben aufgebracht werden und Massentierhaltung betrieben wird.

Im Gegensatz zu den Konzentrationen bei Phosphor, organischen Stoffen und Ammonium haben sich in EUR 12 die Stickstoffwerte in den Flüssen in den letzten 10–15 Jahren erhöht (Abbildung 4.7.3). So nahmen sie zwischen dem Beginn der 80er Jahre und 1992 an fast drei Viertel der 120 Meßstationen zu.

Bezüglich der prozentualen Verringerungen der Pestizid-Einträge in die Flüsse und Flußmündungen

Karte 4.7.2 — Jährliche durchschnittliche Phosphorkonzentration in ausgewählten europäischen Flüssen



Quelle: EUA, 1995.

der Nordsee-Anrainerstaaten wurden Schätzungen vorgenommen (Vierte Nordseeschutzkonferenz, 1995): Schweden erreichte die beachtliche Reduzierung von fast 100 % bei allen untersuchten Pestiziden, das Vereinigte Königreich und die Niederlande durchschnittlich eine 50%ige Verringerung. Ähnliche Entwicklungen wurden durch Aktionsprogramme zum Schutz der Nordsee bei Schwermetallen und anderen Schadstoffen erreicht.

#### Zugrundeliegende Faktoren und neue Erkenntnisse

Auf die Industrie gehen 53 % der Wasserentnahme zurück, doch variiert diese Ziffer von Land zu Land und ist von den verfügbaren erneuerbaren Wasservorkommen abhängig (EUA, 1995).

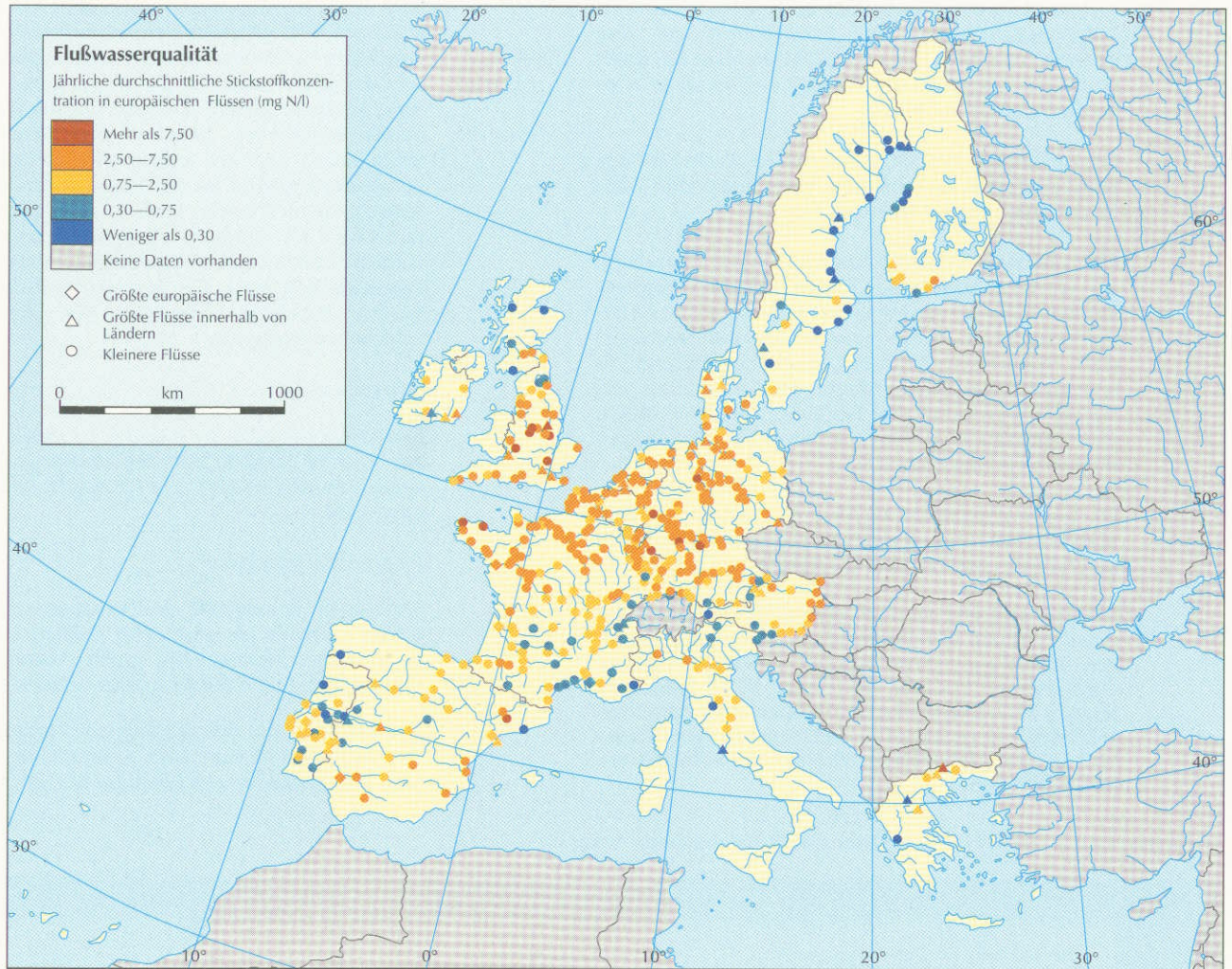
Die durchschnittliche Anwendung von Phosphordüngemitteln in EUR 12 ging Ende der 80er Jahre steil

zurück, und zwar um fast 40 % im Zeitraum 1988—1992 (siehe Abschnitt 3.6). Die andere wichtige Quelle für Phosphate sind Abwässer aus Haushalten und Industrie. Auch dabei nehmen die Phosphoreinträge wegen der stärkeren Verwendung von Waschmitteln mit geringem Phosphatgehalt ab.

Die Verwendung von Stickstoffdüngemitteln hat überall in EUR 15 zwischen 1980 und 1992 um etwa 10 % abgenommen. In den Staaten mit einem Verbrauch von über 250 kg/ha (Belgien, Deutschland, Niederlande) stabilisiert er sich, während er in Ländern mit niedrigem Verbrauch noch zunimmt (siehe Abschnitt 3.6).

Die Verunreinigungen aus diffusen Quellen (vorwiegend Landwirtschaft) werden zu einem größeren Problem, da durch die Verbesserungen bei den Einzel-einleitern von Schadstoffen in die Binnengewässer die diffusen Einträge relativ mehr Gewicht erhalten.

Karte 4.7.3 — Jährliche durchschnittliche Stickstoffkonzentration in ausgewählten europäischen Flüssen



Quelle: EUA, 1995.

In Deutschland und den Niederlanden war die hohe Schmutzfracht im Wasser eine wirksame Triebfeder für Investitionen in Kläranlagen und Verfahren des Wasserrecyclings in geschlossenen Systemen. Die Gebühren für die Abwasserbehandlung bildeten in den Niederlanden und im Vereinigten Königreich zunächst vermehrte Staatseinnahmen, doch praktisch hatten sie deutliche Auswirkungen auf die Investitionen zur Verringerung von Abwässern und der Schadstoffkonzentrationen an organischen Stoffen, Stickstoff, Phosphor und Schwermetallen.

Eine Reihe von Behörden und nichtstaatlichen Organisationen melden, daß der steigende Wasserverbrauch und seine Nutzung zu einem Konflikt zwischen der gewerblichen Inanspruchnahme (Wasserversorgung, Kühlung in der Industrie, Bewässerung usw.) und den Freizeitnutzungen der Binnengewässer (Baden, Segeln, Angeln usw.) führt.

## Fortschritte und Ausblick

### Wassermengen

Das Problem eines auf Dauer angelegten Wasserverbrauchs wurde bisher auf EU-Ebene kaum angesprochen; lediglich ein paar Maßnahmen betreffen die Wassernutzung. Doch wird derzeit zum Zwecke einer nachhaltigen und dauerhaften Nutzung das Aktionsprogramm für eine integrierte Grundwasser-sicherung und -bewirtschaftung entwickelt.

Das wichtigste Problem im Zusammenhang mit den Wasserressourcen ist die Übernutzung, da sie sowohl deren Mengen als auch deren Qualität beeinflusst. In einigen Mitgliedstaaten gibt es bereits seit langem den Einsatz von Wasserzählern, in anderen wird erst jetzt damit begonnen, Wasserzähler und andere wirt-

schaftliche Instrumente einzuführen, um den Wasserverbrauch in den Haushalten zu senken; in einigen Mitgliedstaaten liegt der Schwerpunkt auf den Abwasserabgaben, um zusätzliche Anreize für einen sparsamen Gebrauch des Wassers und für seine Wiederverwendung zu liefern.

Obwohl für die Industrie ein weiteres Wachstum prognostiziert wird, erwartet man einen sinkenden Wasserverbrauch (siehe *Abschnitt 3.3*).

Einen höheren Wasserverbrauch erwartet man dagegen für die Landwirtschaft in den südlichen Mitgliedstaaten (zum Teil aufgrund der Mittel aus den Strukturfonds); er ist durch eine wachsende Nachfrage nach Wasser für Bewässerungszwecke bedingt; in engem Zusammenhang damit aber steht eine verstärkte Verwendung von Nitraten, die das Problem ihrer Konzentration im Grundwasser verschärfen dürfte (siehe *Abschnitt 3.6*).

Im Haushaltsbereich wurden Wassereinsparungen durch die Einführung effizienterer Haushaltsmaschinen (Wasch- und Geschirrspülmaschinen) erzielt.

Anscheinend gibt es noch erhebliche Potentiale für einen erhöhten Wirkungsgrad der Versorgungsleitungen. In einigen Staaten wurden auf dem Weg zum Endabnehmer Verluste von bis zu 50 % festgestellt (EUA, 1995). Doch erfordern Maßnahmen zur Überwachung von Leckagen in den Versorgungsleitungen und zu deren Überholung zunehmend höhere Kapitalinvestitionen.

In der DRI-Integrationsstudie (DRI u. a., 1994) wird eine Zunahme des Wasserverbrauchs bis zum Jahre 2000 um 5 % prognostiziert, vornehmlich als Folge verstärkter landwirtschaftlicher Aktivitäten. Bei diesem Indikator wird es allerdings große regionale Abweichungen geben, die Ausdruck der unterschiedlichen Verhältnisse zwischen dem Wachstum der Bevölkerung und der industriellen Tätigkeiten und den Veränderungen bei der Wassernutzung für landwirtschaftliche Zwecke sind. Im Vereinigten Königreich wird als einzigem Land der Wasserverbrauch voraussichtlich insgesamt zurückgehen, weil er in der Landwirtschaft sinkt. Für Spanien wird dagegen die stärkste Zunahme, vorwiegend für Bewässerungszwecke, vorhergesagt.

#### Wasserqualität

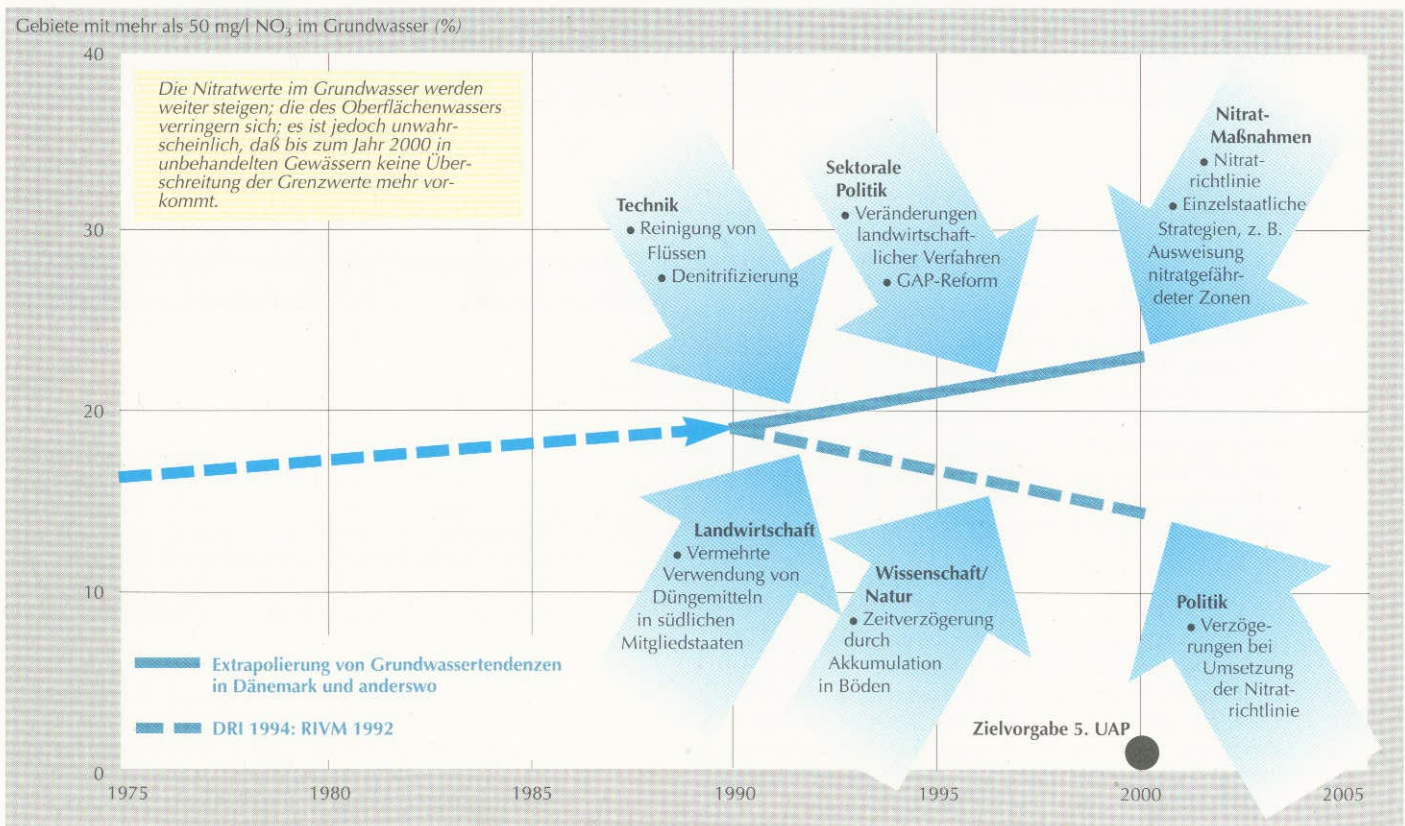
In den *Abbildungen 4.7.4 und 4.7.5* sind die Tendenzen und ihr Abstand von den Wasserqualitätszielen bezüglich der Nitrat- und Pestizidkonzentrationen dargestellt.

#### Oberflächengewässer

Organische Schadstoffe sind in einigen Flüssen der Union weiterhin ein ernsthaftes Problem und werden es so lange bleiben, wie große Abwassermengen unbehandelt in die Flüsse geleitet werden.

Die Mehrzahl der Investitionen zur Verbesserung der Wasserqualität bezogen sich — im Rahmen der Erfüllung der Abwasserrichtlinie bzw. der Badegewässer-

Abbildung 4.7.4 — Fortschritte im Hinblick auf die Zielvorgabe für Nitrat





richtlinie — bislang auf Oberflächengewässer im Binnenland und am Küstensaum. Beide Richtlinien könnten zu deutlichen und stetigen Verbesserungen bei der Wasserqualität führen, doch die Verfahren der Stichprobenerhebung, der Untersuchung und der Beurteilung der Einhaltung der Richtlinien sind unter Umständen nicht immer in der Lage, dies nachzuweisen.

Ferner ist die Abwasserrichtlinie dergestalt gefaßt, daß die Festlegung und Kennzeichnung der empfindlichen Gebiete, in denen eine bessere Abwasserklärung als die der zweiten Stufe erforderlich ist, den Mitgliedstaaten überlassen bleibt und keiner Überprüfung auf EU-Ebene unterliegt. Zudem werden die Fristen für die Umsetzung von der Bevölkerungszahl anstatt von der ökologischen Empfindlichkeit der Vorfluter abhängig gemacht.

Zu den in einigen Mitgliedstaaten durch die Abwasserrichtlinie bislang veranlaßten Aktionen und Verbesserungen gehören:

- Bis Anfang 1998 werden in den Niederlanden alle Abwässer biologisch (zweite Stufe) behandelt;
- in Finnland werden 90 % der Phosphate aus den Haushaltsabwässern ausgefällt (dritte Stufe); die Nitratreinigung ist obligatorisch;

- in Frankreich wird ein Aktionsprogramm zur Klärung aller Abwässer bis zum Jahre 2005 vorbereitet;

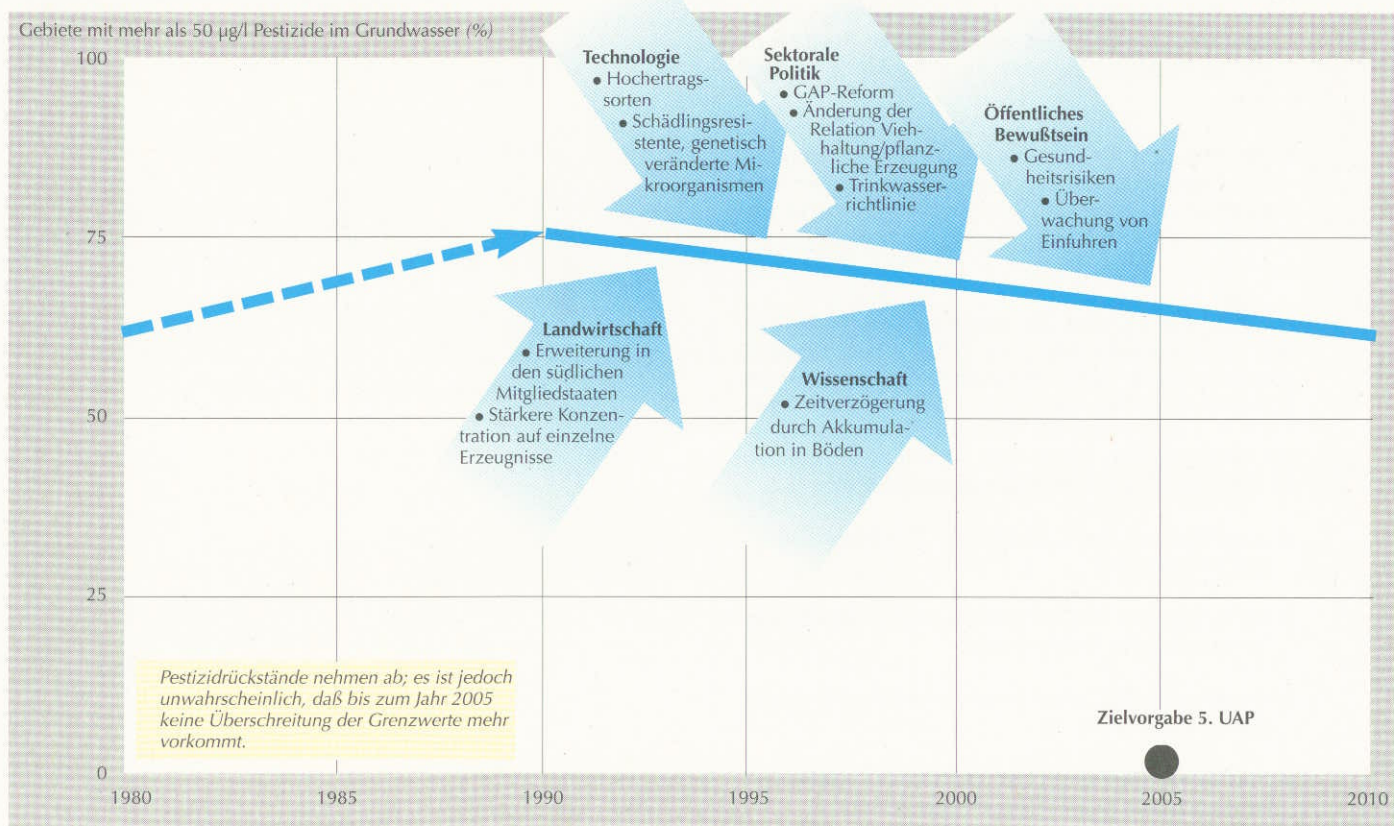
- in Portugal werden bis zum Jahr 2000 für 90 % der Bevölkerung in den Städten Anschlüsse an Kläranlagen vorhanden sein.

Bis zum Jahr 1998 wird im Vereinigten Königreich die Einleitung von Abwässern ins Meer eingestellt.

Der Nährstoffgehalt in vielen Gewässern der Europäischen Union ist weiterhin viel zu hoch, und ohne Bemühungen um eine Reduzierung der Nährstoffeinträge dürfte die Eutrophierung ein wichtiges Umweltproblem in der EU bleiben. In vielen Fällen wird es nötig sein, in den Klärwerken den Phosphor auszufällen und den Phosphatgehalt der Waschmittel weiter zu senken, flankiert durch Maßnahmen zur Reduzierung vor allem der Stickstoff-, aber auch der Phosphoreinträge aus landwirtschaftlichen Flächen.

In der DRI-Integrationsstudie wird bis zum Jahr 2000 bei nitratbelasteten Oberflächengewässern eine Verringerung der Flächen um 10 % prognostiziert, doch werden dabei die Langzeitwirkungen der Nitratakkumulation nicht ausreichend berücksichtigt. RIVM sagt dieselbe Reduzierung voraus, aber nicht für das Jahr 2000, sondern erst bis zum Jahr 2010 (RIVM, 1992).

Abbildung 4.7.5 — Fortschritte im Hinblick auf die Zielvorgabe für Pestizide



Die Verringerung wird Folge vor allem der GAP-Reform sowie der Annahme der Nitrat- und der Trinkwasserrichtlinie sein.

#### Grundwasser

Die Nitratrichtlinie verlangt Maßnahmen zur Kontrolle der Nitratverunreinigungen aus landwirtschaftlichen Quellen auch bei Grundwasser, ihre Umsetzung ist jedoch erst ab 1999 obligatorisch.

Die Nitratrichtlinie wirft folgende Probleme auf:

- Die Kennzeichnung der nitratgefährdeten Gebiete bleibt den Mitgliedstaaten überlassen. Von der jeweiligen Auslegung bezüglich der Empfindlichkeit dürfte die Größe des ausgewiesenen Areal abhängen und damit die gesamte Wirksamkeit der Richtlinie, da die gesetzten Grenzwerte nur in den gefährdeten Zonen verbindlich sind. In den Niederlanden ist das gesamte Land als nitratgefährdet eingestuft worden; dort wurden ein Aktionsplan und ein Verhaltenskodex für gute landwirtschaftliche Praxis entwickelt. Am anderen Ende des Spektrums will Irland überhaupt keine nitratgefährdeten Zonen ausweisen. Aber Vorschriften (und Verbote) bezüglich der Aufbringung von Gülle wurden verschärft.
- Zwar wurde ein Grenzwert von 170 kg N/ha für die Aufbringung von Gülle aufgestellt, doch gibt es derzeit kein Normmaß zur Berechnung des Stickstoffgehalts der Gülle, und folglich werden zwischen den Mitgliedstaaten Differenzen auftreten.
- Die Richtlinie befaßt sich lediglich mit den „Stickstoffverbindungen“ und enthält keine Ausführungen zu Phosphor als einer Ursache der Eutrophierung.
- Der Erfolg des Programms hängt von der Kooperationsbereitschaft der Landwirte ab, und einige Vorschriften wie etwa die über die Art und Weise der Düngemittelaufbringung lassen sich schwer erzwingen.

In *Abschnitt 3.6* wird die Prognose aufgestellt, daß der Pestizideinsatz bis zum Jahre 2000 deutlich gesenkt werden wird, insbesondere für bestimmte Erzeugnisse (Wein, Kartoffeln); dies wird zu einer leichten Verringerung der Rückstände im Grundwasser führen (RIVM, 1992). Die wichtigsten Ursachen für eine Senkung des Pestizidverbrauchs sind:

- Durchführung der GAP-Reform (Flächenstillegungen; Preispolitik);
- Veränderungen im Getreidemix und in der Zusammensetzung des Viehbestands;
- steigende Erträge, etwa durch genetisch verbesserte Hohertragssorten;
- wachsende Abneigung der Verbraucher gegen den Pestizideinsatz wegen Gesundheitsrisiken.

Gemäß den Regelungen der Übereinkommen von Oslo und Paris aus dem Jahre 1993 haben fünf Mitgliedstaaten im Hinblick auf die Verwendung von Pestiziden in der Landwirtschaft Aktionsprogramme aufgestellt. Belgien, Dänemark, Schweden und das Vereinigte Königreich haben Verhaltenskodizes für gute Umweltpraxis entwickelt. Unter den Nordsee-Anrainerstaaten beabsichtigen lediglich Deutschland und Frankreich nicht, zur Verwirklichung ihrer Zielvorgaben eine Pestizidabgabe zu erheben.

## 4.8 Küstengebiete und Meeresgewässer

### Problemlage

In Ermangelung einer einheitlichen Definition werden Küstengebiete definiert als *der Teil des Landes, der durch seine Nähe zum Meer beeinflusst wird, und der Teil des Meeres, der durch seine Nähe zum Land beeinflusst ist, und zwar so weit, wie die Aktivitäten der Menschen an Land einen meßbaren Einfluß auf die Chemie des Wassers und die maritime Ökologie haben* (US-Commission on Marine Science, Engineering and Resources, 1969). EUR 12 hat eine Küstenlinie von ca. 58 000 km (ohne kleine Inseln und Uferstreifen von Binnengewässern, aber einschließlich des Mittelmeers, der Nordsee, der Ostsee und des Nordatlantiks). Durch den Beitritt Schwedens und Finnlands erweitert sich die EU-Küstenlinie enorm. Die Küstengebiete mit ihren Dünen, Feuchtgebieten und Klippen stellen ein einzigartiges ökologisches Erbe dar, das typischerweise sehr empfindlich ist und komplexen Bedrohungen durch natürliche Vorgänge (Erosion, Stürme und Überflutungen) und menschliche Eingriffe ausgesetzt ist (siehe *Kasten 4.8.1*). Ein Kataster der Küstenentwicklung in der EU,

das im Rahmen des Corine-Programms angelegt wurde, zeigt, daß 55 % der EUR-12-Küstenlinie stabil sind, 19 % unter Erosionsproblemen leiden und 8 % bereits zerstört sind. Wie aus *Abbildung 4.8.1* ersichtlich, zählen zu den häufigsten Problemen speziell der Küsten in EUR 15:

- Küstenverunreinigungen durch Nährstoffe, Schwermetalle, chemische Stoffe, Öl und andere gefährliche Stoffe in Mittelmeer und Ostsee und vielen Flußmündungen (siehe *Kasten 4.8.2*);
- Eutrophierung durch Nährstoffeinträge über die Flüsse und Flußmündungen in Nord- und Ostsee; die Probleme in der Ostsee sind deshalb gravierender, weil es in den früheren Staaten der Sowjetunion keine Kläranlagen gab und der Austausch des Wassers und die Zersetzung der Schadstoffe nur langsam vor sich gehen;
- Konflikte bezüglich der Bodennutzung und der Übernutzung der Ressourcen werden als örtliche Probleme aus allen Küstengebieten gemeldet, aber spezifische lokale Probleme an Mittelmeer und Ostsee sind die fehlende Bewirtschaftung der Wassereinzugsgebiete;
- Veränderungen an den europäischen Küsten als Folge von natürlichen und künstlich herbeigeführten geomorphologischen Veränderungen.

*Kasten 4.8.1 — Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Küstengebiete*

Menschliche Aktivitäten	(Potentielle) Auswirkungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Urbanisierung und Verkehr: Bodennutzungsänderungen (z. B. für Häfen und Flughäfen), hohes Verkehrsaufkommen, Ausbaggern und Abbau der natürlichen Ressourcen (Kies und Sand), Auskippen der Hafensedimente in das Meer, „Verklappungen“ von Klärwässern, Abwässern und Gülle, Wasserentnahme</li> <li>● Landwirtschaft: Urbarmachung von Land, Verwendung von Düngern und Pestiziden, hoher Viehbestand, Wasserentnahme, Abwässer und Müllentsorgung</li> <li>● Tourismus, Erholung und Jagd: veränderte Flächennutzung (z. B. Golfplätze, Jachthäfen), hohes Verkehrsaufkommen, Wasserentnahme, Abwässer und Müllentsorgung</li> <li>● Fischerei und Aquakultur: Errichtung von Häfen, Fischverarbeitungsfabriken, Abwässer aus Fischfarmen</li> <li>● Industrie (einschließlich Stromerzeugung): veränderte Flächennutzung, Ausbeutung natürlicher Ressourcen (Öl), Entsorgung von Prozeß- und Kühlwasser, Eindeichungen und Wehre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verlust an unbeschädigten Gebieten, natürlichen und halbnatürlichen Lebensräumen (Dünen, Salzmarschen, Sümpfen, Klippen, Kieselstränden) und küstenspezifischen Tier- und Pflanzenarten als Folge menschlicher Eingriffe in die Küstenzone selbst oder von Übernutzungen der Ressourcen aus Küste und Meer (z. B. sind in Frankreich seit 1975 etwa 15 % der natürlichen Lebensräume an der Küste verlorengegangen; in Italien bestehen von den 700 000 ha Küstenmarschen vor 90 Jahren nunmehr nur noch 100 000 ha). In vielen Gebieten sind auch die Dünenformationen verschwunden.</li> <li>● Wasserverschmutzung in den Wassereinzugsgebieten oder als Folge der Ablagerungen aus der Luft</li> <li>● Gesundheits- und Schadensrisiken für Menschen und Ökosysteme durch langlebige oder giftige Stoffe, die sich in der Nahrungskette anreichern</li> <li>● Risiko von Großunfällen durch den Transport von radioaktivem und gefährlichem Material oder ihre Entsorgung ins Meer (Stoffe aus den Off-shore-Plattformen, Wracks von Atom-U-Booten, Beförderung von Brennstoffen, chemischen, gefährlichen und radioaktiven Abfällen)</li> </ul>



### Umweltpolitik und EU-Zielvorgaben

Globales Ziel der EU ist eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung für die Küstengebiete und ihre Ressourcen entsprechend ihrer Belastungsfähigkeit.

Im 5. UAP werden folgende Globalziele für das Jahr 2000 aufgestellt:

- verbesserte Koordinierung der einschlägigen Maßnahmen zwischen den Behörden auf allen Ebenen;
- Entwicklung eines Gesamtkonzepts für die integrierte Bewirtschaftung der Küstengebiete;
- Erarbeitung von Kriterien für ein besseres Gleichgewicht zwischen der Raumnutzung und den vorrangigen Erhaltungsmaßnahmen;
- Steigerung des Umweltbewusstseins für Probleme des Küstenschutzes.

Darauf bezogene spezifische Zielvorgaben für das Jahr 2000 umfassen die Verringerung der Wasserverunreinigungen und -kontamination gemäß folgenden Spezifikationen:

- EU-Richtlinie über die Qualität der Badegewässer (76/160/EWG) für bis zu 19 mikrobiologische und physikalisch-chemische Parameter;
- Zielvorgaben der *Zweiten und Dritten Nordseeschutzkonferenz*: Verringerung der Einleitungen aller langlebigen, toxischen und sich in Nahrungsketten anreichernden Stoffe, die in die Meeresumwelt gelangen können, um 50 % auf Werte, die für Menschen und Umwelt unbedenklich sind. Dazu gehören 36 vorrangig gefährliche Stoffe und eine „substantielle“ Reduzierung des Kunstdüngereintrags (was wegen seines Beitrags zur Nährstoffbelastung und Eutrophierung Vorrang hat) sowie eine Verringerung der Ölbelastung (ein Schwerpunkt wegen der Langlebigkeit, Giftigkeit und Bioakkumulationsfähigkeit des Öls). Zu den Zielvorgaben für das Jahr 2000 gehört auch die Einführung geeigneter ÖlfILTER für Abflüsse von neuen und erneuerten Straßen, Autobahnen und Schienenwegen, um die Werte von 1992 bei den Verunreinigungen von Böden, Oberflächen- und Grundwasser zu verringern (um 30 % bis 1997 und um 50 % bis 2000);
- Klärung des gesamten für die Spülung von Schiffstanks (Ölrestbestände oder andere Chemikalien) verwendeten Wassers durch
  - Schaffung von Klärkapazitäten in den größeren Häfen [gemäß Richtlinie zum Schutz der Mittelmeerregion sowie gemäß der Dritten Nordseeschutzkonferenz und des Übereinkommens zur Verhütung der Meeresverschmutzung (Marine Pollution Convention) 73/78];
  - allmähliche Einstellung der Spülung von Schiffstanks ohne genehmigte Einrichtungen;
  - allmähliche Einstellung der Entsorgung des ölkontaminierten Bohrkleins von Bohrschiffen ins Meer (Dritte Nordseeschutzkonferenz).

Die EU ist ferner vertragschließende Partei bei mehreren internationalen Übereinkommen:

- Pariser und Osloer Konvention zum Schutz des Nordatlantiks (das neue Pariser Übereinkommen soll die beiden bestehenden ablösen und wurde

von allen Vertragsparteien — einschließlich der EU — im September 1993 unterzeichnet, trat aber noch nicht in Kraft);

- Helsinki-Übereinkommen zum Schutz der Ostsee;
- Barcelona-Übereinkommen zum Schutz des Mittelmeers.

In *Kasten 4.8.3* sind die Maßnahmen der EU zusammengefaßt.

Kasten 4.8.3 — Stand der EU-Maßnahmen im Bereich Küstengebiete und Meeresgewässer

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992—1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<p><i>Dauerhafte Entwicklung der Küstengebiete und ihrer Ressourcen in Übereinstimmung mit der Aufnahmekapazität der Umwelt in diesen Gebieten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rahmen für integrierte Bewirtschaftungspläne auf den jeweiligen Ebenen</li> <li>● Schaffung und Verbesserung von Datenbanken und einschlägigen Indikatoren</li> <li>● Pilotprojekte zur integrierten Bewirtschaftung von Küstengebieten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mitteilung über das integrierte Management von Küstengebieten [Dok. KOM(95) 511 endg.]</li> <li>● Gemeinschaftsnetzwerk COAST [gemäß Artikel 10 der EFRE-Verordnung (EWG) Nr. 2083/93 können finanzielle Unterstützungen für innovative Maßnahmen und für den Erfahrungsaustausch zwischen Städten vergeben werden]</li> </ul>
<p><i>Meeresgewässer: Verringerung der Einleitung sämtlicher Stoffe, die aufgrund ihrer toxischen Wirkung oder einer Anhäufung über einen längeren Zeitraum zu Umweltschäden führen können (Zielsetzungen und Aktionen ähnlich denjenigen der Nordseeschutzkonferenz)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Vorschläge zur Verhinderung von Umweltschäden aufgrund des Seeverkehrs (Olteppiche, Ladungsverluste, Verringerung der Verschmutzung aufgrund des Schiffsbetriebs)</li> <li>● Richtlinienvorschlag für die Verringerung der Verschmutzungen, die vom Schiffsbetrieb oder von Unfällen auf Schiffen geringer Tonnage ausgehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gemeinsame Politik im Bereich der Sicherheit im Seeverkehr: Es wurden Richtlinien angenommen über die Beförderung gefährlicher Güter, Erdöltanker mit separaten Ballasttanks, Mindestanforderungen für die Ausbildung von Seeleuten, Überwachung der Beflaggung; im Rat wurde eine Einigung über einen gemeinsamen Standpunkt zur Überwachung des Zustands der Häfen erzielt; Richtlinienvorschlag für ein europäisches Notifizierungssystem für Schiffe; es wird weiterhin an einer Festlegung der meeresökologisch empfindlichen Gebiete gearbeitet.</li> <li>● Finanzhilfen im Rahmen des LIFE-Programms für Maßnahmen zum Schutz der Ostsee und des Mittelmeers, wie sie vom Helsinki- bzw. Barcelona-Übereinkommen definiert werden. Zielsetzungen und Aktionen ähnlich denjenigen der Nordseeschutzkonferenz.</li> </ul>

## Zustand der Umwelt

### Bisherige Tendenzen und derzeitige Lage

Bislang wurden noch keine allgemeinen Indikatoren zur Beschreibung des Zustands der Küstenumwelt in der gesamten EU festgelegt. Die vorhandenen Indikatoren betreffen hauptsächlich die Wasserqualität. Unter anderem sind folgende Faktoren von Interesse:

- **Die Umsetzung der Badegewässerrichtlinie:** Während der Badesaison 1992 wurden 10 977 Badegewässerproben auf die Einhaltung der vorgeschriebenen mikrobiologischen Normen bezüglich der gesamten Bakterienzahl und der Kolibakterien überprüft. Im Jahre 1992 erfüllten 88,6 % der Proben die Voraussetzungen (EK, 1993); bis 1993 stieg der Anteil geringfügig auf 89,6 % an (EK, 1994). Auch für 1994 meldete die GD XI die Einhaltung der Richtwerte. Es zeigen sich aber große Unterschiede zwischen den Mitgliedstaaten infolge klimatischer Unterschiede und der Anzahl der Badegewässerproben.
- **Strände mit blauer Flagge:** Der Verband für Umwelterziehung (FEE) meldet die Anzahl der EUR-12-Strände, die eine blaue Flagge erhalten. Sie nahm von 697 im Jahre 1990 auf 1 454 im Jahr 1994 zu. Doch ist nach neuesten (noch unveröffentlichten) Daten die Zahl im Jahre 1995 auf 1 157 zurückgegangen.

- **Ölverschmutzung:** Da für Ableitungen von Öl ins Meer keine Genehmigungen erforderlich sind, gibt es darüber nur wenige Informationen. Doch nach Schätzungen sind allein 15 % der Öltanker für jährlich 500 000 t ausgelaufenes Öl verantwortlich (EUA, 1995). Dies wird in *Abschnitt 4.9* weiter erörtert.
- **Ableitungen ins Meer:** Nach einer Zusammenstellung der Nordseeschutzkonferenz (1995) anhand der Fortschrittsberichte der einzelnen Teilnehmerstaaten sind in *Tabelle 4.8.1* die geschätzten Verringerungen der Einleitungen der Schwermetalle Quecksilber, Cadmium, Kupfer, Zink, Blei, Arsen, Chrom und Nickel in die Nordsee aufgeführt. Demnach wurden in diesen Staaten erhebliche Fortschritte bei der Verringerung der Schwermetalle erzielt, die Situation bei Nickel und Kupfer erfordert jedoch eine gesonderte Betrachtung. Ähnliche Daten für das Mittelmeer sind nicht vorhanden, doch ist bekannt, daß die Flußfrachten an ausgewählten chemischen Stoffen wie Cadmium (55 t/Jahr), Kupfer (5 000 t/Jahr), Gesamtstickstoff (1,05 Mio. t/Jahr) und Gesamtphosphor (350 t/Jahr) hoch sind (EUA, 1995). Die Ableitungen in die Ostsee sind bei Cadmium und Kupfer mit denjenigen ins Mittelmeer vergleichbar; bei Quecksilber und Blei sind sie unbedeutend.
- Die gesamte Stickstoff- und Phosphorbelastung aus Flüssen (durch Düngemittel bzw. Abwässer) ist im Mittelmeer (350 t/Jahr Phosphor und über 1 Mio. t/Jahr Stickstoff) und in der Nordsee (0,93 Mio. t/Jahr Gesamtstickstoff) hoch; die gesamte Phos-

Tabelle 4.8.1 — Emissionen von acht Schwermetallen in die Nordsee

Schwermetalle	Mitgliedstaaten, bei denen 1995 das Ziel einer 50%igen Reduzierung (bezogen auf Werte von 1985) erreicht wird	Anmerkungen
Quecksilber	Alle außer Schweden und Frankreich	Reduzierungen bei Chloridverfahren und Phosphatdüngerindustrie
Cadmium	Wie oben	Reduzierungen in der metallurgischen Industrie, in Maschinenbau und Düngemittelproduktion
Kupfer	Alle außer Vereinigtes Königreich, Niederlande und Schweden	Vorwiegend durch Überwachung der Siedlungs- und Industrieabwässer
Zink	Alle außer Vereinigtes Königreich	Maßnahmen in Kläranlagen, im Metall- und Bergwerkssektor
Blei	Alle außer Vereinigtes Königreich und Niederlande	Wie oben
Arsen	Alle	Maßnahmen im Metallbereich
Chrom	Alle	Verbesserungen bei vielen industriellen Verfahren
Nickel	Belgien, Niederlande, Schweden und Vereinigtes Königreich werden Zielvorgaben nicht erreichen	Wie bei Zink

Anmerkung: Die Daten aus dem Vereinigten Königreich beruhen auf den Einträgen von Flüssen und Direkteinleitern in Flußmündungen und Meeresgewässer; die übrigen Staaten melden die Einträge an der Quelle.

Quelle: Vierte Nordseeschutzkonferenz, 1995.

phorbelastung beträgt — nach dem Fortschrittsbericht der Nordseeschutzkonferenz — im Nordatlantik, in der Nord- und in der Ostsee jeweils weniger als 50 t/Jahr. Den Nordseeanrainerstaaten gelang zwischen 1985 und 1995 eine Reduzierung des Phosphoreintrags in die Oberflächengewässer um ca. 50 % (außer Frankreich mit einer lediglich 25%igen Verringerung). Qualitätsverbesserungen wurden hauptsächlich durch Maßnahmen zur Senkung der Einträge der Einzeleinleiter, also insbesondere bei Kläranlagen, erzielt.

### Zugrundeliegende Faktoren und neue Erkenntnisse

In *Kasten 4.8.1* sind die fünf Hauptgruppen menschlicher Aktivitäten aufgeführt, die mittels physikalischer oder chemischer Faktoren Auswirkungen auf die Küstengebiete haben. In *Kasten 4.8.2* sind einige Probleme ausführlicher dargestellt.

Die Qualität der Badegewässer und Strände hängt von den Einträgen in Binnen- und Meeresgewässer, von klimatischen Bedingungen, von der Flächennutzung im Hinterland und von der Flächennutzungsplanung und -bewirtschaftung ab. Die Badegewässerqualität unterscheidet sich in den einzelnen Mitgliedstaaten und hängt zum Teil von der relativen Länge des Küstensaums (z. B. 108 Badestrände in Irland, aber 4 400 in Italien) und von klimatischen Bedingungen ab.

Andere wichtige Determinanten sind:

- *Ölableitungen* aus Schiffen (Reinigungsarbeiten und Bilgenwasser), Siedlungsabfällen und Unfällen an der Küste. In 85 % aller Havarien zur See (zwischen 1974 und 1989) waren Tanker verwickelt, die wegen ihrer Vielzahl und der Nähe der Schiffrouten zur Küstenlinie die größte Gefahr bilden (International Tanker Owners Pollution Federation, 1990).
- *Unbehandelte Abwässer* — sie sind ein wichtiger Nährstoff- und Schwermetalllieferant und sind starken saisonalen Schwankungen unterworfen. Die Bevölkerung in den Wassereinzugsgebieten des Mittelmeers beträgt insgesamt 130 Millionen; doch der Tourismus in diesen Gebieten (Schätzung für 2025: ca. 260 Millionen Besucher/Jahr) wird den Wasserbedarf mehr als verdoppeln (was zur Übernutzung und der Gefahr des Eindringens von Salz in das Grundwasser führt — siehe *Abschnitt 3.7*).
- *Fehlende effektive Bewirtschaftung der Flächennutzung in den Küstengebieten* — wegen der in vielen südlichen Mitgliedstaaten begrenzten Kapazitäten für die Flächennutzungsplanung wird der Entwicklungsdruck voraussichtlich zunehmen, denn der Status der Küstengebiete als wenig entwickelt oder peripher macht sie zu einem attraktiven Entwicklungsobjekt (siehe die Abschnitte über Tourismus, Industrie, Natur und städtische Umwelt). Es fehlt anscheinend eine Koordinierung zwischen den Planungsbehörden und eine effektive Durchsetzung der geplanten Maßnahmen.

## Fortschritte und Ausblicke

Eine Bewirtschaftung der Küstengebiete bietet einen Planungs- und Managementansatz und bedeutet die Festlegung der lokalen Prioritäten, der Problembereiche und der Zielvorgaben für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung. Noch gibt es nicht überall in der EU eine solche Küstenbewirtschaftung. In Dänemark, Frankreich und den Niederlanden wurden nationale Rechtsvorschriften für eine solche Bewirtschaftung erlassen, während im Vereinigten Königreich entsprechende Maßnahmen in Form von Initiativen der Behörden erfolgen. In den mediterranen Staaten ist die Flächennutzungsplanung noch nicht straff eingeführt worden.

Der Erfahrungsaustausch wird sehr wichtig sein, weshalb die Kommission versucht, den Austausch von Know-how und die Schaffung und Verbesserung von Datenbanken und einschlägigen Indikatoren zu erleichtern.

Die Einbeziehung der Ostseeküsten der neuen Mitgliedstaaten Finnland und Schweden bietet der EU größere Möglichkeiten, im Ostseeraum Einfluß zu nehmen und Beiträge zur Lösung der Verschmutzungsprobleme (Eutrophierung und stabile organische Schadstoffe) und zur Erhaltung der an diesen Küstengebieten einzigartigen Biotop von Flora und Fauna zu leisten.

Seit 1992 bieten die Projekte des LIFE-Programms Finanzhilfen für Vorhaben zur Verbesserung des Umweltbewußtseins der Öffentlichkeit, der zuständigen Behörden und der Wirtschaftssektoren (einschließlich Informationskampagnen, Ausbildung und Berufsbildung). Ab 1993 werden Demonstrationsprojekte unterstützt, die neue Verfahrensweisen und verbesserte Kriterien für die Umweltverträglichkeit von Projekten und Programmen (einschließlich Umweltverträglichkeitsprüfung) propagieren.

In den kommenden fünf Jahren wird der Schwerpunkt verstärkt darauf gelegt werden müssen, durch Politiken der EU und der Mitgliedstaaten ein integriertes Management der Küstengebiete zu schaffen und internationale Übereinkommen über regionale und globalere Probleme der Meeresumwelt zu erzielen.

## 4.9 Risikomanagement

### Problemlage

Umweltgefahren entstehen vor allem durch „natürliche“ und technische Phänomene und umfassen eine breite Palette an Unfällen, Vorfällen und natürlichen Ereignissen — von Erdbeben, Überschwemmungen und Vulkanausbrüchen bis hin zu Ölteppichen, Atom- und Chemieunfällen. Auch die Schadstoffkonzentrationen und Kontaminationen, die eher von den laufenden Aktivitäten als von unerwarteten Unfällen ausgehen, bilden Gefahren für die menschliche Gesundheit und für die Ökosysteme.

Gefahren für die menschliche Gesundheit und für die Ökosysteme gehen also von einer Reihe von Quellen aus. Gefahren, die von menschlichen Aktivitäten ausgehen, wären etwa:

- Unfälle in industriellen Betriebsanlagen;
- Unfälle in Kernkraftwerken;
- Verkehrsunfälle;
- Unfälle auf Bohrseln;
- Waldbrände und Überschwemmungen als Folge einer veränderten Bodennutzung und zerstörerischen Nutzung der Wasserressourcen;
- Gefahren im Zusammenhang mit genetisch veränderten Organismen, die in die Natur freigesetzt werden.

Die wichtigsten Gefahren in dieser Aufzählung sind Großunfälle in der Industrie, Atomunfälle (beide zusammen werden häufig als „major accident hazards“ bezeichnet), chemische Unfälle und Naturkatastrophen. Die Auswirkungen gefährlicher Vorfälle auf die Umwelt beruhen vor allem auf den schädlichen Auswirkungen toxischer Stoffe für Mensch und Umwelt. Es gibt noch erhebliche Lücken im Verständnis der langfristigen Umweltfolgen solcher Gefahren.

Die Ursachen für die vorgenannten Gefahrengruppen sind nachstehend zusammengefaßt:

- **Industrieunfälle:** Die Hauptparameter im Hinblick auf die Umweltschäden sind die Giftigkeit der freigesetzten Stoffe, ihre Abbaufähigkeit, Menge und Dauer der Freisetzung der Stoffe und gegebenenfalls ihre Brennbarkeit und Explosionsgefahr. Die Wege zu Umweltschäden können sehr komplex sein, da sie direkte und indirekte Wirkungen auf mehr als ein Umweltmedium umfassen können. Die wahrscheinlichen langfristigen Auswirkungen mancher Freisetzungen können nur schwer vorausgesagt werden. Industrieunfälle können aus vielen außergewöhnlichen Vorfällen in Betrieben entstehen (z. B. Feuer, Auslaufen von Flüssigkeiten, Rohrbrüchen und Rissen in Behältern) und eine Freiset-

zung von Schadstoffen in die Umwelt zur Folge haben.

- **Atomunfälle:** Bei Atomunfällen besteht das Problem darin, wie mit Ereignissen umzugehen ist, bei denen radioaktives Material freigesetzt wird und deren Auftreten zwar außerordentlich unwahrscheinlich ist, die aber in einem solchen Fall möglicherweise nachhaltige grenzüberschreitende Auswirkungen haben. Vorfälle (mit weniger schwerwiegenden Konsequenzen als Unfälle) geschehen häufig bei der Handhabung von radioaktiven Flüssigkeiten, Schlammablagerungen in den Rohrleitungen, bei der Lagerung von Brennstoffen oder brennbaren Materialien und bei unzulänglichen Kontrollen und Überwachungen der Betriebsabläufe. Die meisten Kernkraftwerksunfälle in Westeuropa waren Folge menschlichen Versagens während des Betriebs.
- **Chemieunfälle:** Viele Chemikalien werden unmittelbar auf die Umwelt angewendet oder nach ihrem Gebrauch nicht fachgerecht entsorgt. Bislang wurden nur für einen sehr geringen Teil der Chemikalien angemessene toxikologische und ökotoxikologische Informationen zusammengestellt, und Daten über die Wege in die Umwelt und die toxischen Auswirkungen auf sie sind noch rarer. Durch neue Richtlinien werden alle neu auf den Markt gebrachten Chemikalien überwacht. Die anthropogenen Quellen für gefährliche Chemikalien, die in die Luft, ins Wasser und in den Boden gelangen, sind sehr vielfältig. Vor allem Emissionen aus der Industrie können sehr umfangreich sein und komplexe Mischungen chemischer Stoffe enthalten. Eine weitere wichtige Ursache dafür, daß Chemikalien in die Umwelt gelangen, ist die Verwendung von Pestiziden in der Landwirtschaft, was zum Einsickern von gefährlichen Chemikalien in das Grundwasser führen kann (siehe *Abschnitte 4.7 und 4.10*).
- **Natürliche Gefahren:** Erdbeben, Überschwemmungen, Erdbeben, Lawinen, Vulkanausbrüche, Stürme und Flutwellen sind zwar „natürliche“ Vorgänge, aber ihre Auswirkungen auf die Umwelt und die menschlichen Aktivitäten werden häufig durch Planungsentscheidungen verstärkt, bei denen die Gefährdung bestimmter Landstriche durch solche Erscheinungen nicht berücksichtigt wurde. Weiter verschärft wird diese Lage durch die Unvorhersagbarkeit vieler dieser Ereignisse, die nur relativ selten auftreten. Auch die technische Umgestaltung der natürlichen Systeme wie Küstenlinien, Flußtäler und Berghänge kann die Auswirkungen natürlicher Gefahren verstärken. Die Flächennutzungsplanung ist also ein wichtiges Instrument für die Überwachung und Abmilderung von möglichen Auswirkungen solcher Naturvorgänge.

In allen Fällen können Maßnahmen für eine Einschätzung, Bewirtschaftung und Verringerung von Gefahren getroffen werden, doch bleibt stets ein Restrisiko übrig, und es gibt wenig Übereinstimmung hinsichtlich der Akzeptanz von Gefahren. Im allgemeinen sind die Bewertungen von technischen Risiken (und Gefahren im Zusammenhang mit Herstellung, Beförderung und Verwendung toxischer Stoffe) sowie von entsprechenden Vorsorgestrategien und Krisenplänen besser entwickelt als solche für natürli-



che Gefahren. Für einige wenige Bereiche und in einigen Mitgliedstaaten wie etwa den Niederlanden wurden bereits Kriterien für die Akzeptanz von Risiken entwickelt.

### Maßnahmenprogramme und EU-Zielvorgaben

Globales Ziel des Risikomanagements ist die Verringerung des Gefahrenrisikos durch folgende Vorsorge-maßnahmen:

- Globales Ziel der EU-Politik zur Überwachung der Chemikalien ist eine Verringerung der toxischen Stoffe in der Umwelt auf Werte, die nur ein geringes oder untergeordnetes Risiko der Gefährdung von Menschen und Ökosystemen bergen. Nach den Vorschlägen des 5. UAP umfaßt das Erreichen dieses Gesamtziels bei der Kontrolle der chemischen Risiken folgende Schritte:
  - wirksame Datensammlung über alle existierenden und neuen Chemikalien;
  - Einstufung der gefährlichen Eigenschaften von Chemikalien und geeignete Kennzeichnung der Behälter;
  - Risikobewertung der neuen und der existierenden Chemikalien;
  - Risikomanagement durch Verbot oder Begrenzung des Gebrauchs gefährlicher Chemikalien oder durch ihre Ersetzung durch weniger gefährliche Produkte.
- Besonders gefährliche oder in großen Mengen produzierte Chemikalien sind Gegenstand von Rechtsvorschriften und Programmen zur Risikoverringering. Ferner wird die Richtlinie 82/501/EWG (die sogenannte „Seveso-Richtlinie“) über die Vermeidung schwerer Unfälle bei Industrietätigkeiten, bei denen mit gefährlichen Chemikalien umgegangen wird, überarbeitet. Im 5. UAP wird das Auswahlverfahren für die vorrangig durchzuführenden Risikoverringeringprogramme für Chemikalien bis zum Jahr 2000 spezifiziert.
- Genetisch veränderte Organismen sind Gegenstand von Risikomanagement- und -bewertungsverfahren nach den Richtlinien 90/220/EWG und 90/219/EWG.
- Die Rechtsvorschriften für Sicherheitsnormen zur Verringerung des Risikos von Atomunfällen wurden umgesetzt.

Es gibt keine gezielten Maßnahmen zur Verringerung natürlicher Gefahren, auch wenn sich Programme wie EPOCH ausdrücklich auf solche Risiken beziehen. Ein vollständiges Verzeichnis der Maßnahmen und Aktionen der EU ist in *Kasten 4.9.1* und *Kasten 4.9.2* zusammengestellt.

## Zustand der Umwelt

### Bisherige Tendenzen und derzeitige Lage

Die Umweltschäden durch Unfälle, Vorfälle und natürliche Katastrophen haben sich in den letzten 30 Jahren kontinuierlich vermehrt (EUA, 1995). Wichtige Probleme, über die Daten vorliegen, sind unter anderem:

- Nach dem Einacs-Verzeichnis (Europäisches Verzeichnis der chemischen Altstoffe) gibt es in der EU derzeit ca. 100 000 Chemikalien, wobei jährlich etwa 200 bis 300 neu hinzukommen. Im Internationalen Register potentiell toxischer Chemikalien (IRPTC) gibt es zu mehr als 800 Chemikalien in 17 verschiedenen Kategorien ein Merkmalsprofil. Sorgen bereiten vor allem die vielen bereits verwendeten Chemikalien, über die bislang wenig bekannt ist. Von der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 wird im Rahmen eines dreistufigen langfristigen Programms eine deutliche Verbesserung der Datenlage erwartet.
- Die Zahl der schweren Unfälle mit Schadensfolgen für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt werden im Rahmen des EU-Meldesystems für Großunfälle (MARS) verzeichnet. Die meisten Unfälle geschahen in Erdölraffinerien und in der Erdölindustrie; die bei den gemeldeten Unfällen am häufigsten beteiligten Stoffe waren hochentzündliche Gase; Chlor wurde ebenfalls häufig freigesetzt. Die Mehrzahl der Unfälle erfolgte während des normalen Betriebsablaufs (siehe *Tabelle 4.9.1*).
- Bei fast 85 % der Unfälle zur See sind Tanker beteiligt. Als Folge verbesserter Betriebsnormen sind solche Havarien allerdings seit den späten 70er Jahren kontinuierlich zurückgegangen: von durchschnittlich über 60 Ölverlusten pro Jahr auf ca. 30 in den frühen 90er Jahren.
- Seit 1987 wurde der Internationalen Atomenergiebehörde eine beträchtliche Anzahl an „Vorfällen“ in Kernkraftwerken gemeldet, doch keiner wurde als Risiko für die Außenwelt eingestuft.
- Die Europäische Kommission erhält gemäß den Richtlinien 90/20/EWG und 94/15/EG Meldungen über die Freisetzung von genetisch veränderten Organismen. Zwischen Oktober 1991 und Juli 1994 wurden etwa 290 solcher Organismen freigesetzt; die meisten davon waren Pflanzen, und nur 18 waren genetisch modifizierte Mikroorganismen.

Kasten 4.9.1 — Stand der EU-Maßnahmen im Bereich Risikomanagement seit 1992

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992–1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<p><i>Management industrieller Risiken</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verbesserte Sicherheitsnormen und 100%ige Abdeckung der gefährlichen Einrichtungen</li> <li>● Ausarbeitung von Normen zum Sicherheitsmanagement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vorschlag [Dok. KOM(94) 4] zur Überarbeitung der „Seveso-Richtlinie“ 82/501/EWG steht kurz vor der Annahme.</li> <li>● Vorschlag zum Schutz der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe [Dok. KOM(93) 155] und durch physikalische Einwirkungen [Dok. KOM(92) 560]</li> </ul>
<p><i>Überwachung von Chemikalien</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Datensammlung <ul style="list-style-type: none"> <li>— Notifizierung aller neuen Chemikalien</li> <li>— Sammlung von Daten über alle existierenden Chemikalien und Verordnung des Rates über existierende Chemikalien</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinie 92/32/EWG (Siebente Änderung) über amtliche Notifizierung neuer chemischer Stoffe vor ihrem Inverkehrbringen</li> <li>● Verordnung (EWG) Nr. 2455/92 betreffend die Ausfuhr und Einfuhr bestimmter gefährlicher Chemikalien; Vorabgenehmigung und umfassendere Notifikationsliste</li> <li>● Richtlinie 67/584/EWG und Änderungen schreiben drei Verzeichnisse für chemische Stoffe vor: <i>Einecs</i> (Europäisches Verzeichnis der vor dem 18. September 1981 auf dem Markt vorhandenen chemischen Stoffe), <i>Elincs</i> (Europäisches Verzeichnis chemischer Stoffe) und <i>Verzeichnis der gefährlichen Chemikalien</i>.</li> <li>● Bewertung und Kontrolle der Umweltrisiken chemischer Altstoffe (vor dem 18. September 1981 auf dem Markt), gemäß Verordnung (EWG) Nr. 793/93. Einschlägige Daten müssen der Kommission mitgeteilt werden.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gefahrenkennzeichnung <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung/Verbesserung existierender Einstufungskriterien</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinie 93/72/EWG, eine Änderung der Richtlinie 67/584/EWG, ersetzt vollständig das Verzeichnis der gefährlichen Stoffe in den 15 Gefahrenkategorien.</li> <li>● Bewertung und Ermittlung der Chemikalien nach den in Anlage V der Richtlinie 67/548/EWG dargestellten Verfahren. Risikobewertung gemäß den in Richtlinie 93/67/EWG aufgestellten Grundsätzen. Es wurde ein Ausschuß gebildet, der die Bestimmungen in den Anlagen zu der Richtlinie an den technischen Fortschritt anpassen soll.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Risikobewertung <ul style="list-style-type: none"> <li>— Änderung der Richtlinie 67/548/EWG</li> <li>— Verordnung des Rates über existierende Chemikalien</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Die Siebente Änderung (Richtlinie 92/32/EWG) führt ein gemeinschaftsweites Schema für die Bewertung von etwaigen schädlichen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt ein. (Es gibt einen Vorschlag für eine Richtlinie [Dok. KOM(93) 638] zur Zusammenfassung aller Richtlinien im Zusammenhang mit der Bewertung von neuen Chemikalien.)</li> <li>● Richtlinie 93/67/EWG, eine Anpassung der Richtlinie 67/548/EWG, stellt die Grundsätze für eine Risikobewertung auf.</li> <li>● Mit Hilfe der Datensammlung gemäß Verordnung (EWG) Nr. 793/93 soll eine Einstufung der Stoffe vorgenommen werden, die ausführlichere Untersuchungen erfordern. Verordnung (EG) Nr. 1179/94 ist die erste Prioritätenliste für chemische Stoffe. Die von ihnen ausgehenden Gefahren werden nach den in Verordnung (EG) Nr. 1488/94 aufgestellten Grundsätzen für die Bewertung der Risiken für Mensch und Umwelt durchgeführt.</li> </ul>

Kasten 4.9.1 (Fortsetzung)

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992–1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Verordnung des Rates über nicht landwirtschaftlich verwendete Pestizide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Keine Maßnahmen — Vorschlag für eine Verordnung des Rates über eine EU-Regelung zur Anmeldung von nicht landwirtschaftlich verwendeten Pestiziden (Richtlinien-vorschlag „Biozid-Produkte“ [Dok. KOM(93) 351])</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Risikomanagement</li> <li>● Programme zur Risikoverringerng für 50 vorrangig zu behandelnde Chemikalien <ul style="list-style-type: none"> <li>— Rechtsvorschriften und freiwillige Abkommen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> <li>● Richtlinie 76/769/EWG über Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen legt die Rahmenbedingungen für eine Verringerung des Risikos gewisser Chemikalien fest. Die Richtlinie wurde 14mal geändert und zweimal angeglichen. U. a. verbieten Folgerichtlinien spezifische Anwendungen einiger Chemikalien (z. B. Richtlinie 94/27/EG die Verwendung von Nickel in Modeschmuck).</li> </ul>
<p><i>Biotechnologie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Risikomanagement für den Einsatz von genetisch veränderten Organismen in geschlossenen Systemen <ul style="list-style-type: none"> <li>— Umfassende Überprüfung der Umsetzung</li> <li>— Entwicklung detaillierterer Kriterien (Sicherheitsmaßnahmen)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinie 94/51/EG — neue Klassifizierung, Anpassung der Richtlinie 90/219/EWG an den technischen Fortschritt</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Risikomanagement für die Freisetzung genetisch veränderter Organismen in die Umwelt <ul style="list-style-type: none"> <li>— Umfassende Überprüfung der Umsetzung und technische Anpassung</li> <li>— Vorschlag für ein ordnungsrechtliches Instrument für die Ausfuhr in Drittländer</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinie 94/730/EG erlaubt vereinfachtes Verfahren für gewisse Freisetzungen.</li> <li>● Durch Annahme der Richtlinie 94/15/EG nur eine Anpassung an technischen Fortschritt (Notifizierung von genetisch veränderten höheren Pflanzen).</li> <li>—</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Risikobewertung <ul style="list-style-type: none"> <li>— Entwicklung von Methoden</li> <li>— Auswertung und gemeinsame Übernahme von Test- und Identifizierungsmethoden</li> <li>— Rechtsvorschriften für sicheren Transport von genetisch veränderten Organismen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Darlegungen durch Mitgliedstaaten in der Arbeitsgruppe Competent Authorities Work zur Entwicklung eines Gesamtkonzepts für die Beurteilung von Umweltrisiken</li> <li>● In den Arbeitsgruppen des Europäischen Komitees für Normung (CEN) Normenentwürfe in Vorbereitung</li> <li>● Vorschrift für eine Vorab-Risikobewertung der Beförderungsform gemäß Richtlinie 90/219/EWG. Genetisch veränderte Organismen in Richtlinie 94/55/EG über Beförderung gefährlicher Güter einbezogen.</li> </ul>
<p><i>Schutz von Versuchstieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 50%ige Verringerung der Anzahl von Wirbeltieren, die für Versuchszwecke verwendet werden — Richtlinie 86/609/EWG und Erklärung zum Tierschutz im Anhang des Maastrichter Vertrags</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bericht [Dok. KOM(94) 195] über die statistischen Zahlen über Tiere, die für Versuchs- oder wissenschaftliche Zwecke verwendet werden</li> </ul>

Kasten 4.9.2 — Stand der EU-Maßnahmen im Bereich nukleare Sicherheit seit 1992

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992–1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<i>Verbesserung der Sicherheitsmaßnahmen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aktualisierung der Richtlinie 80/836/EWG über Grundnormen für den Gesundheitsschutz gemäß den Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) von 1990</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinienvorschlag [Dok. KOM(93) 349] zur Änderung der Grundnormen für den Gesundheitsschutz bedarf noch der Annahme.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aktualisierung der Sicherheitsnormen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bericht [Dok. KOM(93) 649] über die Umsetzung der Entschließung des Rates vom 25. Juli 1975 vorgelegt</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Harmonisierung der EU-Anforderungen im Hinblick auf nukleare Sicherheit</li> </ul>	—
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ausbau der gemeinschaftlichen „Sicherheitskultur“ auf die Länder der ehemaligen Sowjetunion sowie Mittel- und Osteuropas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entschließung des Rates über technische Probleme im Bereich der nuklearen Sicherheit vom 18. Juni 1992 zur Förderung der Koordination der Sicherheitsvorschriften und zum Ausbau der Sicherheitskultur in Osteuropa</li> <li>● Bilaterale Unterstützungsprogramme wurden durch PHARE- und TACIS-Programm finanziert. 1994 wurden 20 Mio. ECU auf ein Konto der EBWE für nukleare Sicherheit eingezahlt.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Internationales Rahmenübereinkommen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1994 wurde ein Rahmenübereinkommen zur Unterzeichnung ausgelegt, Vorschlag [Dok. KOM(94) 362] für eine Entschließung über den Abschluß eines internationalen Übereinkommens über nukleare Sicherheit</li> </ul>
<i>Reaktivierung der Vertragsbestimmung über Überwachungseinrichtungen (Artikel 35 Euratom-Vertrag)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Jährlich drei bis vier Inspektionen</li> </ul>
<i>Strategie zur Abfallwirtschaft</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erweiterung der Grundnormen auf den Transport radioaktiver Abfälle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Richtlinie 92/3/Euratom zur Überwachung und Kontrolle radioaktiver Abfälle nicht in Grundsicherheitsnormen übernommen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Strategischer Plan für alle radioaktiven Abfälle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entschließung des Rates vom 18. Juni 1992 über die Erneuerung des gemeinschaftlichen Aktionsplans — Annahme des Plans für den Zeitraum 1993–1999. Die Kommission hat eine Mitteilung über eine Gemeinschaftsstrategie für die Bewirtschaftung radioaktiver Abfälle vorgelegt.</li> </ul>
<i>Verbesserung von Information und Erziehung der Öffentlichkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Handbuch über den Strahlenschutz für Grund- und weiterführende Schulen</li> </ul>
<i>Angemessene Weiterbildung im Bereich Strahlenschutz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1993 Programm für Atomfachleute in EU und Osteuropa aufgestellt</li> </ul>

Tabelle 4.9.1 — Folgen von Unfällen, die in der MARS-Datenbank registriert sind (Stand Juli 1995)

Folgen	Anzahl der Unfälle
Keine oder geringfügige Schäden	38
Todesfälle	39
— außerhalb der Betriebsanlagen	3
Verletzte	106
— außerhalb der Betriebsanlagen	16
Materialschäden	165
— außerhalb der Betriebsanlagen	55
Verkehrsstörungen	29
Ökologische Schäden	34
Evakuierung (Belegschaft und Anwohner)	42
Belästigung der Öffentlichkeit	71
Öffentliche Trinkwasserversorgung unterbrochen	3

Quelle: Major Accidents Hazards Bureau, 1995.

### Zugrundeliegende Faktoren und neue Erkenntnisse

Wie bereits gesagt, bestehen Umweltrisiken in vielen verschiedenen Sektoren und haben keine gemeinsamen Faktoren oder Determinanten in bezug auf das gesamte Risikoniveau.

In vielen Fällen ist es schwierig, die (von Menschen bewirkten oder natürlichen) Faktoren zu quantifizieren, die das Risikolevel festlegen, oder sie hängen vom Zufall oder von selten auftretenden Ereignissen ab. Doch ist man sich darüber einig, daß jedes Risikomanagement verbesserte Risikobewertungen und die Umsetzung der entsprechenden Erkenntnisse in Vorsorgemaßnahmen und Krisenpläne voraussetzt.

Derzeit werden Kriterien für die Bewertung von Gefahren und Unfällen, vor allem technischer Art, entwickelt. Dabei liegt der Schwerpunkt häufig auf der Entwicklung von Kriterien für gesellschaftlich „akzeptable“ Risiken. Die Grenzwerte für gesellschaftliche Risiken sind ein praktisches Instrument, um Kriterien für die Akzeptanz von Aktivitäten aufzustellen, die eher für die Gesellschaft insgesamt als für einzelne Personen gefährlich sind.

Auch planerisches Vorgehen gegen natürliche Gefahren erfordert bei der Risikobewertung einen quantitativen Ansatz. Der Schutz gegen natürliche Ereignisse mit hoher Schadenswirkung, die aber selten vorkommen, mag unökonomisch sein, so daß für Zwecke der Planung oder eines Bauentwurfs modellhafte Naturereignisse (etwa Stürme oder Überschwemmungen) konstruiert werden. Die Anwendung solcher Techniken ist bei der Flächennutzungsplanung (im Gegensatz zur Bauplanung) kaum gebräuchlich. In vielen Mitgliedstaaten haben Veränderungen bei der Flächennutzung (z. B. Umwandlung von ufer- oder küstennahen Feuchtgebieten, die vordem als natürliche Wehr gegen Überflutungen dienten, in landwirtschaftliche Flächen) die Dimension der möglichen Folgen der von Zeit zu Zeit wiederkehrenden Vorfälle (z. B. die Gefahr von Deichbrüchen nach den schweren Niederschlägen in Deutschland und den Niederlanden im Frühjahr 1995) enorm vergrößert.

## Fortschritte und Ausblick

In einigen Bereichen (etwa bei chemischen Gefahren, Industrie- und Nuklearunfällen und Freisetzungen von genetisch veränderten Organismen) gibt es bereits Rahmenbedingungen für die Verbesserung und Aktualisierung von Risikobewertungen, die zu einer Verringerung des Risikos aus diesen Quellen führen dürften. In anderen Bereichen (etwa natürliche Gefahren) dürften die Schwierigkeiten bei der Vorhersage und Voraussage in Verbindung mit nur begrenzten technischen Gegenmaßnahmen oder Verhaltensanpassungen lediglich zu geringen Verbesserungen hinsichtlich der Gefährdung durch bedeutensame Ereignisse und der dabei auftretenden Schäden führen.

Hinsichtlich des Themas Industrieunfälle wird der Vorsorge und der Entwicklung von Leitlinien mehr Aufmerksamkeit geschenkt; z. B. gibt es die Arbeit der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation (IMO) im Zusammenhang mit Öleinleitungen oder -verlusten ins Meer sowie anderer Organisationen in bezug auf Sicherheitsmaßnahmen. Dies wird zweifellos zu einer Verminderung der Risiken beitragen — vor allem solcher, die häufig eintreten, aber geringe Auswirkungen haben —, während sie bei Großunfällen wohl kaum eine deutliche Reduzierung erzielen können. Denn sowohl bei technischen als auch bei natürlichen Gefahren dürfte das Problem der seltenen, aber dann verheerenden Ereignisse ein Hauptproblem des Risikomanagements bleiben, trotz der Bemühungen zur Verringerung des Auftretens von Großunfällen, wie sie etwa in den Änderungen zur „Seveso“-Richtlinie zum Ausdruck kommen, für die 1995 eine politische Einigung erzielt wurde.

In einigen Fällen könnten veränderte Technologien und/oder Managementformen erhebliche Konsequenzen für die derzeitigen Risikowahrscheinlichkeiten für die Bevölkerung in den EU-Staaten und im übrigen Europa haben. Beispielsweise hängt das zusätzliche Sterblichkeitsrisiko von etwaigen Unfällen in europäischen Atomkraftwerken ab. Die prognostizierten Risikolevel schwanken zwischen 1—3 Sterbefällen auf 1 Million Einwohner pro Jahr in den Niederlanden und 10—100 auf 1 Million Einwohner pro Jahr auf dem Gebiet der früheren Sowjetunion. Die Risikoverteilung wird vorwiegend durch die osteuropäischen Anlagen mit sowjetischer Technologie geprägt (RIVM, 1994).

Schätzungen zufolge würde die Einführung westlicher Technologie und Sicherheitsmaßnahmen in den osteuropäischen Kernkraftwerken das Risiko (aufgrund von Unfällen) in einem Land — den Niederlanden — um 50 % reduzieren. Dieses Beispiel zeigt, wie stark ein verbessertes Management manche Risikoquellen beeinflussen kann.

Was andere Risikobereiche angeht, so dürften bei der Ermittlung und dem Management der Risiken aus der Freisetzung von genetisch veränderten Organismen weitere Verbesserungen eintreten, sei es als Folge der gesammelten Erfahrungen bei der Konzipierung und Durchführung von Bewertungsprotokollen in der Biotechnologie, sei es infolge des internationalen Inter-

esses an diesem Bereich der angewandten Forschung.

In bezug auf technologische und industrielle Risiken werden die vorgeschlagene Überarbeitung der Seveso-Richtlinie und Initiativen wie Ökomanagement und Öko-Audit sowie die ISO-Norm 14000 zu verbesserten Normen für das Risikomanagement in der Industrie beitragen.

Natürliche Gefahren lassen sich bei Planungsmaßnahmen durchaus berücksichtigen, und in manchen Mitgliedstaaten sind Methoden zur Berechnung der Gefahren von Überschwemmungen, Lawinen, Berg-rutschen und Erdbeben bereits in die Planungs- und Entwicklungsverfahren integriert. Doch gibt es offensichtlich keine Anhaltspunkte für einen deutlichen Einfluß dieses Sachverhalts auf die Höhe der wirtschaftlichen Verluste, die aus solchen Naturereignissen resultieren.

## 4.10 Bodenqualität

### Problemlage

In diesem Abschnitt sollen Bodenbelastung und Bodenkontamination behandelt werden, die im 5. UAP nicht gesondert thematisiert worden waren. Die wichtigste Umweltbelastung der Böden ist die physische, chemische und biologische „Degradation“. Darunter soll hier die Verminderung der Bodenqualität verstanden werden, die mit Veränderungen seiner Eigenschaften und der im Boden stattfindenden Prozesse einhergeht; die Veränderungen haben nachteilige Auswirkungen auf die Stabilität und Produktivität des Bodens.

Menschliche Tätigkeiten wie etwa Landwirtschaft, Industrie, Stadtentwicklung und Tourismus sind Ursachen für die Bodendegradation, deren Ausmaß unter anderem von den physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften der Böden abhängt.

Die Böden üben eine Reihe wertvoller Funktionen aus:

- sie sind der Lebensraum für lebende Organismen (Tiere, Pflanzen und Mikroorganismen);
- sie sind ein natürlicher Filter für feste und flüssige Stoffe;
- durch Prozesse der Adsorption und Neutralisierung haben sie eine natürliche Pufferfähigkeit;
- sie unterstützen chemische, biochemische und biologische Prozesse;
- sie geben Raum für unterirdische Strömungen und den Transport des Wassers zur Wiederanreicherung des Grundwassers.

Die wegen ihrer bleibenden Schäden gravierendsten Faktoren für die Bodendegradation in Europa sind Erosion und Schadstoffverunreinigungen (auch Übersäuerung und Kontamination mit Schwermetallen).

**Bodenerosion:** Die Oberflächenerosion (Auswaschen der Oberfläche) besteht aus der Loslösung, Beförderung und Ablagerung von Bodenpartikeln. In gewissem Grad findet Erosion natürlicherweise in allen Ökosystemen statt, doch kann sich ihr Tempo durch Störungen des Bodens, durch Veränderungen der Grünbedeckung oder andere menschliche Eingriffe beschleunigen, die zu einer verstärkten Oberflächenbewegung führen und die Böden den Kräften von Niederschlägen und Abflüssen stärker aussetzen. Auch natürliche Vorgänge in Ökosystemen wie etwa Brände können zu einer beschleunigten Bodenerosion beitragen. Eine ihrer wichtigsten Auswirkungen ist die Ertragsminderung durch den Verlust der nährstoffreichen Humusschicht. Ferner können die Sedimente (und die darin enthaltenen Nährstoffe und toxischen Chemikalien) die Oberflächengewässer beeinträchtigen, indem sie in Stauseen, natürliche Seen und Flüsse gespült werden.

**Bodenverunreinigungen** können standortspezifisch sein (kontaminierte Flächen), aber die Verweildauer der Stoffe (Säuren, Schwermetalle, Pestizide und Düngemittelrückstände, Nitrate usw.) ist erheblich länger als in Luft oder Wasser, so daß Auswirkungen über Jahre hinweg verborgen bleiben, bis die Schadstoffe freigesetzt werden und Nahrungsmittel und Trinkwasser kontaminieren. Die Auswirkungen früherer Mülldeponien und landwirtschaftlicher Praktiken können weiträumig benachbarte Gebiete beeinflussen. Andere Formen der Bodenverunreinigung sind diffuser Art, etwa Übersäuerung sowie Düngemittel und Pestizide, die in den *Abschnitten 4.3 und 4.7* thematisiert werden.

Weitere wichtige Gefahren für die Böden sind Bodenverdichtung, Verlust an organischen Stoffen, an Flora und Fauna, Sterilisierung, Versalzung und anhaltende Überflutungen. Viele dieser Faktoren hängen miteinander zusammen und können zu einer sich gegenseitig verstärkenden Verschlechterung führen. Einige Auswirkungen sind irreversibel (z. B. der Verlust an organischen Stoffen), andere können wieder rückgängig gemacht werden (z. B. Bodenverdichtung).

Wie ausgeprägt die Bodendegradation wird, hängt von physikalischen Umständen wie den klimatischen Bedingungen, der Topographie und der geologischen Bodenformation ab. Zusätzlich haben wirtschaftliche Aktivitäten (Landwirtschaft, Industrie, Tourismus, Energieerzeugung und Verkehr) Auswirkungen sowohl auf den spezifischen Standort selbst als auch auf das weitere Wassereinzugsgebiet, da die Auswirkungen an einem Standort flußabwärts noch weitaus größere Schäden für Nutzer (andere Landwirte, Industrien oder Stadtbewohner) bewirken können.

### Umweltpolitik und EU-Zielvorgaben

Wenngleich die Probleme der Bodendegradation und -kontamination bereits seit Jahren deutlich sind, wurde erst vor kurzem anerkannt, daß europaweite Maßnahmen zum Schutz der Böden erforderlich sind. Erosionsprobleme und kontaminierte Flächen waren als nationale, regionale oder standortspezifische Probleme betrachtet und deshalb im 5. UAP nicht angesprochen worden. Bislang hat man sich auf folgende Zielvorgaben und Maßnahmen beschränkt:

- Europäische Bodencharta der UNECE von 1977, in der die Notwendigkeit von Bodenschutzmaßnahmen anerkannt wird;
- EU-Richtlinie 86/278/EWG über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden, die die Verwendung von Klärschlamm regelt und Grenzwerte für Schwermetalle in Klärschlamm und Böden setzt; Empfehlungen zur Senkung der Grenzwerte für alle Metalle werden derzeit erörtert;
- Vorschlag für eine EU-Richtlinie über Mülldeponien, derzufolge Vorschriften für die Konzeption und den Betrieb von bestehenden und neuen Mülldeponien und die Art des an speziellen Standorten zu deponierenden Mülls erlassen werden sollen.

Die EU-Trinkwasserrichtlinie und Richtlinien in bezug auf Luftverschmutzung stellen zulässige Werte für Schadstoffe auf, gelten aber nicht unmittelbar für Böden.

## Zustand der Umwelt

### Bisherige Tendenzen und derzeitige Lage

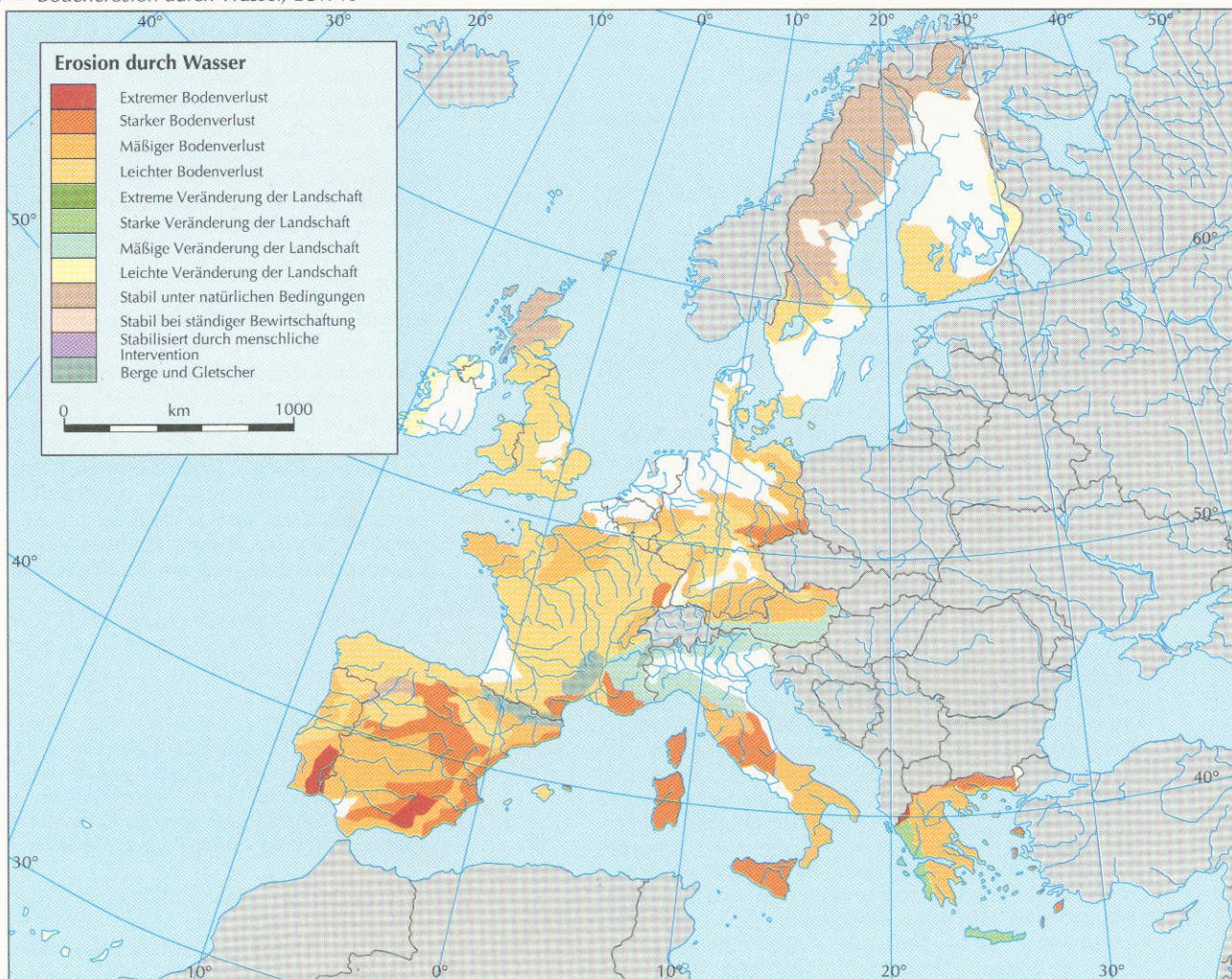
Die Bodenkartierung in den Mitgliedstaaten wird im allgemeinen unter Verwendung der nationalen Systeme durchgeführt, die auf den diagnostizierbaren Eigenschaften der Bodenhorizonte im Rahmen eines globalen Bodenprofils beruhen. Ihre Beschreibung und die Terminologie sind häufig von Land zu Land verschieden. Die Bodenkartierung war traditionell auf die Belange der Landwirtschaft ausgerichtet. Bodenparameter, die für Umweltaspekte bedeutsam sind, werden nicht routinemäßig analysiert; deshalb gibt es in nur sehr begrenztem Umfang Daten, auf die sich eine Gesamtanalyse des Zustands der Böden in EUR 15 hinsichtlich der Bodenerosion und -verschmutzung stützen könnte.

### Bodenerosion

Zwar ist bekannt, daß die Bodenerosion in Europa zunimmt (Blum, 1990), doch reichen die Informationen nicht aus, um die Entwicklung der Verluste zu kalkulieren. Im Dobříš-Lagebericht werden Karten über das Vorkommen von Wasser- und Winderosion im Jahr 1994 mit einer Einstufung nach Ausmaß der Bodendeformation und der Verluste des Oberbodens vorgelegt (EUA, 1995). In diesen Karten sind die folgenden Merkmale dargestellt:

- **Bodenerosion durch Wasser:** Die Flächen in der EU bieten vielfältige Ansatzpunkte für eine Erosion durch Wasser (siehe Karte 4.10.1). In den südlichen Mitgliedstaaten umfassen die Landflächen mit hohem Erosionsrisiko 22,9 Mio. ha (etwa 10 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen). In Portugal ist etwa ein Drittel des Landes davon betroffen, in Griechenland 20 %, in Italien 10 % und in Frankreich 1 %. Das spanische staatliche Institut für den Umweltschutz ICONA stellte fest, daß etwa 44 % der gesamten Landfläche in Spanien erosionsgefährdet sind und gegenwärtig auf 9 Mio. ha Land (18 %) jährlich mehr als 50 t/ha verlorengehen; das gilt als kritischer Grenzwert für die Erosion (ICONA,

Karte 4.10.1 — Bodenerosion durch Wasser, EUR 15





1991). Im nationalen Durchschnitt werden jährlich 27 t/ha Bodenverlust kalkuliert, gegenüber einer Bodenneubildung von jährlich 2–12 t/ha. Die Kosten für die Bodenverluste, einschließlich der kürzeren Lebensdauer von Stauseen, der landwirtschaftlichen Ertragsverlusten und der Schäden durch Überschwemmungen, werden auf 280 Mio. ECU pro Jahr geschätzt. Die Kosten für die Wiederherstellung der Pflanzendecke, für verbesserte Wasserrückhaltetechniken und für den Bodenschutz werden für einen Zeitraum von 15–20 Jahren auf etwa 3 Mrd. ECU veranschlagt.

- *Bodenerosion durch Wind* betrifft vorwiegend Gebiete im Osten Englands, im Westen Frankreichs und der Niederlande, in Norddeutschland und an der Küste Siziliens.
- Die von der *Wüstenbildung* bedrohten Flächen werden in der Corine-Datenbank aufgeführt, doch sind noch erheblich mehr ausführliche Erhebungen erforderlich, um die für diesen komplexen Prozeß anfälligen Flächen auszuweisen und das Verständnis für diesen Prozeß selbst zu verbessern.

#### Bodenverunreinigungen und Bodenkontamination

Die Verunreinigungen von Böden durch Schwermetalle, übermäßige Nährstoffeinträge, Übersäuerung und organische Schadstoffe sind eine weitverbreitete Form der Umweltschäden. Auch die Auswirkungen der weitflächigen Kontamination durch Emissionen in die Luft und deren weiträumiger Transport in der Atmosphäre müssen dabei erwähnt werden. Die lange Geschichte der Landwirtschaft und der Besiedlung, der intensive Bergbau und die weitverbreitete landwirtschaftliche Bewirtschaftung der Böden tragen zu einem komplexen Muster von Bodenverunreinigungen in Europa bei.

Kontaminierte Standorte können als örtliche Einzelquellen für die Bodenverunreinigungen betrachtet werden. Seit der zweiten Hälfte der 80er Jahre wurden Initiativen zur Bestandsaufnahme der kontaminierten Böden in der EU ergriffen. Nach dem Kommissionsbericht von 1992 wurden in EUR 12 ca. 200 000 ha Industriebrachen festgestellt, davon etwa 20 % verursacht durch den vormaligen Bergbau sowie die Eisen- und Stahlindustrie (davon mehr als 90 % in Belgien, Deutschland, Frankreich, Spanien und im Vereinigten Königreich). Hinzu kommen noch etwa 70 000 ha im früheren Ostdeutschland, die aufgrund der Einstellung des Braunkohleabbaus kontaminiert sind. Das konkrete Ausmaß der kontaminierten Flächen ist allerdings nicht bekannt, und es dürfte einige Male größer sein als die im Kommissionsbericht identifizierten Flächen.

Aus *Tabelle 4.10.1* geht hervor, daß schätzungsweise 55 000 Flächen in EUR 12 kontaminiert sind, von denen sich etwa 22 000 in kritischem Zustand befinden. Der größte Teil der ermittelten Flächen wurde früher als Mülldeponie genutzt.

Die Informationen mehrerer Mitgliedstaaten sind jedoch unvollständig, da sie lediglich Mülldeponien, aber keine industriellen Brachen umfassen. Aus

Untersuchungen in den Niederlanden und in Deutschland geht aber folgendes hervor:

- In den Niederlanden gibt es auf 20 % der derzeitigen und früheren Industriestandorte bedrohliche Verunreinigungen (Meeder und Soczó, 1992);
- 10–20 % der 135 000 Verdachtsflächen (Industrie-, Müll-, Militärfächen) werden sich als kontaminiert erweisen (NATO/CMS, 1992).

Bislang gibt es wenig Informationen über den Konzentrationsgrad der zahlreichen etwaigen Schadstoffe; bei manchen sind selbst die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Ökologie unbekannt.

Die geschätzten Kosten für ein 15jähriges Reinigungsprogramm allein für die kritischen Standorte werden auf mehr als 26 Mrd. ECU veranschlagt. Alle genannten Zahlen dürften das Ausmaß der Kontamination noch zu niedrig ansetzen, da in vielen Mitgliedstaaten die Informationen über die registrierten Standorte noch lückenhaft sind.

#### Zugrundeliegende Faktoren und neue Erkenntnisse

Die Bodenerosion ist ein natürlicher Prozeß, bei dem der Boden durch Wind und Wasser von einer Fläche auf eine andere verbracht wird. Doch folgende menschliche Tätigkeiten haben diesen Prozeß erheblich beschleunigt:

- Landwirtschaftliche Tätigkeiten wie etwa die Intensivierung, die Beseitigung der natürlichen Vegetationsdecke und der Hecken, das Pflügen entlang Abhängen, späte Pflanzung von Winterfrüchten,

Tabelle 4.10.1 — Geschätzte Anzahl der kontaminierten Flächen, EUR 12

	Registrierte kontaminierte Flächen	Flächen in kritischem Zustand	(Bereits aufgebrauchte) Reinigungskosten (in Mio. ECU)	Veranschlagte Kosten für Reinigung der kritischen Flächen – 15-Jahres-Programm
Belgien	8 300	2 000	*	1 000
Dänemark	3 600	3 600	*	200
Deutschland	32 500	10 000	228	7 000
Griechenland	*	*	*	200
Spanien	4 300	*	*	1 000
Frankreich	*	*	*	4 000
Irland	*	*	*	180
Italien	5 600	2 600	89	3 000
Luxemburg	*	*	*	50
Niederlande	5 000	4 000	1 300	1 000
Portugal	*	*	*	*
Ver. Königreich	*	*	267/Jahr	9 000
EUR 12 (Schätzung)	> 55 000	> 22 000		26 630

Anmerkung: \* = Vorliegende Daten sind nicht vollständig.

Quelle: Carrera und Robertiello, 1993.

Überweiden, Aufgabe des Terrassenbaus, Verwendung schwerer Maschinen, die zu Bodenverdichtung führen, fehlender Schutz vor Wind und Niederschlägen und folglich mehr Oberflächenwasser und schnelleres Abfließen;

- Abholzung der überkommenen Waldbestände und Umwidmung in Agrarland oder Wiederaufforstung mit ortsfremden Hölzern wie Eukalyptus, die einen höheren Wasserbedarf haben und keine Unterholzarten zulassen;
- Tourismus, Bau von Straßen und Dämmen, die ebenfalls zu örtlichen Erosionen in empfindlichen Gebieten wie etwa den Bergen führen;
- Urbanisierung von Flußauen und Besiedlung von instabilen Berghängen, die zu vermehrtem Auftreten von schwerwiegenden Erosionen führen.

Die verstärkte Erosion und Belastung der natürlichen Vegetation hat ihrerseits — und vor allem auf ariden und semiariden Flächen — zu Veränderungen des Mikroklimas geführt, das zuweilen durch natürliche Vorgänge wie Waldbrände und etwaige irreversible Desertifikation (eine Verschlechterung des Bodens auf ariden, semiariden und trockenen bis subhumiden Flächen aufgrund von Klimaschwankungen und menschlichen Tätigkeiten) verschärft wird. Flächen, die zur Wüstenbildung neigen, tragen natürlicherweise eine nur karge Vegetation. Deshalb kann eine intensive Landwirtschaft zum Verlust der organischen Stoffe, zur Verschlechterung der Bodenstruktur, zu Veränderungen im Salz- und Wasserhaushalt und zu geringerer Durchlässigkeit und höheren Erosionsraten führen. Die vorgenannten Faktoren haben ihrerseits zu einer Abnahme der Wirtschaftlichkeit von landwirtschaftlichen Betrieben in Randgebieten und zur Aufgabe von Höfen geführt, wodurch die Erosion weiter beschleunigt wird. Wüstengebiete sind derzeit landwirtschaftlich weitgehend unbebaut, einige Probleme gibt es hier jedoch auf bewässerten Flächen. Seit langem wurde die Desertifikation als ein großes Problem in Asien und Afrika betrachtet, doch seit kurzem sind auch Teile Spaniens, Siziliens und Griechenlands betroffen. Der weitere Klimawandel als Folge einer globalen Erwärmung kann zu einer weiteren Ausdehnung der zu Wüstenbildung neigenden Flächen in der EU führen (Conte und Colacino, 1995).

Der Boden kann durch Gase, feste Stoffe oder Flüssigkeiten kontaminiert werden. Die am meisten verbreiteten toxischen Bodenverunreinigungen sind metallische Elemente und ihre Verbindungen, organische chemische Stoffe, Öle und Teere, Pestizide, explosive und toxische Gase, radioaktives Material, Brennstoffe, Asbest und andere gefährliche Mineralien. Die Kontamination kann erfolgen durch Verschütten und Ausfließen aus Lecks und die Handhabung von Stoffen

- bei in Gang befindlichen Arbeiten mit Stoffen oder Abfällen in Industriebetrieben oder ihrer Lagerung;
- bei Lagerung und Auslaufen von industriellen und kommunalen Abfällen in kontrollierten Deponien oder bei illegalen Entsorgungen;

- als Folge von Abbau- und sonstigen Bergbautätigkeiten und der Ablagerung von Schwermetallen flußabwärts auf Überflutungsflächen;

- bei militärischen Aktivitäten.

Standorte werden häufig erst dann identifiziert, wenn eine Nutzungsänderung vorgenommen wird (z. B. Umwidmung in Wohngebiet, Eigentumsübertragung oder Schließung einer Anlage). Es gibt aber keine Vorschriften für Bodenuntersuchungen.

## Fortschritte und Ausblick

Es gibt keine EU-Politik zur Bekämpfung der Erosion oder Desertifikation, aber im Rahmen der Programme für Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Umwelt werden für spezifische Maßnahmen in den Mitgliedstaaten zur Bekämpfung der Erosion Gemeinschaftsmittel verwendet. In den am meisten betroffenen Mitgliedstaaten im Mittelmeerraum gibt es Pläne oder Programme zur Bekämpfung der Erosion; viele davon stehen im Zusammenhang mit der Wiederaufforstung, dem Waldbrandschutz und dem Schutz von Wassereinzugsgebieten.

Die Lage verbessert sich nicht augenfällig, weil die zugrundeliegenden Faktoren und Prozesse meistens langfristiger Natur sind und gegen diese Trägheit trotz einer Vielzahl von Techniken zur Umkehrung und Wiedergutmachung von Schäden nur schwer anzukommen ist. Wenn die derzeitigen Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels nicht greifen, wird ein größeres Gebiet der EU langfristig der Wüstenbildung anheimfallen.

Wie viele Flächen kontaminiert sind, ist noch unbekannt, doch dürfte nach neueren Informationen die Problematik größer sein als bislang angenommen. Auf EU-Ebene gibt es keine spezifischen Rechtsvorschriften für Böden, doch in vielen Mitgliedstaaten gibt es Richtlinien oder Normen für Ziel- oder Grenzwerte für gewisse gefährliche Stoffe, die allerdings stark voneinander abweichen. Spezifische Vorschriften und Normen für die Sanierung kontaminierter Böden wurden erst kürzlich entwickelt, sind aber in den meisten Mitgliedstaaten noch nicht in Kraft. Es gibt also noch keinen gemeinsamen Standard für die Reinigung oder anschließende Nutzung der kontaminierten Standorte.

Doch mehrere Mitgliedstaaten (etwa Dänemark, die Niederlande und Schweden) haben mit einer systematischen Erhebung, Überwachung und Reinigung von kontaminierten Standorten begonnen und verwenden dabei ausgereifte Technologien. Doch wird das Tempo der Reinigung durch rechtliche, technische und finanzielle Faktoren gehemmt, insbesondere durch die sehr hohen Kosten; sie sollen nach Schätzungen für EUR 12 (kritische und weniger kritische Standorte) bei über 100 Mrd. ECU liegen. Es hat sich als schwierig erwiesen, das Verursacherprinzip anzuwenden, da die Kontaminationen über lange Zeiträume hinweg stattgefunden haben und es deshalb schwierig ist, die ursprünglichen Verursacher zu

identifizieren oder Verpflichtungen rückwirkend einzuklagen und den Verursachern solch hohe Kosten aufzubürden, wenn die Nutzeffekte nicht nur den einzelnen Unternehmen, sondern der Gesellschaft insgesamt zugute kommen werden.

Die gegenwärtigen Vorschläge für Maßnahmen konzentrieren sich deshalb vorwiegend auf die Verhinderung künftiger Kontaminationen, indem den Unternehmen die Verantwortung für die Verringerung der Emissionen und der erzeugten Müllmengen (unter Anwendung der bestverfügbaren Technik) zugewiesen und von ihnen verlangt wird, Ökomanagement- und Öko-Auditsysteme sowie Mittel zur Begrenzung von Unfallfolgen (Seveso-Richtlinie) zu entwickeln. Die wachsende Aufmerksamkeit, die in der Industrie den Umweltmanagementsystemen und -normen entgegengebracht wird, verhilft dazu, das Augenmerk auf ein Management zu richten, das potentielle Schadstoffquellen von vornherein vermeidet.

Die EU hat 1993 ein Grünbuch über die Sanierung von Umweltschäden vorgelegt. Derzeit wird untersucht, wie ein gemeinschaftliches System der Haftung und ein Ausgleichsfonds für die Reinigung früherer Kontaminationen arbeiten könnten und wie die Kosten und Belastungen für ein solches System zu verteilen wären.

Unerläßliche Voraussetzungen für alle besser koordinierten Ansätze zugunsten des Bodenschutzes in der EU sind eine bessere Datenlage über das Ausmaß der Bodenschädigungen und -kontaminationen und die Errichtung von Beobachtungsnetzen zur Bewertung der durchgeführten Maßnahmen.

## 4.11 Natur und biologische Vielfalt

### Problemlage

Die biologische Vielfalt in der EU ist durch die vielfältigsten Tätigkeiten gefährdet. Fortwährend gehen seltene oder gefährdete Arten und ihre Lebensräume verloren. In Europa wurde der Schwerpunkt vorwiegend auf den Schutz wertvoller Habitate und Ökosysteme, gefährdeter oder bedrohter Arten und wichtiger wandernder Tierarten gelegt.

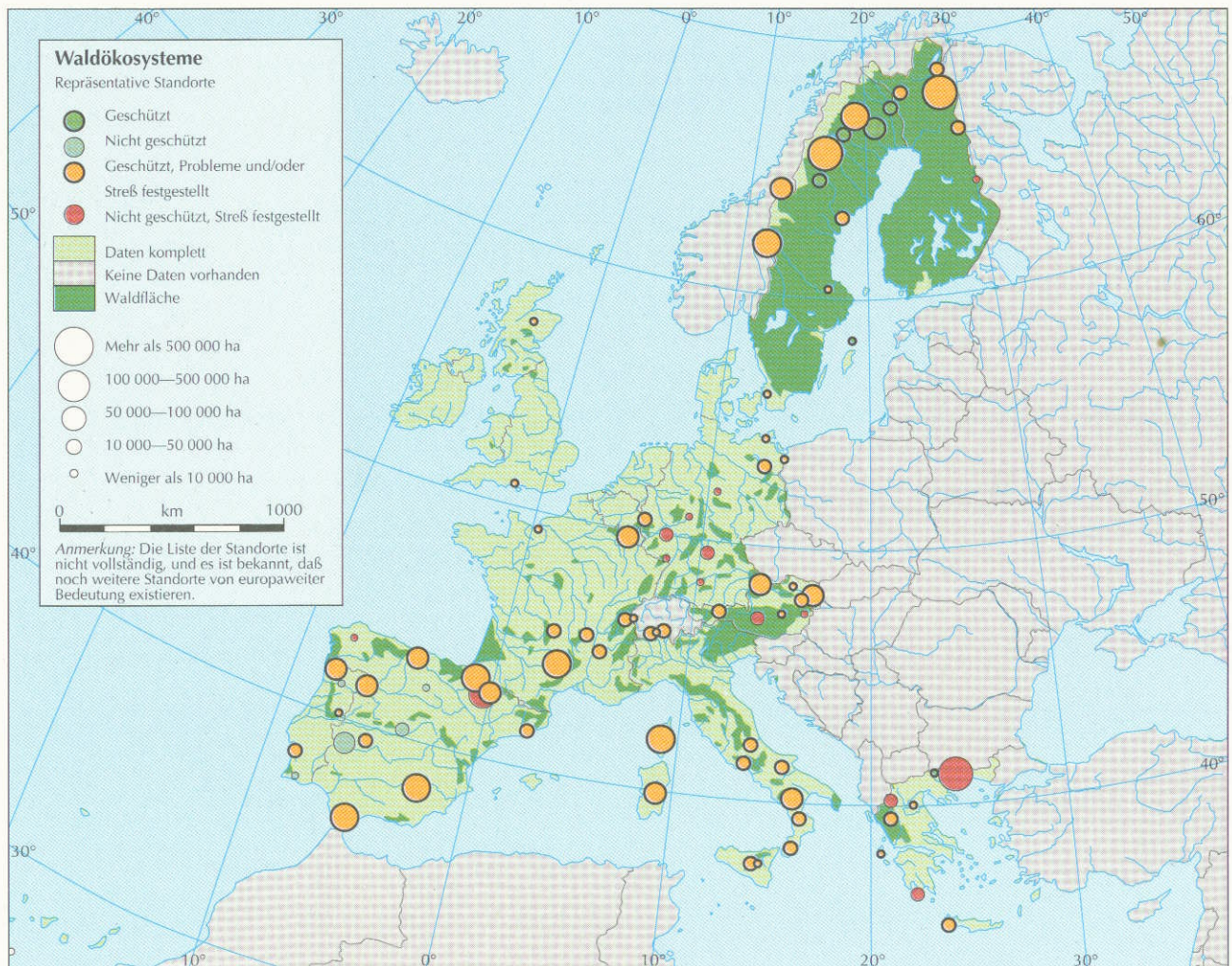
Die biologische Vielfalt kann auf vier verschiedenen Ebenen betrachtet werden, die allesamt belastet sind: Landschaften, Ökosysteme/Habitate, Arten/Populationen und genetische Vielfalt. Landschaftsökologie und genetische Vielfalt sind relativ neue Aspekte des Umweltschutzes und werfen noch Probleme im Hinblick auf einheitliche Normen und Meßverfahren auf; deshalb waren sie nur in geringerem Umfang Gegenstand von Maßnahmen.

Lange Zeit galt die Aufmerksamkeit ganz traditionell vorwiegend den Aspekten des Schutzes bedrohter oder gefährdeter Arten. Erst seit kurzem wird eine breitere Palette von Fragen angesprochen, darunter auch die allgemeine Funktionalität der vorgenannten vier Ebenen für die Umwelt. Man beginnt, auch die Aspekte der biologischen Vielfalt zu berücksichtigen, die mit dem ökologischen Landbau, der Abfallverwertung, der Umweltverschmutzung usw. zusammenhängen, und die menschlichen Tätigkeiten vereinbar mit dem Erhalt der biologischen Vielfalt zu gestalten.

Im Corine-Projekt „Biotope“ werden schwerpunktmäßig acht Ökosysteme definiert (1): Wälder, Busch- und Grünland, Binnengewässer (ohne größere Flüsse), Feuchtgebiete (Sümpfe, Moore und Marschen), Küsten und Meere, Gebirge, Wüsten und Tundren, landwirtschaftliche und städtische Ökosysteme. Die Karten 4.11.1 und 4.11.2 zeigen Umfang und Bela-

(1) Pflanzengemeinschaften sind in acht umfassenderen Kategorien von „Ökosystemgruppen“ mit zahlreichen Untergruppen organisiert, die als Habitat-Typen bezeichnet werden. Sie sind ihrerseits in Untereinheiten aufgegliedert, die durch das Vorkommen typischer Arten gekennzeichnet sind (siehe EUA, 1995, oder Corine-Biotopverzeichnis).

Karte 4.11.1 — Waldökosysteme: repräsentative Standorte



stung zweier Ökosysteme (Forste bzw. Feuchtgebiete), während in *Tabelle 4.11.1* die Auswirkungen und das Ausmaß der Belastungen durch menschliche Aktivitäten für die Waldökosysteme zusammengefaßt sind, ferner die Mißerfolge bei der Verwirklichung der Zielvorgaben des 5. UAP bis zum Jahr 2000 bei den wichtigsten Umweltthemen.

Allgemein ausgedrückt kann die biologische Vielfalt durch die Intensität der menschlichen Tätigkeiten (Land-/Forstwirtschaft, Industrie, Energiegewinnung, Verkehr und Tourismus) aufgrund allgemeiner oder spezifischer Belastungen negativ oder positiv beeinflusst werden.

- **Globale Belastungen** sind Bodennutzung, Zerstörung oder Fragmentierung von Lebensräumen, Verunreinigungen, Übernutzung von Ressourcen (Raubbau oder Überweidung) usw.; unmittelbar beeinträchtigen sie Landschaften oder Ökosysteme, mittelbar aber auch Pflanzen- und Tierarten sowie die genetische Vielfalt.

- **Spezifische Belastungen** sind zehrende Nutzungen wie Jagen, Fischen, Sammeln usw., die Arten und Populationen unmittelbar betreffen, aber auch nachhaltige Auswirkungen auf die Ökosysteme haben können.

Zwar beeinträchtigen Klimawandel, Luft-, Boden- und Wasserverschmutzungen die biologische Vielfalt ganz allgemein, doch die wichtigsten Faktoren für die Qualität der spezifischen Lebensräume und der dort lebenden Tier- und Pflanzenarten sind die Bodennutzung und -bewirtschaftung sowie der Einsatz chemischer Stoffe und die Art der Viehhaltung. Da Land- und Forstwirtschaft in der EU etwa 80 % der Bodennutzung ausmachen, ist der intensive Landbau eine wichtige Einflußgröße für viele Habitate. Doch muß auch daran erinnert werden, daß die Kulturlandschaften in Europa das Ergebnis jahrhundertalter landwirtschaftlicher Praktiken sind, die zu einer Diversifizierung der Lebensräume und somit der biologischen Vielfalt beigetragen haben.

Karte 4.11.2 — Sümpfe, Moore und Marschen: repräsentative Gebiete

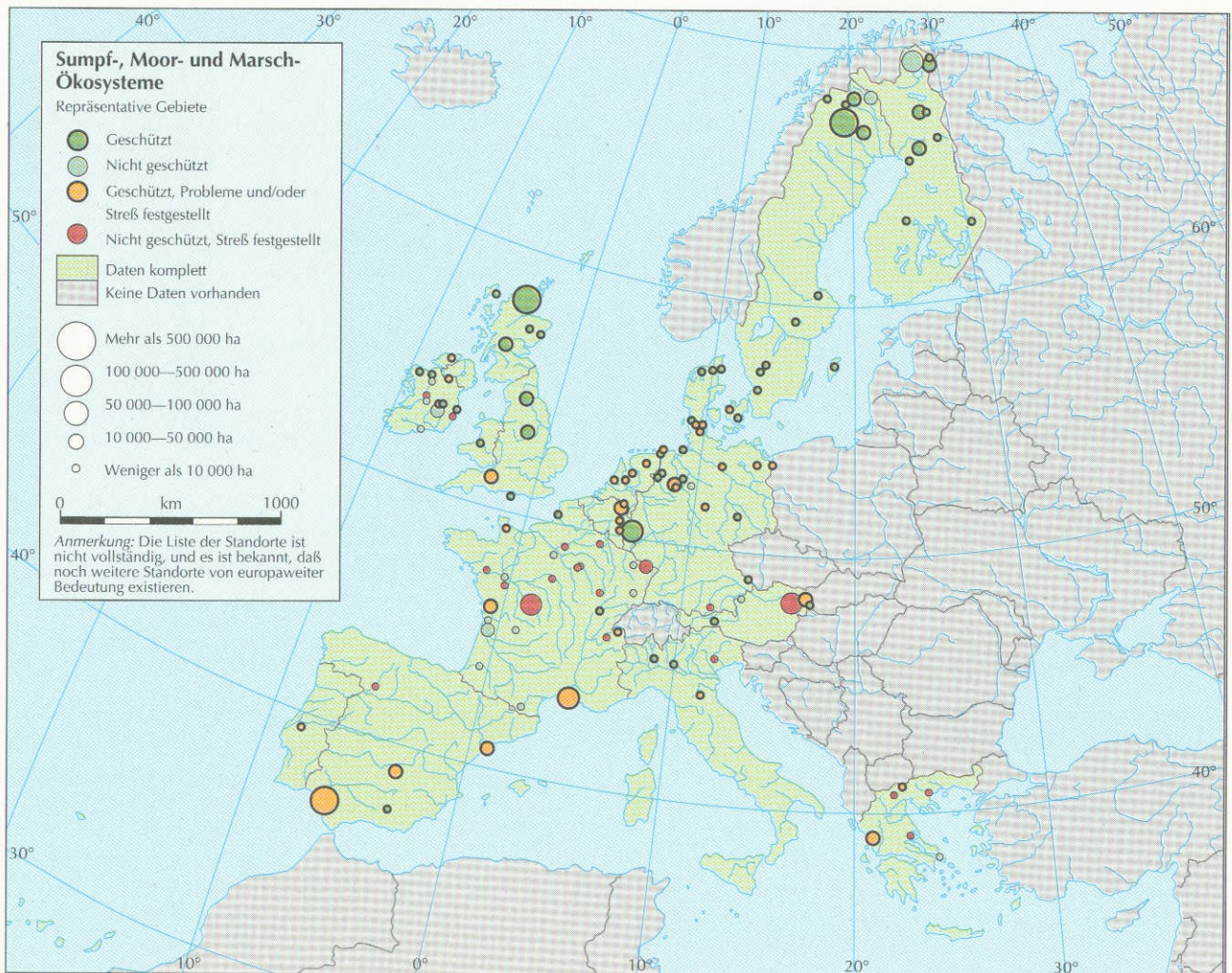


Tabelle 4.11.1 — Mögliche Auswirkungen auf das Ökosystem Wald, die eine ausbleibende Verwirklichung der Zielvorgaben des 5. UAP für die einzelnen Programmthemen hätte

Programmthema	Belastung	Auswirkungen (i = irreversibel, r = reversibel, l = lokal begrenzt)
<i>Globaler Maßstab</i>		
Klimawandel	Erhöhung der Temperatur um 1–3 °C in den nächsten 50 Jahren	Verluste (oder Ausbreitung) von Arten an den jeweiligen Grenzen ihres Verbreitungsgebietes
	Verändertes Niederschlagsverhalten je nach Saison und Region	Unterschiedlich; kann Flechtenvielfalt verringern, die derzeit in feuchten Klimaregionen (Schweden, Vereinigtes Königreich und Frankreich) am höchsten ist
	Unterschiedliche Schätzungen hinsichtlich Anstieg des Meeresspiegels	Auswirkungen vorwiegend auf küstennahe Wälder (l, i)
	Zunahme des CO <sub>2</sub>	Verstärktes Wachstum
Ozonabbau	Zunahme des bodennahen Ozons selbst bei Erreichen der Zielvorgaben für das Jahr 2000	Noch nicht genau bekannt, erhöht vielleicht Empfindlichkeit gegen andere Belastungen (r) und beeinflusst Arten an den jeweiligen Grenzen ihres Verbreitungsgebiets (l ?)
<i>Europäischer/grenzüberschreitender Maßstab</i>		
Übersäuerung	Ablagerungen von säurebildenden Stoffen über die kritischen Werte hinaus auf 34 % der europäischen Flächen	Absterben von Bäumen (r), Übersäuerung der Böden, Seen und Wasserläufe
Luftverschmutzung	Stickstoffablagerungen; Schwebestaub	Veränderungen bei Wachstum und Zusammensetzung der Arten (l, r), Verlust von Flechtenarten und oligotrophen Pflanzen
Radioaktivität		Auswirkungen auf Tier- und Pflanzenleben und Nahrungskette (l), genetische Veränderungen (l)
<i>Regionaler Maßstab</i>		
Abfall	Dioxinemissionen	Unsicher
Wasser		
● Qualität	Nitratbelastung führt zu Eutrophierung; Pestizidrückstände	Verlust der biologischen Vielfalt in bewaldeten Gebieten
● Quantität	Senkung des Grundwasserspiegels	Verstärkte Waldbrandgefahr
Städtische Umwelt	Luftqualität; Verkehrsstaus; durch Straßen- und Wohnungsbau bedingter Verlust von Grünflächen	Schäden an städtischen Bäumen durch Luftverschmutzung; Gefahr für Grüngürtel und kleine Gehölze (l, r); Fragmentierung von Habitaten und Ruhezeiten
Gefahren durch Chemikalien und Erdöl	Gefahr des Ausfließens bei Unfällen	Geringere Auswirkungen als auf die Ökosysteme Küste und Meer
Bewirtschaftung der Küstengebiete	Keine Abwasserklärung; Verlust natürlicher Lebensräume; Verlust von Feuchtgebieten und Dünen	Geringere Auswirkungen als auf das Ökosystem Meer, aber verstärkte Überschwemmungsgefahr; Salzeinträge (l, i)
Bodenerosion	Veränderung des Mikroklimas; geringere Niederschläge	Bodenverdichtung, rascherer Wasserabfluß, Verlust an Nährstoffen, geringere Erträge bei bestehenden natürlichen Wäldern oder Baumplantagen (l, r)

### Umweltpolitik und EU-Zielvorgaben

Gesamtziel des 5. UAP ist die Erhaltung der biologischen Vielfalt durch eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung und Flächenbewirtschaftung in und um natürliche Habitats von europäischer und weltweiter Bedeutung und durch die Kontrolle von Nutzung und Handel mit wildlebenden Arten. Die spezifischen Ziele sind:

- *Erhaltung oder Wiederherstellung von natürlichen Lebensräumen und der Artenvielfalt* wildlebender Fauna und Flora. Die Instrumente dafür sind: Förderung, Aushandlung und Ratifizierung internationaler Abkommen; Einführung von Rechtsvorschriften, soweit die EU nicht Vertragspartner ist (siehe

Tabelle 4.11.2). Vier dieser Abkommen enthalten auch die Einrichtung von Netzen geschützter Lebensräume.

- *Schaffung eines zusammenhängenden europäischen Netzes natürlicher und halbnatürlicher Lebensräume* im Rahmen des Natura-2000-Programms, das auf folgenden Instrumenten beruht:
  - Habitat-Richtlinie 92/43/EWG und ihre Anhänge sowie Aktualisierung der Richtlinie 79/409/EWG über wildlebende Vögel;
  - Festlegung der Kriterien für die Ermittlung von Gebieten, Pufferzonen und Verbindungszonen (die für die Erhaltung der biologischen Vielfalt zunehmend wichtiger werden dürften);

Tabelle 4.11.2 — Internationale Übereinkommen zum Naturschutz

Übereinkommen	Sekretariat/zuständige Stelle	Ziel
Ramsar-Übereinkommen <sup>(1)</sup> (296 Ramsar-Standorte)	Büro für das Ramsar-Übereinkommen	Schutz der Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung, insbesondere als Lebensraum für Wasservögel
Pariser Konvention <sup>(1)</sup> (Weltnaturerbe: 7 Standorte sowie 59 Biosphärenreservate)	Unesco	Nationaler und internationaler Schutz von Stätten des kulturellen und natürlichen Erbes von außergewöhnlicher Weltgeltung
Washingtoner Artenschutzabkommen <sup>(1)</sup> (CITES)		Überwachung des internationalen Handels mit (lebenden oder toten) Tieren oder Pflanzen
Bonner Übereinkommen	UNEP	Internationale Verpflichtungen zum Erhalt der wandernden wildlebenden Tierarten
Übereinkommen über biologische Vielfalt	UNEP	Erhaltung der biologischen Vielfalt, dauerhafte und umweltgerechte Verwendung ihrer Elemente und faire und gerechte Verteilung des Nutzens aus der Verwendung der genetischen Ressourcen
Berner Übereinkommen	Europarat	Internationale Verpflichtung zur Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume
Barcelona-Übereinkommen (geknüpft an 94 Standorte des Mittelmeer-Aktionsplans)	UNEP	Vorkehrungen gegen Umweltverschmutzungen im Mittelmeerraum, ihre Verringerung und Bekämpfung sowie Verbesserung der Meeresumwelt
Alpen-Konvention <sup>(1)</sup>	–	Schutz der Alpen im Rahmen einer umweltgerechten wirtschaftlichen Entwicklung
Helsinki-Übereinkommen [41 Schutzgebiete in der Ostsee (innerhalb EU)]	Helcom	Verbesserung der Umwelt des Ostseegebiets einschließlich geschützter Meeres- und Küstengebiete
<i>Gemeinschaftsrichtlinien</i>		
Vogelschutzrichtlinie (Natura 2000: 1 157 Sonderschutzgebiete)	EU	Erhalt der wildlebenden Vogelarten und ihrer Lebensräume durch ein System von Sonderschutzgebieten
Habitat-Richtlinie (Natura-2000-Standorte)	EU	Erhalt der biologischen Vielfalt durch Schutz der natürlichen Lebensräume und der spezifischen Flora und Fauna

<sup>(1)</sup> EU ist nicht Vertragspartner.

- Aktionsprogramme für eine effektive Erhaltung und Überwachung der Natura-2000-Gebiete;
- Erhöhung der Finanzmittel für die Bewirtschaftung der Gebiete im Rahmen des LIFE-Programms.
- *Strenge Überwachung der Nutzung wildlebender Arten und des Handels damit* (CITES) durch Bestandsaufnahmen und Überwachungssysteme für gefährdete und übermäßig ausgebeutete Arten und Rechtsvorschriften über den Binnenhandel und den internationalen Handel mit gefährdeten Arten.

Schließlich ist eines der entscheidenden Themen des 5. UAP die Integration der Umweltfragen in die umfassenderen Maßnahmenprogramme für andere Bereiche und Tätigkeiten. Da alle menschlichen Tätigkeiten Einfluß auf die biologische Vielfalt haben und Bodennutzungsplanung und -bewirtschaftung ausschlaggebende Faktoren sind, muß die Integration der Umweltmaßnahmen in die Agrarpolitik als ein Hauptziel des 5. UAP betrachtet werden.

In *Kasten 4.11.1* sind die EU-Maßnahmen bezüglich der biologischen Vielfalt seit 1992 aufgeführt.

*Kasten 4.11.1 — Stand der EU-Maßnahmen im Bereich Naturschutz und biologische Vielfalt seit 1992*

Zielsetzungen des 5. UAP für die EU (1992—1995)	Durchgeführte Maßnahmen
<p><i>Erhaltung oder Wiederherstellung von natürlichen Lebensräumen und von Arten wildlebender Fauna und Flora in einer günstigen Erhaltungssituation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Habitat-Richtlinie</li> <li>● Aktualisierung der Richtlinie über wildlebende Vögel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verzeichnis der möglichen Sonderschutzgebiete bis Juni 1995; im Frühjahr 1995 hatten die meisten Mitgliedstaaten jedoch nicht einmal vorläufige Verzeichnisse eingereicht; bis September 1995 hatten ein Mitgliedstaat die Liste vollständig und vier teilweise eingereicht.</li> <li>● Mitteilung der Kommission zur sinnvollen Nutzung und Erhaltung von Feuchtgebieten [Dok. KOM(95) 189 endg.]</li> <li>● Anlage II geändert, Vorschlag [Dok. KOM(94) 39] zur Änderung der Jagdzeiten</li> </ul>
<p><i>Europäisches Netz geschützter Lebensräume, darunter Natura 2000</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Festlegung der Kriterien für die Ermittlung von Lebensräumen, Pufferzonen und Verbindungszonen</li> <li>● Aktionsprogramme für eine effektive Erhaltung und Überwachung der Natura-2000-Gebiete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Festlegung gemäß Corine und den nationalen Bestandsverzeichnissen wurde durchgeführt. Noch keine Kriterien für Pufferzonen und Verbindungszonen.</li> <li>● Keine spezifischen Aktionsprogramme für Standorte. LIFE-Programm und Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 bieten Finanzierungsprogramme.</li> </ul>
<p><i>Strenge Überwachung der Nutzung wildlebender Arten und des Handels damit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bestandsaufnahme, Überwachungssysteme und Regenerierungsprogramme für gefährdete und übermäßig ausgebeutete Arten</li> <li>● Rechtsvorschriften über den Binnenhandel und den internationalen Handel mit gefährdeten Arten</li> <li>● Reform der GAP, insbesondere Gebietsprogramme für die Unterstützung umweltfreundlicher landwirtschaftlicher Verfahren</li> <li>● Maßnahmen zur Erhaltung und zum Schutz der Wälder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Die Verordnungen (EWG) Nrn. 3626/82 und 3418/83 wurden fortlaufend geändert (z. B. durch die Verordnungen 1970/92, 1534/93). Ein weiterer Vorschlag [Dok. KOM(91) 448] dürfte zu einer vollständigen Überarbeitung des bestehenden Systems führen.</li> <li>● Vorschläge im Zusammenhang mit Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 sollten bis Juli 1993 eingereicht werden. Neue Programme dürften für den Zeitraum 1994—1999 aufgestellt worden sein. Viele davon sind bereits in Kraft.</li> <li>● Verschiedene Änderungen der Verordnung (EWG) Nr. 3528/86 über den Schutz des Waldes in der Gemeinschaft gegen Luftverschmutzung. Durch das Europäische Informations- und Kommunikationssystem für die Forstwirtschaft wird der Waldzustand überwacht. (Änderungsvorschlag [Dok. KOM(94) 153] betreffend Aktionen im Bereich tropischer Wälder)</li> </ul>



## Zustand der Umwelt

### Bisherige Tendenzen und derzeitige Situation

Ideale Indikatoren für die biologische Vielfalt würden Landschaften, Lebensräume, Arten und genetische Vielfalt umfassen und ein Erklärungsmuster dafür liefern, wie und warum sich die biologische Vielfalt mit der Zeit und in Abhängigkeit von den menschlichen Tätigkeiten und den erdklimatischen Faktoren ändert. Doch sind derzeit die Kenntnisse über die Landschaftsökologie und die genetische Vielfalt noch begrenzt. Bei den Versuchen zur Festlegung sinnvoller Indikatoren konzentrierte man sich bislang hauptsächlich auf das Vorkommen und die Qualität von Habitaten und Ökosystemen sowie von Arten und Populationen, anstatt auf die Funktionalität des Systems und die Zusammenhänge mit Umweltbelastungen. Bei Indikatoren für Habitate ergeben sich Schwierigkeiten hinsichtlich der Charakterisierung, der Klassifizierung, der Kartierung und der Herstellung der Beziehungen zu anderen Bereichen, während sich die Indikatoren über Tier- und Pflanzenarten auf eine begrenzte Zahl wohlbekannter Taxa und ihr Vorhandensein oder Fehlen beschränken, nicht aber deren Lebensfähigkeit und Funktionalität darstellen.

Gegenwärtig werden meistens folgende Indikatoren verwendet:

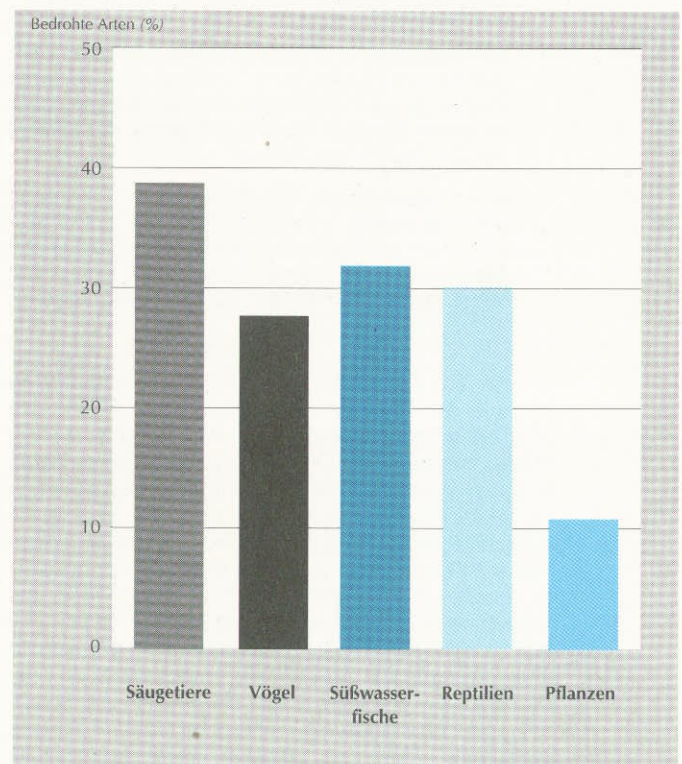
- Größe der Schutzgebiete (die keine Auskunft über die Qualität der Habitate und den Grad des Schutzes gibt);
- die Zahl der bekannten, der hochgradig spezialisierten und der bedrohten Arten;
- einige Indikatoren, die Belastungen durch Schadstoffe anzeigen, wie Algen, Flechten und Wirbellose.

Abbildung 4.11.1 stellt die durchschnittlichen Anteile der bedrohten Arten dar. In EUR 12 gibt es schätzungsweise 3 300 wildlebende Pflanzenarten, davon sind etwa 10 % bedroht. In den Abbildungen 4.11.2 und 4.11.3 ist die Anzahl der (auf einen bestimmten Lebensraum) spezialisierten höheren Pflanzen- bzw. Wirbeltierarten dargestellt. Zwar ist das Konzept der Spezialisierung nur in einem natürlichen System mit festen Grenzen (Insel, Bergkette oder klimatische Gruppe) wirklich sinnvoll, doch als grober Indikator zeigt es die Bedeutung der Mittelmeerstaaten (Frankreich, Griechenland, Italien, Spanien und Portugal) und die Notwendigkeit eines wirksamen Artenschutzes gerade dort. Ferner sind folgende Punkte beachtenswert:

- **Süßwasserfische:** Trotz großer Flußsysteme gibt es in Europa eine relativ geringe biologische Vielfalt; sie ist zu einem Drittel bedroht.
- **Reptilien und Amphibien:** Von den weltweit bekannten 10 550 Arten leben in Europa insgesamt nur 71 Amphibien und 199 Reptilien; die größte Vielfalt gibt es im Mittelmeerraum — fast ein Drittel der Reptilien in EUR 12 ist bedroht.

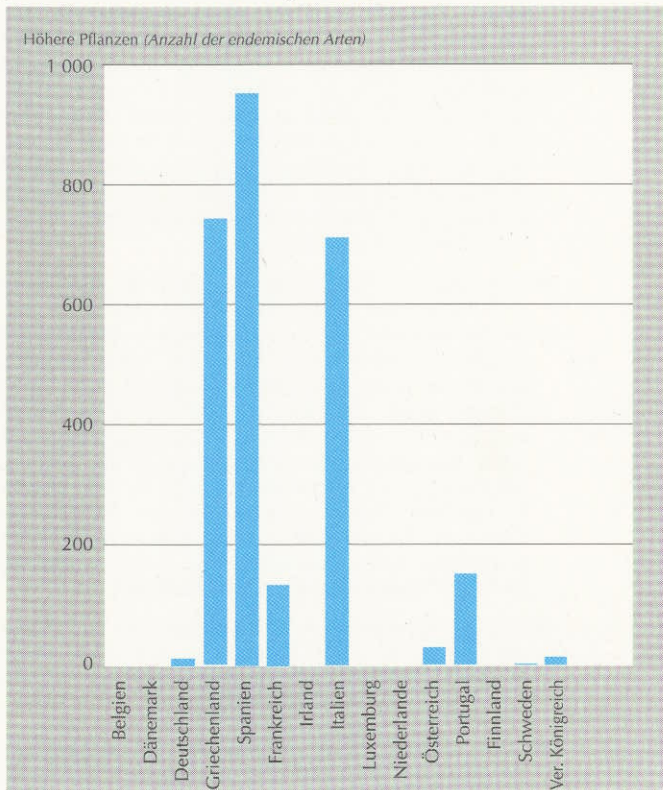
- **Vögel:** Wegen des besonderen Interesses an ihrer Erhaltung ist diese taxonomische Gruppe am besten bekannt, was die Bestandsaufnahme und die quantitativen Daten angeht; die biologische Vielfalt ist besonders ausgeprägt im Vereinigten Königreich (520), in Frankreich (353) und in Griechenland (407), doch in jedem dieser Länder sind mehr als 100 Arten bedroht (28 % in EUR 12 insgesamt). Viele bedrohte Arten wie etwa Trappen sind gute Indikatoren dafür, daß größere Habitate bedroht sind, beispielsweise ausgedehnte Moorlandschaften und Steppen.
- **Säugetiere:** In Europa leben etwa 5 % aller weltweit bekannten Arten, davon sind 105 nicht heimisch, sondern wurden aus anderen Kontinenten eingeführt; derzeit sind 40 % der Arten bedroht. Die größte biologische Vielfalt herrscht in den Mittelmeerstaaten (Frankreich, Griechenland, Italien und Spanien), wo es jeweils mehr als 80 Säugetierarten gibt (gegenüber weniger als 50 in Belgien, Dänemark, den Niederlanden und im Vereinigten Königreich). Doch in verschiedenen Mittelmeerstaaten ist die absolute und die relative Anzahl der bedrohten Arten ebenfalls sehr hoch — bis zu 65 % in Frankreich und in Griechenland.
- **Höhere Pflanzenarten:** In Europa gibt es einige wichtige Zentren für endemische Arten, vor allem in den Gebirgen und auf den Inseln des Mittelmeerraums (siehe Abbildung 4.11.2).
- **Neue Habitate (EUR 15):** Mit den neuen Mitgliedstaaten vergrößert sich die biologische Vielfalt in der EU, da neue Habitat-Typen dazukommen, z. B.:

Abbildung 4.11.1 — Durchschnittlicher Prozentsatz der bedrohten Säugetiere, Vögel, Süßwasserfische und höheren Pflanzenarten, EUR 12



Quelle: Eurostat, 1995.

Abbildung 4.11.2 — Anzahl der endemischen höheren Pflanzen, nach Mitgliedstaaten (1)



(1) Daten sind zu überprüfen.  
Quelle: Groombridge (1992), entnommen aus ETC/NC, 1995.

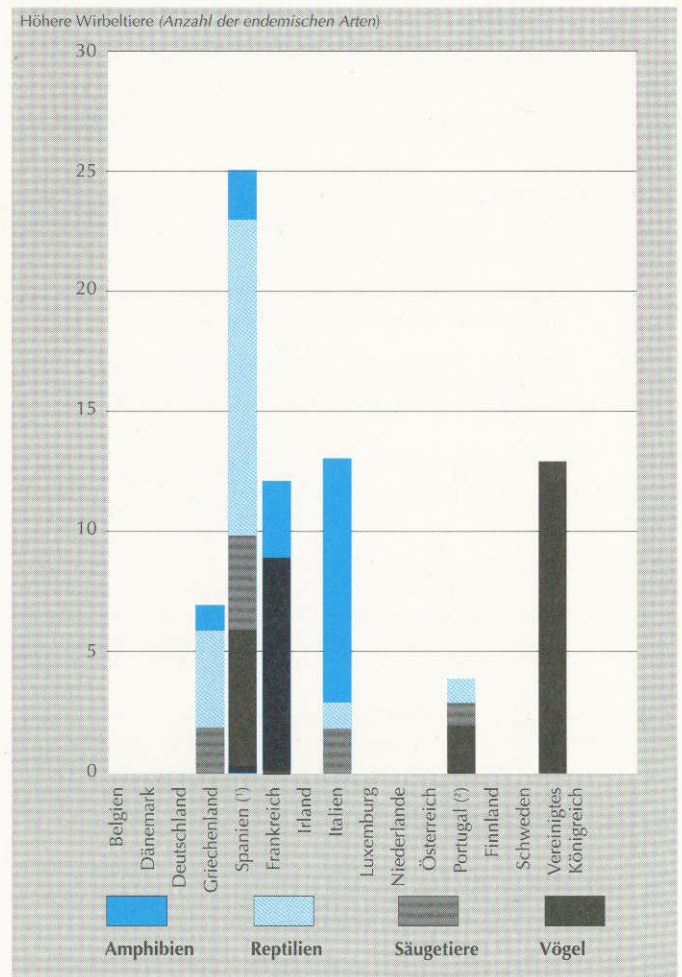
- die österreichischen und schwedischen alpinen Lebensräume;
- die finnischen und schwedischen borealen Wälder (ein völlig neues EU-Habitat, das zu einer Änderung der Habitat-Richtlinie geführt hat), wodurch sich der Durchschnittswert der Bewaldung in der EU erhöht hat;
- die ausgedehnten Feuchtgebiete in Finnland und Schweden; zwischen 1950 und 1990 gingen etwa 23 % der finnischen Marschen durch Umwandlung in Weideland verloren; Schweden weist große Flächen an Sümpfen und Mooren auf.

Für die EU gibt es kein vollständiges Bestandsverzeichnis der Habitate und ihrer Bedingungen. Das Corine-Biotopverzeichnis, das 1985 angelegt wurde, enthält nun ca. 7 000 Standorte. Zwar gibt es dabei Angaben über die jeweiligen Flächen, doch reichen die Informationen nicht aus, um die wichtigsten europäischen Habitate zu kartieren. Die besten Informationen beziehen sich auf die designierten Gebiete. In Tabelle 4.11.3 sind gemäß den seit 1978 gebräuchlichen äquivalenten Kategorien der Internationalen Union zur Erhaltung der Natur und der natürlichen Ressourcen (IUCN) die Flächengrößen der Schutzgebiete im Jahre 1990 dargestellt, die Standorte von internationaler, nationaler und regionaler Bedeutung sind. Die gesamte geschützte Fläche betrug 205 900 km<sup>2</sup> an 958 Standorten.

Im Jahre 1995 gab es in EUR 15 folgende Standorte mit international anerkannter Kennzeichnung:

- **internationale Kennzeichnung:** 59 Biosphärenreservate auf insgesamt 32 000 ha und 7 Standorte des natürlichen Welterbes (170 km<sup>2</sup> in Frankreich, Griechenland, Spanien und im Vereinigten Königreich); Ramsar-Übereinkommen: 296 Feuchtgebiete auf 33 430 km<sup>2</sup>;
- **regionale Abkommen:** Barcelona-Übereinkommen: 94 Standorte (3 400 km<sup>2</sup>) in Frankreich, Italien, Griechenland und Spanien; Helsinki-Übereinkommen: 41 Standorte in Dänemark, Finnland, Deutschland und Schweden;
- **EU-Kennzeichnungen:** Die Richtlinie über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten gilt für 1 157 Standorte auf 69 000 km<sup>2</sup>.

Abbildung 4.11.3 — Anzahl der endemischen Wirbeltiere außer Fischen, nach Mitgliedstaaten



(1) Ohne Kanarische Inseln.  
(2) Einschließlich Azoren und Madeiras.  
Quelle: Groombridge (1992), entnommen aus ETC/NC, 1995.

Damit ergibt sich eine Gesamtfläche mit internationaler Kennzeichnung von 127 000 km<sup>2</sup> auf fast 1 600 Standorten (bereinigt um einige Standorte mit Mehrfachkennzeichnung) (Roekarts, 1995).

Doch ist die Ausdehnung kein Hinweis auf den Zustand der Habitate oder die darauf einwirkenden Belastungen. Da es kein Bestandsregister der wichtigsten Habitate und ihres Zustands gibt, liefert die Dobříš-Untersuchung Daten aus Erhebungen an „repräsentativen“ Standorten, um Hinweise auf die Belastungen und den Zustand der wichtigsten Lebensräume zu erhalten. In *Tabelle 4.11.4* sind die wesentlichen Befunde in vier „repräsentativen“ Habitaten zusammengefaßt, die auf einer Untersuchung von fast 370 Standorten in EUR 15 beruhen. Sie lassen den Schluß zu, daß trotz des Sachverhalts, daß etwa 70 % der untersuchten Flächen die eine oder andere Schutzkennzeichnung erhalten hatten, 60 % von ihnen gefährdet sind.

Der Waldzustand kann, wenn auch nur teilweise, als Indikator für den Allgemeinzustand der Habitate in Europa herangezogen werden. Denn er ist ein Spiegelbild der verschiedenen schädigenden Umweltfaktoren: Luftverschmutzung und Übersäuerung, Waldbrände und Witterungsbedingungen, darunter insbesondere Trockenheit, sowie Schädlingsbefall und Krankheiten, die vor allem bei Bäumen auftreten, die durch andere Umweltbelastungen bereits geschwächt sind.

Seit 1988 liefern die Berichte von UNECE und EU über den „Waldzustand in Europa“ Informationen über den Gesundheitsstand von Stichproben europäischer Bäume. Indikator bei deren Überwachung ist der Prozentanteil der geschädigten Bäume (solche mit mehr als 25 % Entlaubung). In allen Klimaregionen des europäischen Kontinents hat sich der Anteil der geschädigten Bäume erhöht, und zwar von 9 % im Jahre 1988 auf 19,3 % im Jahre 1994; die Erhöhung ist Ausdruck für eine kontinuierliche Zunahme der für Waldökosysteme abträglichen Umweltbedingungen. Die Zahlen für die EU allein

sind etwas geringer, nehmen aber ebenfalls zu. In den vergangenen beiden Jahren betrug der Anteil der geschädigten Bäume in der EU 16 % im Jahr 1993 und 17,7 % im Jahr 1994; er nahm sowohl bei Nadelbäumen (von 17 auf 18,6 %) als auch bei Laubbäumen (von 15,1 auf 16,9 %) zu (UNECE/EK, 1995).

#### Zugrundeliegende Faktoren und neue Erkenntnisse

Die Gefährdungen der Habitate und der biologischen Vielfalt hängen eng mit der Nutzung der Böden bzw. Ressourcen und der Flächenbewirtschaftung der Lebensräume zusammen; sie werden in *Tabelle 4.11.5* zusammengefaßt. Aus ihr geht hervor, daß Stromerzeugung und Industrie die Umwelt vorwiegend aufgrund ihrer Schadstoffemissionen belasten, während die Schäden durch Landwirtschaft und Tourismus vorwiegend durch den Flächenverbrauch und die Bodenbewirtschaftung sowie die damit zusammenhängenden Faktoren verursacht werden.

## Fortschritte und Aussichten

Zum Schutz der biologischen Vielfalt in der EU und zu ihrer Verbesserung wurden mehrere konkrete Initiativen ergriffen, insbesondere:

#### Integration der Naturschutzmaßnahmen

Seit den GAP-Reformen von 1992 [Verordnung (EWG) Nr. 2078/92] wurde der Naturschutz in die Agrarpolitik integriert, und zwar durch eine allgemeine Reform der Erzeugerpreise, durch das Programm der Flächenstilllegungen für landwirtschaftliche Flächen, durch die Verringerung des Rinderbestands und durch flankierende Umweltmaßnahmen im Agrarbereich. Damit sollen die landwirtschaftlich genutzten Flächen verringert werden (siehe *Abchnitte 3.2 und 3.6*).

Tabelle 4.11.3 — Geschützte Flächen gemäß IUCN-Kategorien, EUR 12

IUCN-Kategorie	Bewirtschaftungsziele	Anzahl der Standorte	Fläche (km <sup>2</sup> )
I — Strenges Naturreservat	Vorwiegend Wissenschaft und Wildnisschutz	11	300
II — Nationalpark	Vorwiegend Schutz und Erholung	34	7 075
III — Naturdenkmal/Landschaft	Vorwiegend Erhaltung des spezifischen Landschaftsbilds	28	2 490
IV — Habitat- und Artenbewirtschaftungsgebiet	Vorwiegend Erhaltung durch Landschaftseingriffe	327	25 800
V — Geschützte Land- und Meerzone	Vorwiegend Schutz von Land- und Meerzonen und Erholung	558	170 550

Die flankierenden Umweltmaßnahmen im Agrarbereich werden auf der Ebene der Mitgliedstaaten durchgeführt; das dafür bereitgestellte Budget entspricht etwa 3 % aller Ausgaben für die GAP. Gebietsspezifische Programme für eine umweltfreundliche Landwirtschaft sollen Beeinträchtigungen weiter verringern helfen. Neue Programme, darunter langfristige Flächenstillegungen (Habitat-Programme), unterstützen den umweltverträglichen Landbau (geringerer Produktionsmitteleinsatz und Verwendung organischer Stoffe) sowie die Bewirtschaftung und Erhaltung von Waldflächen. Solche Maßnahmen werden mit Erfolg seit 1994 und in einigen Mitgliedstaaten wie Deutschland, den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich schon viel länger eingesetzt.

Die Aufforstung von Agrarflächen wird durch die Verordnung (EWG) Nr. 2080/92 gefördert, und Beihilfen für die Bewirtschaftung von vernachlässigten Forsten werden im Rahmen des agrarökologischen Pakets gewährt. Die Aufforstung zu kommerziellen Zwecken dürfte fortgesetzt werden. Während die früheren, rücksichtslosen Plantagensysteme der biologischen Vielfalt und der Natur geschadet haben, bieten die in den meisten Mitgliedstaaten eingeführten Prinzipien und Praktiken zugunsten von Mischwäldern Chancen für eine Vermehrung der biologischen Vielfalt in Waldpflanzungen.

#### *Schaffung eines Netzes von Lebensräumen*

Mit der Ratifizierung der in *Tabelle 4.11.2* aufgeführten internationalen Übereinkommen wurde die Voraussetzung für die Errichtung eines internationalen Netzes von Lebensräumen geschaffen.

Geringere Fortschritte wurden bislang bei der Entwicklung und der Bewirtschaftung eines europaweiten Systems der Biotope erzielt. Zwar wurde das Corine-Biotop-Programm aufgestellt, doch handelt es sich eher um ein Informations- als um ein Bewirtschaftungssystem. In seiner Datenbank liegen Informationen über 7 000 Standorte vor. Nicht alle Mit-

gliedstaaten beteiligen sich an dieser Arbeit, und es gab Kritik am geographischen und taxonomischen Klassifizierungssystem und folglich daran, daß es nicht alle wichtigen Habitat-Typen repräsentiert. Eine Ermittlung des Status und der Nutzer des Systems wird derzeit von der Europäischen Umweltagentur durchgeführt.

Die Zahl der gemäß der Vogelschutzrichtlinie gekennzeichneten Standorte hat von 843 im Jahre 1993 (67 000 km<sup>2</sup>) auf 1 157 Standorte im Jahre 1995 (68 900 km<sup>2</sup>) zugenommen. Anhang II wurde geändert, und es wurde vorgeschlagen, die Bejagungszeiten zu ändern [Dok. KOM(94) 39], doch wird Widerstand dagegen seitens der Mitgliedstaaten erwartet, in denen die Jagd ein wichtiges kulturelles Element ist.

Die Habitat-Richtlinie befindet sich noch in der Umsetzungsphase; die Verzeichnisse sollten bis Juni 1995 vorgelegt werden, doch die meisten Mitgliedstaaten haben noch nicht einmal die vorläufigen Verzeichnisse der ausgewiesenen Standorte eingereicht. Das Natura-2000-Netz kann ein wichtiges Instrument für die Erhaltung der natürlichen und halbnatürlichen Biotope in Europa werden: durch die Kennzeichnung von Standorten, durch Management- und Überwachungsvorschriften und durch die Möglichkeit, Verbindungs- und Pufferzonen für die ausgewählten Räume festzulegen. Die gesamte Umsetzungszeit für diese Richtlinie beträgt neun Jahre, und die Europäische Umweltagentur wird die Fortschritte dabei beobachten.

#### *Programme zur Regenerierung der Natur*

Durch das LIFE-Programm und die Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 werden Finanzmittel für eine Vielfalt von Initiativen von internationaler Bedeutung bereitgestellt, darunter auch für die Sanierung von Flüssen in Dänemark und im Vereinigten Königreich sowie für die Entwicklung eines umweltverträglichen Tourismus in den ländlichen Gebieten der

*Tabelle 4.11.4 — Die wichtigsten Ökosystem-Typen und Bedrohungen der Habitate, EUR 15*

Ökosystem-Typ	Bedrohungen der Habitate	Ausdehnung/Bemerkungen
Wald	Fragmentierung und Größenbegrenzung, Art der Forstwirtschaft und Nutzung, Waldbrände im Süden, Luftverschmutzung im Norden	82 Standorte; 59 geschützt — 70 in Gefahr
Buschland und Grünland	Landwirtschaft (Pflügen, Drainage, Abweiden, Fragmentierung); Aufforstung und Tourismus	125 Standorte; 74 geschützt — 53 in Gefahr
Feuchtgebiete: Sümpfe, Moore und Marschen	Keine Angaben verfügbar	109 Standorte; 76 geschützt — 50 in Gefahr
Berge: Felsen und Geröllhalden	Keine Angaben verfügbar	51 Standorte; 43 geschützt — 44 in Gefahr

Tabelle 4.11.5 — Auswirkungen der sektoralen Tätigkeiten auf die biologische Vielfalt

	Art der Tätigkeit	Auswirkungen auf die biologische Vielfalt
<i>Energie</i>	<p>Flächenverbrauch (für Kraftwerke, Staudämme, Stauseen)</p> <p>Luftverschmutzung, Übersäuerung, Klimawandel</p> <p>Aufforstung zum Zwecke der Energienutzung; Anpflanzung von Biomasse (zur Kraftstoffherstellung)</p>	<p>Verlust an Lebensräumen</p> <p>Schäden an Arten und Ökosystemen</p> <p>Einführung der Monokultur; Verlust der genetischen Vielfalt</p>
<i>Verkehr</i>	<p>Flächenverbrauch</p> <p>Lärm</p> <p>Hohes Verkehrsaufkommen</p> <p>Luftverschmutzung, Übersäuerung, Klimawandel</p>	<p>Verlust an Lebensräumen (kleine Flächen), Fragmentierung von Habitaten</p> <p>Störung der Arten, Verlust an Ruhezeiten</p> <p>Streß für Flora und Fauna</p>
<i>Industrie</i>	<p>Flächenverbrauch (Abbau von Stoffen, Verarbeitungsbetriebe, Infrastruktur, Lagerung/Entsorgung von Abfall)</p> <p>Globale Probleme: Emissionen von CO<sub>2</sub> und ozonzerstörenden Stoffen</p> <p>Grenzüberschreitende und lokale Luftqualität in Abhängigkeit von Schadstoffemissionen, Verwendung von ozonschädigenden Stoffen, Klimaveränderung</p> <p>Wasserverunreinigungen (Emission von organischen, toxischen und stabilen Schadstoffen)</p> <p>Gefahr von Unfällen (Ausfließen von Chemikalien und Öl, ständige Verluste)</p> <p>Lärm und Geruchsbelästigungen</p>	<p>Verlust an Lebensräumen</p> <p>Klimawandel und verstärkte UV-B-Strahlung mit unterschiedlichen Auswirkungen auf verschiedene Habitate, aber insgesamt Änderung der Zusammensetzung der Arten vieler Ökosysteme</p> <p>Dauerhafte und zufällige Schädigungen der Ökosysteme und Arten durch Säureablagerungen und Schadstoffkonzentrationen in der Luft</p> <p>Oberflächen- und Grundwasserkontamination führt zu Verlust an Arten und genetischer Vielfalt</p> <p>Bodenkontamination</p> <p>Störung empfindlicher Arten</p>
<i>Land- und Forstwirtschaft</i>	<p>Veränderung der Bodennutzung; Roden, Pflügen und Trockenlegung von Land; Intensivierung der traditionellen landwirtschaftlichen Verfahren; verstärkter Einsatz von Stickstoffdüngern und Pestiziden; Einführung von Hohertragssorten, nichtheimischen Monokulturen und genetisch veränderten Organismen</p> <p>Wasserentnahme</p> <p>Zunehmender Viehbestand (Überweidung, Methanemissionen tragen zu Klimawandel bei)</p>	<p>Verlust an natürlichen und halbnatürlichen Habitaten; 80 % der Landflächen sind landwirtschaftlich genutzt; Extensivbewirtschaftung, durch die halbnatürliche Habitate erhalten bleiben (Moore, Heide), geht durch Intensivierung oder Umwidmung in Forste verloren.</p> <p>Eutrophierung, Pestizidrückstände — Verlust der genetischen Vielfalt</p> <p>Austrocknen von Feuchtgebieten, Desertifikation, Boden-erosion, Salzeinträge, Waldbrände mit Verlust oder Änderung des Landschaftsbilds, der Lebensräume, Arten und genetischen Vielfalt</p>
<i>Tourismus</i>	<p>Flächenverbrauch (Jachthäfen, Golfplätze, Hotels, Straßen usw.)</p> <p>Verkehr: Staus, Abgase</p> <p>Zerstörung von Habitaten</p> <p>Störungen aller Art</p>	<p>Verlust an natürlichen und halbnatürlichen Lebensräumen</p> <p>Störung der empfindlichen Arten</p>

Mittelmeerstaaten. Durch das Leader-Programm für die ländlichen Gebiete wurde eine Reihe von Projekten zur Wiederherstellung der biologischen Vielfalt durch den Schutz und die Wiedereinführung von heimischen Arten (Früchte, Ponies, wildlebende Tier- und Pflanzenarten usw.) finanziert, mit denen die landwirtschaftliche Erzeugung in Randgebieten diversifiziert werden kann. Darüber hinaus haben die Mitgliedstaaten finanzielle Hilfen für Pilotprojekte im Rahmen der nationalen Prioritäten für die Regenerierung der Natur geleistet:

- Kalken von Flüssen und Regenerierung der Lachsfischerei in Skandinavien;
- Beseitigung der künstlichen Flußeinfassungen und Wiederherstellung der natürlichen Wasserläufe; Wiederherstellung der Düensysteme in den Niederlanden;
- Regenerierungsprogramme für wichtige halbnatürliche Habitate im Vereinigten Königreich (darunter Flachlandheiden, kalkreiche Wiesenlandschaften, Hochland, Uferlandschaften und Küsten) und für die Erweiterung der biologischen Vielfalt von Waldpflanzungen.

#### *Auswirkungen der sektoralen Tätigkeiten*

Trotz allem halten die negativen Auswirkungen der Tätigkeiten in allen Zielbereichen an. Lebensräume und Arten sind weiterhin dem Streß durch Luft-, Wasser- und Bodenverunreinigungen sowie Belastungen durch die Landesentwicklung und ganz allgemein durch die Intensität der menschlichen Tätigkeiten ausgesetzt. Um (neben den derzeit 200 000 km<sup>2</sup> geschützten Flächen) weitere größere Gebiete vor der Entwicklung und Übernutzung zu schützen und Belastungsfaktoren in Luft und Wasser für alle Bereiche der biologischen Vielfalt zu senken, muß in vielen Sektoren (GAP, Forstwirtschaft, Verkehr, Energie, Tourismus, Strukturfonds) die Umweltbelastung durch Flächen- und Bodennutzung, Erosion und Desertifikation sowie durch Schadstoffe gesenkt werden. Ferner ist eine Bewirtschaftung der Einzugsgebiete großer Wassersysteme erforderlich.

## 5 INTEGRATION VON WIRTSCHAFT UND UMWELT

In diesem Kapitel sollen die Beiträge der Schwerpunktbereiche des 5. UAP für jedes der in Kapitel 4 dargestellten Umweltthemen zusammengefaßt werden. Für eine vollständige Bewertung jedes Schwerpunktbereichs sollte der Leser die vorliegende Erörterung mit Kapitel 3 über die gesellschaftlichen Tendenzen verknüpfen. Hier in Kapitel 5 werden auch die „Haushalte“ als ein Schwerpunktbereich definiert. Sie wurden zwar im 5. UAP nicht ausdrücklich genannt, verdienen aber, im Zusammenhang mit der Frage des umweltverträglichen Verbrauchs erörtert zu werden. Andere Bereiche, die in dieses Kapitel ebenfalls hätten aufgenommen werden können, wären Fischerei, Bausektor und Umweltindustrie gewesen.

Schließlich werden in diesem Kapitel in einer kurzen Übersicht die Umweltausgaben in der EU (nach Umweltthema und Schwerpunktbereich), die Datenlage und die Auswirkungen der Maßnahmenprogramme auf die wirtschaftliche Entwicklung dargestellt.

### 5.1 Zielbereiche

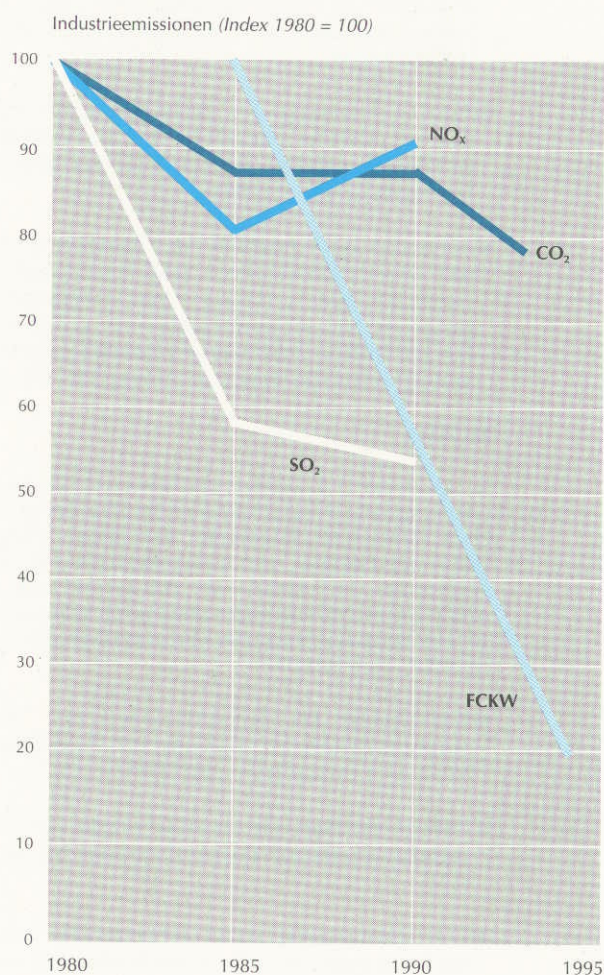
#### Industrie

##### Emissionen und andere Umwelteinwirkungen

In diesem Abschnitt werden vorwiegend diejenigen Aktivitäten des verarbeitenden Gewerbes behandelt, die in *Abschnitt 3.3* dargestellt wurden und die stärksten Auswirkungen auf die Umweltthemen des 5. UAP haben. Es sind dies vor allem die Sektoren Erze und Metalle, nichtmetallische Mineralien, Raffinerien, Chemie, Textilien und Kleidung, Zellulose und Papier; ihre Auswirkungen auf die meisten Themen des 5. UAP sind in *Tabelle 5.1.1* zusammengestellt.

Die Luftschadstoffemissionen aus der Industrie sind seit 1980 deutlich zurückgegangen; bis 1993 sanken die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 22 %, und die SO<sub>2</sub>-Emissionen wurden fast halbiert. Die NO<sub>x</sub>-Emissionen sanken bis 1990 um 9 %, und die Produktion der FCKW war bis 1994 fast vollständig eingestellt worden (*Abbildung 5.1.1*).

Abbildung 5.1.1 — Entwicklung der Emissionen aus dem Industriesektor und der FCKW-Produktion (Daten über CO<sub>2</sub> ohne ehemalige DDR), EUR 12



Quellen: Eurostat; Eurostat/OECD, 1995.

##### Die EU-Maßnahmenprogramme

Eine der wichtigsten Botschaften des 5. UAP lautet, daß die Industrie für den Umweltschutz nicht nur als Teil des Problems, sondern auch als Teil seiner Lösung betrachtet werden muß, indem sie neue Verfahrensweisen, Technologien und Produkte entwickelt. Mit dem Programm wird also der duale und koordinierte Ansatz von hohen Umweltstandards (durch Rechtsvorschriften für fast alle Schadstoffemis-

sionen, flüssigen Ableitungen und Abfälle) in Kombination mit positiven Anreizen für die Industrie zur weiteren Verbesserung ihrer Leistungen verfolgt.

Wichtige Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen an der Quelle sind in *Anhang 1* tabellarisch zusammengefaßt; sie umfassen

- Verhinderung weiterer Ozonerstörung durch Produktionseinstellung von FCKW und Halonen sowie von Tetrachlormethan und 1,1,1-Trichlorethan;
- Reduzierung der Luftschadstoffe an der Quelle (z. B. durch die Rahmenrichtlinie Luft);
- Verringerung der Ableitungen in Gewässer (Richtlinien über die Ableitung gefährlicher Stoffe in Gewässer und über die Behandlung von kommunalem Abwasser);
- Abfallminimierung und Überwachung der Emissionen aus Abfällen (Richtlinie über die Verbrennung gefährlicher Abfälle, Rahmenrichtlinie über Abfälle, Verpackungsrichtlinie);
- Initiativen zur Förderung der Entwicklung „sauberer“ Produktionsverfahren und Erzeugnisse sowie Initiativen zur Förderung eines sorgsameren Umgangs und des Risikomanagements (z. B. Vorschriften zur Prüfung bestehender Chemikalien, Umweltverträglichkeitsprüfung und „Seveso“-Richtlinie).

#### Ausblick

In *Abschnitt 3.3* wurden die voraussichtlichen Entwicklungen in Produktion und Struktur der gewerblichen Wirtschaft dargestellt; von ihnen hängt die Höhe des Energie- und Rohstoffverbrauchs und der Emissionen und Abfälle ab. Ausgehend von dieser Analyse werden vom Industriebereich größere Beiträge zur Verwirklichung der Zielvorgaben des 5. UAP erwartet, zum Beispiel:

- Reduzierung der SO<sub>2</sub>-Emissionen aus Verbrennungsprozessen; Verringerung von Produktion und Verbrauch ozonabbauender Stoffe;
- 70%ige Verringerung der Ableitungen von Schwermetallen in die Luft oder in Gewässer bis zum Jahr 1995;
- CO<sub>2</sub>-Stabilisierung; dabei scheinen die industriellen Emissionen bei aller Unsicherheit der Datenlage abzunehmen.

Im allgemeinen ging man gegen die einzelnen Schadstoffeinleiter gezielt durch Rechtsverordnungen vor, durch die häufig die Entwicklung neuer Filtertechniken forciert wurde. Diffuse Schadstoffquellen, etwa Produkte, konnten dagegen weitaus weniger wirksam kontrolliert werden. Die größten Erfolge gab es bislang:

- bei Umweltthemen mit nur einer kleinen Gruppe von Akteuren, wie etwa bei den FCKW oder, in geringerem Maße, den flüchtigen organischen Verbindungen;

- wo technische Lösungen durch Filterverfahren möglich sind (Staubfilter, elektrostatische Abscheider, Abwasserklärung usw.);
- wo Maßnahmen mit geringen oder gar keinen Kosten verbunden waren (verbesserte Energieeffizienz, Minimierung des Materialverbrauchs und des Abfallvolumens, veränderte Herstellungsverfahren).

Bereiche, in denen nur begrenzte Erfolge zu verzeichnen waren, sind unter anderem:

- Richtlinie über kommunale Abwässer; die entsprechenden Aktionsprogramme und Kennzeichnungen empfindlicher Gebiete sind noch nicht abgeschlossen, und die Umsetzungsfrist wurde aus Kostengründen verlängert;
- Verringerung des Verpackungsabfalls, wo noch keine Überwachungssysteme eingerichtet sind;
- Inverkehrbringen und Verwendung gewisser chemischer Stoffe; das Tempo der Annahme wurde durch das langsame Auswahlverfahren für die Stoffe und die schleppende Erzielung von Vereinbarungen über die erforderlichen Reduzierungsmaßnahmen gebremst.

Ein lediglich eingeschränktes Interesse finden auch die Drosselung der Emissionen flüchtiger Stoffe, integrierte Ansätze einer Verminderung der Umweltverschmutzung und die Entwicklung sauberer Technologien. Der Vorschlag für eine Richtlinie zur integrierten Verminderung der Umweltverschmutzung würde die Aufmerksamkeit stärker auf saubere Herstellungsverfahren und Produkte anstatt auf die Emissionen lenken, doch wird sie voraussichtlich nicht vor dem Jahr 2000 in Kraft treten. Darüber hinaus sind andere Richtlinien (über flüchtige organische Verbindungen, die Änderung der Seveso-Richtlinie und diejenige über die Haftung für industrielle Verunreinigungen) noch nicht angenommen worden und brauchen mindestens vier bis fünf Jahre, um in Kraft zu treten; wo einzelnen Mitgliedstaaten oder Sektoren Ausnahmeregelungen geboten werden, werden sie sogar weitere zehn Jahre nicht vollständig umgesetzt werden.

Angesichts dieser langen Vorlaufzeiten dürften weitere Fortschritte bis zum Jahre 2000 nur aus freiwilligen Regelungen, Selbstverpflichtungen und Initiativen der Hersteller sowie ökonomischer Instrumente resultieren. Solche Instrumente werden für die Umweltpolitik in Mitgliedstaaten wie Dänemark, Deutschland, Frankreich, den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich sowie von den neuen Mitgliedern Österreich, Finnland und Schweden entwickelt.



Tabelle 5.1.1 — Auswirkungen der Industrie auf die Programmthemen des 5. UAP

Programmthema	Auswirkungen der Industrie
<i>Globaler Maßstab</i>	
Klimaveränderung	27 % aller CO <sub>2</sub> -Emissionen stammen aus Raffinerien, Verbrennungsvorgängen und Zementerzeugung (2,7 % der Gesamtemissionen); 24 % aller N <sub>2</sub> O-Emissionen.
Ozonabbau	Über 80 % der Emissionen stammen aus dem gesamten FCKW-Verbrauch (Kühl-, Treibmittel, Schäumungs- und Lösungsmittel).
<i>Europäischer/grenzüberschreitender Maßstab</i>	
Übersäuerung	29 % des SO <sub>2</sub> und 13 % der NO <sub>x</sub> stammen aus Verbrennungsvorgängen: Raffinerien, Chemie, Papier, Eisen und Stahl, Nichteisenmetalle und Zement.
Sonstige Luftschadstoffe	30 % aller flüchtigen organischen Verbindungen stammen aus Lösungsmitteln und Farb- stoffen; Schwermetallemissionen in die Luft umfassen Cadmium, Arsen, Blei, Zink, Kupfer, Chrom usw.; sie stammen aus Bergbau, Metallsektor, Titandioxidherstellung (TiO <sub>2</sub> ), Zement- und Glasproduktion, Gerbung usw. Emission von Staubteilchen und Fasern; Dioxin aus der Papierherstellung.
<i>Regionaler Maßstab</i>	
Abfallwirtschaft	29 % aller Abfallvorkommen einschließlich Schlacken, Rohstoffabfällen und Verpackungen.
Wasservorkommen	53 % der gesamten Wasserentnahme; Verwendung als Prozeß- und Kühlwasser; Ableitungen enthalten Phosphor (7 % der Gesamtabwässer), Stickstoff (10 % der Gesamt- abwässer), Schwermetalle wie Cadmium, Quecksilber, Arsen, Blei, Kupfer, Zink, Chrom usw., organische Stoffe, Schwebestoffe.
Städtische Umwelt	Fabriken auf städtischem Gebiet verursachen 10 % der gesamten Lärmemissionen; sie tragen zu Geruchsbelästigungen, Luftverschmutzung und Verkehr bei.
Risiken	Lagerung von Chemikalien, Brand-, Explosionsgefahr, Bodenkontamination und Versickern in Grundwasser; Flächenverbrauch für Lagerung von gefährlichen Industrieabfällen.
Küstengebiete	„Verklappungen“ und Ableitungen in Meeresgewässer.
Boden	Bodenkontamination durch frühere und laufende Tätigkeiten; Schwermetalle im Boden.
<i>Einwirkungen</i>	
Natur und biologische Vielfalt	Flächenverbrauch, Störungen durch Lärm und Verkehr, Freisetzungen von genetisch veränderten Organismen und toxischen Stoffen in die Ökosysteme beeinflussen die biologische Vielfalt.

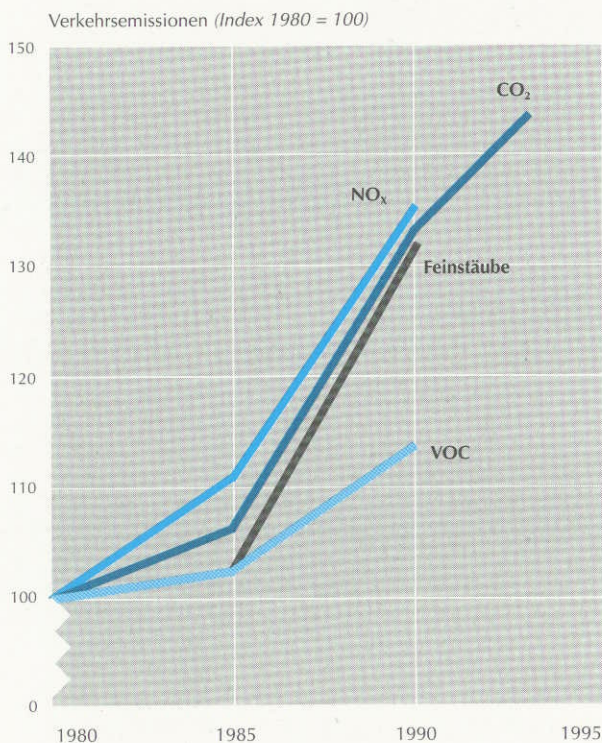
## Verkehr

### Emissionen und andere Umwelteinflüsse

Ob Straßen-, Schienen-, Luft- oder Schiffsverkehr — alle haben Einfluß auf die in Kapitel 4 dargestellten wichtigsten Umweltthemen; ihre Umweltfolgen sind in *Tabelle 5.1.2* zusammengefaßt. Vor allem der Straßenverkehr trägt viel zu Klimaveränderung, Übersäuerung, Luftverschmutzung, städtischen Umweltproblemen (Verkehrsstaus, Flächenverbrauch, Lärm usw.) und zur Abfallproduktion bei. Die Errichtung von Infrastrukturen für alle Verkehrsformen führt zu Verlust und Fragmentierung von Lebensräumen; der Verkehr kann wildlebende Pflanzen und Tiere stören, während Säureablagerungen die menschliche Gesundheit, Gebäude und Habitate wie Heide- und Moorlandschaften schädigen.

Die Emissionen aus dem Verkehrsbereich haben erheblich zugenommen: Die CO<sub>2</sub>-Emissionen stiegen zwischen 1980 und 1993 um 43 %; die Emissionen von NO<sub>x</sub>, Feinstäuben und flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) erhöhten sich zwischen 1980 und 1990 um 35 %, 32 % bzw. 13 % (siehe *Abbildung 5.1.2*). Es gibt noch keine Daten, anhand deren zuverlässig festgestellt werden könnte, ob diese Tendenzen in den vergangenen fünf Jahren zum Stillstand gekommen sind oder sich weiter beschleunigt haben.

Abbildung 5.1.2 — Entwicklung der Emissionen im Verkehrssektor, EUR 12



Quellen: Eurostat; Eurostat/OECD, 1995.

### EU-Maßnahmenprogramme

Für den Verkehrssektor wurden im 5. UAP keine Zielvorgaben aufgestellt, sie sind in den Gesamtzielen des 5. UAP bezüglich der Stabilisierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, der Verringerung der anthropogenen Emissionen und des Lärms enthalten. Diese Zielvorgaben sollen durch eine Reihe von Maßnahmen verwirklicht werden, unter anderem durch eine Verringerung der Umweltprobleme an ihrer Quelle, eine Senkung der Nachfrage nach Individualverkehr durch Umsteigen auf öffentliche Verkehrsmittel oder durch Maßnahmen für ein Nachfragemanagement. Alle nachfragebezogenen Maßnahmen sind in *Abschnitt 3.3* beschrieben. Einige wichtige Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen an der Quelle sind:

- Reduzierung der Schadstoffemissionen (in mehreren Richtlinien wurden technische Normen und Abgasprüfungsvorschriften für neue Pkw, Nutz- und Dieselfahrzeuge aufgestellt);
- Verringerung der Lärmemissionen (Richtlinie 70/157/EWG);
- Verbesserung der Kraftstoffnormen und Umstellung auf andere Brennstoffe (z. B. Begrenzung des Schwefelgehalts bei Dieseldieselkraftstoff, finanzielle Anreize zur Förderung der Verwendung von unverbleitem Benzin, Altener-Programm).

Das „Auto-Öl“-Projekt ist eine gemeinsame Initiative von EU und Industrie zur Entwicklung eines neuen, integrierten Verfahrens zur Aufstellung künftiger Emissionsnormen, das über das Prinzip der bestverfügbaren Technologie bei mäßigen Kosten hinausgeht.

### Ausblick

Bei CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und flüchtigen organischen Verbindungen sind wahrscheinlich Emissionsverringerungen aufgrund von Maßnahmenprogrammen wie etwa der seit 1993 bestehenden Vorschrift, alle neuen Personenkraftwagen mit Katalysator auszurüsten, eingetreten. Fortschritte wurden auch bei Maßnahmen bezüglich der Betriebsnormen für Lastkraftwagen und Luftfahrzeuge erzielt. Die Emissionen aus Brennstoffen konnten durch technische Verbesserungen und das Inverkehrbringen von bleifreiem Benzin verringert werden.

Doch wurden die Normen als zu lasch kritisiert; das Problem der Kaltstarts bei Katalysatoren sei nicht gelöst worden; ebensowenig das Problem der Staub- und Rußteilchen, vor allem bei Dieselmotoren, das bis zum Jahr 2000 ein wichtiges Problem für die städtische Luftqualität und eine Ursache für das Auftreten von Smog sein wird. Die Verwirklichung des Ziels eines 5%-Anteils an Biokraftstoffen im Verkehrssektor bis zum Jahr 2000 erscheint wegen der ungünstigen Kostenstruktur bei der Biokraftstoffherstellung als höchst unwahrscheinlich.

Ein Großteil der Maßnahmen zur Verringerung der NO<sub>x</sub>-Emissionen wurde bisher durch den zunehmenden Verkehr, die unterlassene entschiedene Veränderung der Infrastruktur, der Flächennutzungsplanung oder des Verbraucherverhaltens wieder neutralisiert. Letzteres ist allerdings ein Aktionsschwerpunkt auf der Ebene der Mitgliedstaaten. Die Maßnahmen einzelner Staaten und der EU sind in *Abschnitt 3.4* dargestellt.

Tabelle 5.1.2 — Auswirkungen des Verkehrs auf die Programmt Themen des 5. UAP

Programmthema	Straßenverkehr	Schiene-, Luft- und Schiffsverkehr
<i>Globaler Maßstab</i>		
Klimaveränderung	14 % der gesamten CO <sub>2</sub> -Emissionen	4 % der gesamten CO <sub>2</sub> -Emissionen
Ozonabbau		Ozonabbau in der Stratosphäre
<i>Europäischer/ grenzüberschreitender Maßstab</i>		
Übersäuerung	51 % der gesamten NO <sub>x</sub> -Emissionen	Stromerzeugung für Schienenverkehr; NO <sub>x</sub> -Emissionen bei Flugzeugstart, Roll- und Landevorgang
Sonstige Luftschadstoffe	Bleiemissionen; 30 % aller flüchtigen organischen Verbindungen (7 % beim Auftanken); 18 % aller Staubpartikel; 65 % aller CO-Emissionen	Staub- und Rußemissionen aus Dieselloks; Straßenverkehr von und zu Flughäfen und Bahnhöfen
<i>Regionaler Maßstab</i>		
Abfälle	Entsorgung von Altfahrzeugen, Altreifen und Batterien	Ablassen von Öl und gefährlichen Stoffen im Schiffsverkehr
Wasservorkommen	Abfließen von Öl, Frostschutzmitteln usw. von Straßen, Autobahnen, Parkplätzen in Abwasserkanäle und Versickern in Grundwasser	
Städtische Umwelt	80 % aller Lärmemissionen; städtische Verkehrsstaus erhöhen Emissionen; Verlust an Arbeitszeit und Freizeit sowie an funktionaler Effizienz der Stadtgebiete	Lärm in der Nähe von Eisenbahnlinien, Güterbahnhöfen; Lärm durch Nachtflüge
Risiken	Gesundheitsgefahren durch Verkehrsunfälle und karzinogene Stoffe (Benzol usw.)	Beförderung gefährlicher Stoffe  Luft- und Schifffahrt sind wichtige Ursachen für Ölverluste und Leckagen.
Küstengebiete	Schutz der Infrastruktur ist Rechtfertigung, um natürliche Küstenerosion und Sedimentverlagerungen zu verhindern; Küstenschifffahrt ist wichtige Ursache für Ölverluste und Leckagen.	
Boden	Erosion durch den Bau neuer Straßen; Destabilisierung von Berghängen und Bodenkontamination durch Abfließwasser	Bodenkontamination in alten Güterbahnhöfen
<i>Einwirkungen</i>		
Natur und biologische Vielfalt	Abbau von Mineralien und Infrastrukturentwicklung führen zu Flächenverbrauch, Durchtrennung von Fragmentierung von Lebensräumen. Landschaftliche Auswirkungen durch neue Straßen und Flughäfen, Verfall stillgelegter Gleisanlagen und Folgeentwicklungen im Zusammenhang mit Infrastruktur.	

Quellen: ETC/AE, 1995; Eurostat/OECD, 1995; EUA, 1995.

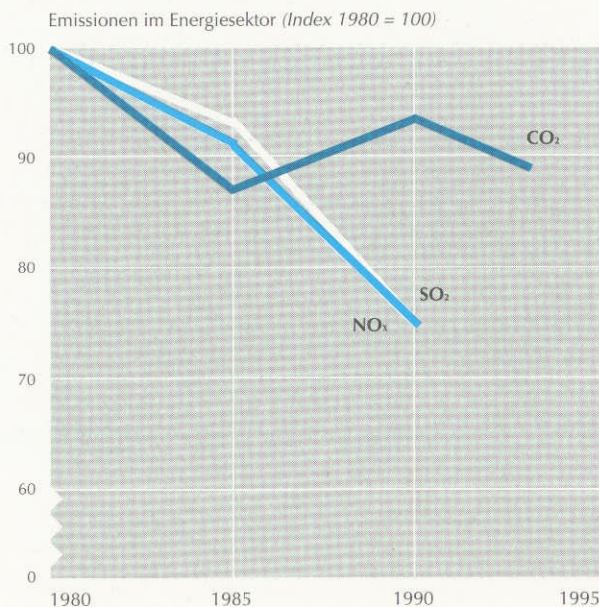
## Energie

### Emissionen und sonstige Umwelteinwirkungen

Erzeugung und Verbrauch von Energie verursachen eine Reihe von Umweltbelastungen; die wichtigsten sind die Luftverschmutzung durch  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}_2$  und Staubpartikel durch die Stromerzeugung in Kraftwerken und Raffinerien, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Die Umweltfolgen der Emissionen wurden in Kapitel 4 beschrieben und sind in der nachfolgenden Tabelle 5.1.3 zusammengefasst; vor allem tragen sie zur Übersäuerung ( $\text{SO}_2$  und  $\text{NO}_x$ ), zur Klimaveränderung ( $\text{CO}_2$ ) und zur örtlichen Luftverschmutzung ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  und Staubteilchen) bei und bergen Gefahren im Zusammenhang mit der nuklearen Sicherheit und der Beförderung von Erdöl.

Die  $\text{CO}_2$ -Emissionen aufgrund der Stromerzeugung haben sich in EUR 12 zwischen 1980 und 1993 um 11 % und die  $\text{SO}_2$ - und  $\text{NO}_x$ -Emissionen zwischen 1980 und 1990 um 25 % verringert (Abbildung 5.1.3).

Abbildung 5.1.3 — Entwicklung der Emissionen im Energiesektor (Daten über  $\text{CO}_2$  ohne ehemalige DDR)



Quellen: Eurostat; Eurostat/OECD, 1995; UNECE, 1995.

### EU-Maßnahmenprogramme

Die EU-Maßnahmen des 5. UAP zur Reduzierung der Umweltbelastungen im Energiesektor konzentrieren sich auf eine Verringerung oder Stabilisierung der Emissionen von  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  und  $\text{CO}_2$  in der Luft durch ihre Verringerung an der Quelle und durch eine globale Senkung des Energieverbrauchs; entsprechende Programme, die in Kapitel 3 erörtert werden, sind Thermie, SAVE, JOULE und PACE. Wichtige Maßnahmen bezüglich der Angebotsseite sind:

- Verringerung der Emissionen an der Quelle (z. B. Richtlinien für Großfeuerungsanlagen, zur Luftqualität und zum Schwefelgehalt von Flüssigbrennstoffen);
- Umstellung auf andere Brennstoffe (Altener-Programm);
- Verringerung der Gefahren (Programme PHARE und TACIS).

### Ausblick

Vom Energiesektor wird ein wichtiger Beitrag zur Verwirklichung der Zielvorgaben bezüglich der Klimaveränderung, der Übersäuerung und der örtlichen Luftqualität erwartet. Weitere wesentliche Investitionen werden für die Umstellung der Brennstoffe, für Filtertechniken (Rauchgasentschwefelung, katalytische Reduktion usw.), kostengünstige Planungen und verbesserte Verteilungssysteme (z. B. Gasnetze mit weniger  $\text{N}_2\text{O}$ - und  $\text{CH}_4$ -Leckagen) erwartet. Bezüglich der Gasemissionen gelten folgende Prognosen:

- Die Zielvorgaben für  $\text{CO}_2$  werden von EUR 12 und EUR 15 wahrscheinlich nicht erreicht (1–10%ige Abweichung). Diese große Marge beruht auf Unsicherheiten bezüglich der Verzögerungen in vielen Mitgliedstaaten bei der Durchführung der geeigneten Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz, bezüglich des Anteils der erneuerbaren Energien und der weiteren Umstellung von Heizöl auf Erdgas und auf die — wenngleich unpopuläre — Kernenergie.
- Die Zielvorgaben des 5. UAP für  $\text{SO}_2$  werden bei einer Umstellung der Brennstoffe, bei der Verwendung von Kohle mit niedrigem Schwefelgehalt und beim nachträglichen Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken problemlos erreicht. In den Mitgliedstaaten wurden Pläne zur Verwirklichung von weiteren Reduzierungen um durchschnittlich 55 % und in einigen Mitgliedstaaten auf bis zu 80 % bis zum Jahr 2010 entwickelt.
- Die Umstellung auf Erdgas und verbesserte Stromerzeugungstechnologien werden ebenfalls zur Verwirklichung der  $\text{NO}_x$ -Ziele beitragen, doch dürfte das Globalziel nicht erreicht werden.

## Land- und Forstwirtschaft

### Emissionen und sonstige Umwelteinwirkungen

Land- und Forstwirtschaft nehmen in der EU etwa 80 % der Flächennutzung in Anspruch und haben auf viele Umweltthemen erhebliche Auswirkungen; sie sind in Tabelle 5.1.4 zusammengefasst. Laufende Veränderungen bei landwirtschaftlichen Verfahrensweisen, Maschinenausrüstungen und Agrarchemikalien haben zu einer Intensivierung und größeren Effizienz (erhöhte Produktivität und geringere Ernteverluste bei

Tabelle 5.1.3 — Auswirkungen des Energiesektors auf die Programmt Themen des 5. UAP

Programmthema	Auswirkungen des Energiesektors
<i>Globaler Maßstab</i>	
Klimaveränderung	26 % aller CO <sub>2</sub> -Emissionen; 16 % der gesamten CH <sub>4</sub> -Emissionen aus Lecks in den Gasleitungen; 8,7 % der gesamten N <sub>2</sub> O-Emissionen durch Verbrennung von fossilen Brennstoffen
<i>Europäischer/grenzüberschreitender Maßstab</i>	
Übersäuerung	52 % der gesamten SO <sub>2</sub> -Emissionen, davon 80 % aus Kohleverbrennung; 18 % der NO <sub>x</sub> -Emissionen
Sonstige Luftschadstoffe	Schwermetallemissionen (Quecksilber, Cadmium, Blei, Zink, Kupfer und Arsen) aus Verbrennungsprozessen
<i>Regionaler Maßstab</i>	
Abfallbewirtschaftung	8 % aller Abfälle sind Kohleschlacken und Asche aus Kraftwerken.
Wasservorkommen	Verwendung von Wasser für Kohlenwäsche; Ableitung des Kühlwassers kann Temperatur in Flüssen erhöhen.
Städtische Umwelt	Örtliche Luftverschmutzungen (Staubpartikel, Schwermetalle, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> ) durch Brennstoffe in Haushalten tragen zum Wintersmog bei.
Risiken	Kernenergie verursacht Sicherheitsprobleme bei Betrieb und Lagerung.
Küstengebiete	Errichtung von Atomkraftwerken in Küstengebieten; Off-shore-Bohrungen und Beförderung von Erdöl sind Hauptverursacher von Ölausflüssen.
Boden	Bodenkontamination durch Bergbau (z. B. Braunkohlenabbau in den neuen deutschen Bundesländern, Kohlebergbau in den nördlichen Mitgliedstaaten) und frühere Gaswerke
<i>Einwirkungen</i>	
Natur und biologische Vielfalt	Flächenverbrauch durch Bergbau, Wasserkraftwerke, Stauseen, Verteilernetze; Säureablagerungen; Einleitung von Abwässern und Kühlwasser

Quellen: ETC/AE, 1995; Eurostat/OECD, 1995; EUA, 1995.

gleichbleibender Fläche oder gleichbleibende Erträge bei geringerer Fläche), aber auch zu erheblichen Umweltproblemen geführt. Denn die Intensivierung erfordert verstärkten Einsatz von Düngemitteln, Pestiziden, Wasser, mechanischen Geräten und zusätzlichem Futter für die Viehhaltung; die Intensivierung ist Ursache für die erhöhten Nitrat- und Pestizidwerte auf 85 % bzw. 75 % der Agrarflächen.

Auf landwirtschaftlichen Flächen in europäischen Randlagen hat die Verbindung von armen Böden mit alten landwirtschaftlichen Verfahren zu einer verringerten Ertragslage, zur Aufgabe der Landwirtschaft und zur Abwanderung in die Städte, zu rascheren Erosionsprozessen und zu verringerter Wirtschaft-

lichkeit geführt. So sind etwa 10 % der Landfläche in den südlichen Mitgliedstaaten stark erosionsgefährdet.

Nach den Ergebnissen des „Waldzustandsberichts“ für 1994 von UNECE und EU bilden die Waldschäden in Europa weiterhin ein schwerwiegendes Problem. 1994 hatten die Stichprobenbäume, die als geschädigt angesehen werden (zu mehr als 25 % entlaubt), in EUR 12 einen Anteil von 17,7 %; dies bedeutet eine weitere Zunahme gegenüber 1993. Abträgliche Witterungsbedingungen, vor allem Trockenheit und Hitze, sowie Insekten, Pilze, Rotwild, Luftverschmutzung und Waldbrände waren die wichtigsten Ursachen für die Waldschäden im Jahr 1994. Von der Luftverschmutzung wird allgemein

angenommen, daß sie Voraussetzung, Begleiterscheinung und lokaler Auslöser für die Schwächung der Waldökosysteme ist. Die Waldbrände des Jahres 1994 vernichteten in der EU mehr als 670 000 ha Wald.

### EU-Maßnahmenprogramme

Wie bereits in *Kapitel 3* erläutert, wurde die Gemeinsame Agrarpolitik 1992 reformiert, und zwar vorwiegend wegen der wachsenden Kosten des Preisstützungssystems, das die Überproduktion förderte. Schwerpunkte der neuen GAP sind andere Einkommensstützungsmaßnahmen in Kombination mit Umweltschutzmaßnahmen. Die im 5. UAP anvisierten Ziele bis zum Jahr 2000 sind:

- Stabilisierung oder Verringerung des Nitrats im Grundwasser;
- Verringerung der Zahl der Oberflächengewässer, die mehr als 50 mg/l Nitrat aufweisen;
- Stabilisierung bzw. Steigerung des Anteils an organischen Stoffen im Boden;
- beträchtliche Verringerung des Pestizideinsatzes je landwirtschaftlich genutzter Flächeneinheit;
- für 15 % der landwirtschaftlichen Flächen Umweltbewirtschaftungsverträge;
- Steigerung der Aufforstung.

Abgesehen von den agrarökologischen Programmen und der Nitratrichtlinie gibt es weitere wichtige Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen an der Quelle, unter anderem:

- Entscheidung 95/107/EG der Kommission zum Schutz der Ozonschicht mit Bestimmungen über Herstellung, Einfuhr und Verwendung von Methylbromid (Brommethan);
- Verringerung der Emissionen in Gewässer durch eine Reihe von Richtlinien (z. B. über Trinkwasser, Grundwasser und gefährliche Stoffe);
- Schutz der Natur und biologischen Vielfalt durch Maßnahmen zur Bekämpfung von Waldbränden und zum Schutz der Wälder vor Luftverschmutzung.

### Ausblick

Die größten Fortschritte im Hinblick auf die Zielvorgaben des 5. UAP wurden in zwei Bereichen erzielt:

- *Nitrate im Trinkwasser:* Die Verwendung von Nitraten ist deutlich zurückgegangen und wird aufgrund der strukturellen Umstellungen von pflanzlichen auf andere Erzeugnisse voraussichtlich weiter sinken (auch wenn die Schweinezucht und die damit zusammenhängenden Probleme des Dungeintrags voraussichtlich noch zunehmen werden; siehe *Abschnitt 3.6*). Besondere Schutzzonen, wie etwa die nitratgefährdeten Zonen, wurden in mehreren Staaten (Dänemark, Deutschland, Niederlande, Vereinigtes Königreich) bereits erfolgreich eingeführt, und die Landwirte entwickeln ein stärkeres Bewußtsein für die Gefahren der Nitratversicke-

rung. Die meisten Mitgliedstaaten geben offensichtlich den Gebieten den Vorrang, in denen Grundwasser für die Trinkwasserversorgung verwendet wird. Doch angesichts der Langlebigkeit der Nitrate im Grundwasser werden die Zielvorgaben ohne eine Denitrifizierung des Grundwassers nicht erreicht werden.

- *Erhaltung und Schutz der biologischen Vielfalt:* Durch die Änderungen der GAP und die flankierenden Maßnahmen konnten die Mitgliedstaaten in die Lage versetzt werden, den Landwirten Anreize zum Schutz und zur Ausweitung der Lebensräume und der biologischen Vielfalt zu bieten (siehe *Abschnitt 4.11*), und zwar durch:
  - geringere Abhängigkeit von der landwirtschaftlichen Produktion durch Diversifizierung im Hinblick auf landschaftspflegerische Tätigkeiten;
  - extensive oder organische Landwirtschaft durch Beratung, Hilfestellungen und Vermarktungsförderung (z. B. durch Kennzeichnungen) sowie verbesserte Ausbildung und Unterrichtung über ökologische Anbaumethoden;
  - Subventionen pro Flächeneinheit zur Erhaltung der Landschaft und des Erholungswerts der ländlichen Gebiete in Kombination mit langfristigen Flächenstillegungen;
  - Einführung von Bestimmungen in die EU-Subventionsrichtlinien, die umweltfreundliche landwirtschaftliche Verfahren fördern.

Bislang wurden für Projekte im Programmzeitraum 1993—1997 3,7 Mrd. ECU bereitgestellt. Doch der Anteil der agrarökologischen Maßnahmen am gesamten GAP-Budget beträgt erst 3 % und weist erhebliche Unterschiede in den einzelnen Mitgliedstaaten auf.

Die Probleme des Wasserverbrauchs und der Pestizidkonzentration im Grundwasser sind noch nicht ernsthaft behandelt worden, mit dem Ergebnis, daß die Zielvorgaben für EUR 12 bis zum Jahr 2000 kaum verwirklicht werden dürften. Der Wasserverbrauch wird voraussichtlich ein zunehmend größeres Problem werden, das weitere Maßnahmen zur Förderung einer effizienteren Wassernutzung und geringeren Nachfrage erfordert. Obwohl die Landwirtschaft fast die einzige Quelle für Ammoniak-(NH<sub>3</sub>-) Emissionen ist, gibt es keine Maßnahmenprogramme zu ihrer Reduzierung (dieses Problem wird in der künftigen Strategie gegen Übersäuerung behandelt).

## Tourismus

### Emissionen und sonstige Umwelteinwirkungen

Der Tourismus bietet vielen Mitgliedstaaten konkrete wirtschaftliche und soziale Vorteile<sup>(1)</sup> und bildet in den Randgebieten eine wichtige Triebfeder für deren regionale Entwicklung (Mittelmeergebiete, ländliche

<sup>(1)</sup> Der Tourismus hat einen Anteil von 5,5 % des BIP, 5 % der Exporterlöse und 6 % aller Arbeitsplätze und bot 1990 7 Millionen Vollzeitarbeitsplätze.

Tabelle 5.1.4 — Auswirkungen von Land- und Forstwirtschaft auf die Programmt Themen des 5. UAP

Programmthema	Auswirkungen und Anmerkungen
<i>Globaler Maßstab</i>	
Klimaveränderung	35 % der gesamten CH <sub>4</sub> -Emissionen (aus der Viehhaltung); CO <sub>2</sub> : Verlust der Kohlenstoffsenken durch Beseitigung von Waldflächen (positive Auswirkungen durch Wiederaufforstung) 35 % der gesamten N <sub>2</sub> O-Emissionen
Ozonabbau	Methylbromid als Räuchermittel zur Schädlingsbekämpfung
<i>Europäischer/grenzüberschreitender Maßstab</i>	
Übersäuerung	95 % der gesamten NH <sub>3</sub> -Emissionen aus extensiver Tierhaltung, Gülle- und Düngemittelauftrag; Säureabfluß aus Nadelholzplantagen kann zu Übersäuerung von Gewässern führen.
Sonstige Luftschadstoffe	Emissionen von Feinstäuben und Rauch (aus Verbrennung von Ernterückständen und Verwendung schwerer Maschinen); Geruchsbelästigungen durch Silage und Schlämme
<i>Regionaler Maßstab</i>	
Wasservorkommen	Übernutzung der Wasserressourcen für Bewässerung führt zur Gefahr von Salzeinbrüchen in Grundwasser oder Versalzung der Böden durch längere Überflutung oder Verwendung von Salinen- oder Brackwasser. Die Abflüsse von Agrochemikalien in Oberflächengewässer und ihr Versickern in Grundwasser verursachen 25 % der Phosphor- und 60 % der Stickstoffbelastungen der Gewässer.
Risiken	Pestizidrückstände können der menschlichen Gesundheit schaden; Gefahr der Vergiftung von wildlebenden Tieren und Pflanzen durch Pestizidverwehungen oder unfallbedingtes Verschütten von Agrochemikalien.
Küstengebiete	Eutrophierung der Meeressgewässer; Schwermetalle in der Gülle
Boden	Bodenverdichtung durch den Gebrauch schwerer Maschinen; Veränderung der chemischen und organischen Zusammensetzung der Böden; Verlust der Nährstoffe durch Überweidung; Verlust der Bodenfruchtbarkeit und Adsorptionsfähigkeit; verstärkte Abflußgeschwindigkeit und Erosion. Bewässerung kann zu Bodenversalzung führen. Positive Auswirkungen der landwirtschaftlichen Tätigkeiten: stärkere Grünbedeckung, verminderte Bodenerosion.
<i>Einwirkungen</i>	
Natur und biologische Vielfalt	Verlust an Lebensräumen und biologischer Vielfalt (insbesondere in Feuchtgebieten, Wäldern, natürlichen Gras- und Heckenlandschaften) durch Umwidmung von halbnatürlichen Habitaten in Ackerflächen. Überweidung, Drainage, Besprühung mit Pestiziden, Übernutzung der Wasservorkommen, Einführung von Monokulturen und Verlust aller Arten und Varietäten. Verlust einiger nährstoffarmer Habitats (Heide, Kalkwiesen, Weidemarschen). Positive Wirkungen dort, wo Tätigkeiten auf Erhalt der Habitats ausgerichtet sind, bei Wasserbewirtschaftung und Bereitstellung der vermittelnden Elemente.

Gebiete und Alpen). Angesichts der Bedeutung der Umweltqualität für eine langfristige erfolgreiche Tourismuskonsumnachfrage in jeder Region kann der Tourismus auch positive Anreize und Mittel für Umweltschutz und Umweltmanagement bieten. Doch ein schlecht geführter oder exzessiv ausgebeuteter Tourismus (der also die Belastbarkeit <sup>(1)</sup> eines Gebiets überstrapaziert) kann komplexe und weitreichende negative Auswirkungen haben; sie sind in *Tabelle 5.1.5* zusammengefaßt.

Zudem kann ein unregelmäßiger Tourismus negative soziale Folgen haben, indem er kulturelle Desorientierung, Lärm und Konflikte zwischen Touristen und Gastgemeinden mit sich bringt.

### EU-Maßnahmenprogramme

Im 5. UAP wurden für den Tourismus keine spezifischen Zielvorgaben aufgestellt. In *Abschnitt 3.7* sind jedoch die drei vom 5. UAP festgelegten Aktionsbereiche und horizontalen Maßnahmen für diesen Schwerpunktbereich zusammengefaßt. Zusätzliche Maßnahmen zur mittelbaren oder unmittelbaren Verringerung der Folgen des Tourismus an ihrem Ursprung sind:

- Umweltnormen für Trinkwasser, Badegewässer, Abwässer und Luftemissionen; sie liegen in den EU-Richtlinien vor;
- Finanzmittel für die Errichtung von Infrastrukturen in Griechenland, Irland, Spanien und Portugal aus dem Kohäsionsfonds;
- das Programm LIFE für Finanzhilfen zur Umsetzung der EU-Umweltpolitiken, darunter auch für Vorhaben zum Schutz der Küstengebiete und zu ihrer Bewirtschaftung, zum Gewässerschutz und zur Abwasserklärung.

Ferner wird nach den vorgeschlagenen Änderungen zur Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung (85/337/EWG) in der derzeitigen, in Anhang 2 aufgeführten Liste der Ferienorte und -komplexe die Zahl der Tourismusprojekte erweitert, die einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen sind, um einen weiteren Bereich potentiell schädlicher Tourismusprojekte wie Skiabhänge, Lifte, künstliche Schneeanlagen, Golfplätze und ähnliche Anlagen, Jachthäfen, Feriendörfer, Hotelkomplexe und ähnliches sowie Camping- und Caravanplätze und Freizeitparks zu erfassen.

### Ausblick

Für den Tourismussektor, und insbesondere den internationalen, wird ein stetiges Wachstum prognostiziert. Dies bringt Belastungen für die touristischen „Brennpunkte“, die örtlichen Ressourcen und die Verkehrsinfrastruktur mit sich; wo keine Bewirtschaftung stattfindet, wird dies zu einer Verschlechterung des touristischen Attraktionswertes führen. Doch trotz steigender Besucherzahlen könnte durch Ände-

rungen an der saisonalen und räumlichen Verteilung des Tourismus die Belastung zu Spitzenzeiten und in den Hauptattraktionsgebieten verringert werden. Ein verstärktes Bewußtsein der Öffentlichkeit und der Tourismusindustrie für die Belange des Umweltschutzes und eine höhere Nachfrage nach umweltverträglichen Formen des Tourismus wie etwa Ökotourismus, Ferien auf Bauernhöfen usw. könnten den Druck auf empfindliche Gebiete verringern.

Den größten Einfluß auf den Tourismus hat die EU durch ihre Beihilfen zu Infrastrukturinvestitionen und ihre Demonstrationsprojekte, in denen sie den Nutzen umweltverträglicher Vorgehensweisen aufzeigt (z. B. durch das LIFE-Programm). 1995 legte die Kommission ein Grünbuch zum Tourismus vor, doch enthält es keine Vorschläge für spezifische Programme zugunsten eines umweltverträglichen Tourismus. Andere wesentliche Instrumente wie etwa Tourismusplanung, -marketing und -management sowie fiskalische Maßnahmen wurden als Probleme betrachtet, die dem Subsidiaritätsprinzip unterliegen und auf lokaler, regionaler oder einzelstaatlicher Ebene zu lösen sind, etwa

- Planung sowie Beschränkung der Bettenkapazität:
  - die *Flächennutzungskontrolle* wurde durch die Schaffung von Schutzzonen, kontrollierten Entwicklungsgebieten und übertragbaren Entwicklungsrechten eingeführt, die in anderen, unkontrollierten Gebieten genutzt werden können;
  - *Bauaufsicht*, Richtwerte für maximale Bebauungsdichte und Grünflächen;
  - *freiwillige Baubeschränkungen* und Einschränkung der Bettenkapazität oder Infrastrukturentwicklung zur Eliminierung von Massenkapazitäten und zur Eindämmung von Umweltschäden in vielen Massenerienzentren;
  - *Beschränkung der Zahl der Feriengäste* — für einige Inseln, Nationalparks und historische Stätten wurden Begrenzungen der Besucherzahlen eingeführt;
- Bewußtseinsbildung zugunsten eines Verhaltenskodex:
  - Entwicklung von Leitlinien für einen Verhaltenskodex durch Hotelketten, Ferienclubs, Touring- und Automobilclubs;
  - Fortbildung für Personen, die mit dem Management der Tourismusgebiete betraut sind, durch Partnerschaften und Interessengemeinschaften;
  - Nachfrage nach besseren Informationen über das Umweltmanagement einzelner Reiseveranstalter und Hotels durch Verbraucherorganisationen.

<sup>(1)</sup> Die Belastbarkeit ist die Zahl an Personen, die ein Gebiet unter ökologischen, ökonomischen, sozialen, infrastrukturellen und touristischen Gesichtspunkten vertragen kann.



Tabelle 5.1.5 — Auswirkungen des Tourismus auf die Programmt Themen des 5. UAP

Programmthema	Auswirkungen des Tourismus
<i>Globaler Maßstab</i>	
Klimaveränderung	CO <sub>2</sub> -Emissionen aus Energieverbrauch und Verkehr
<i>Europäischer/ grenzüberschreitender Maßstab</i>	
Übersäuerung, sonstige Luftschadstoffe	Auswirkungen im Zusammenhang mit Straßen- und Luftverkehr (darunter hohes Verkehrsaufkommen, Emissionen, Parkplätze usw.), insbesondere in Küstengebieten, Bergen, historischen Städten
<i>Regionaler Maßstab</i>	
Abfallwirtschaft	Fehlende Kläranlagen und Mülldeponien. Lediglich 30 % der Abwässer der Küstenstädte am Mittelmeer werden auf irgendeine Weise geklärt, bevor sie ins Meer fließen. Deshalb erreichten manche Strandabschnitte nicht die EU-Badegewässerqualität (Sommer 1992: Spanien: 7 %, Frankreich: 13 %, Italien: 8 %, Griechenland: 3 %). Die gesamten Kosten für die Errichtung der erforderlichen Kläranlagen werden auf mehr als 8 Mrd. ECU veranschlagt.
Wasservorkommen	Schonungsloser Wasserverbrauch in Südeuropa (Trinkwasser, Badewasser, Rasenbewässerung von Golfplätzen und „Erlebnisbäder“) trägt zu vermehrten Waldbränden bei (im Mittelmeerraum schätzungsweise 200 000 ha/Jahr). Bewirkt verstärkten Wasserverbrauch in der Landwirtschaft.
Städtische Umwelt	Hohes Verkehrsaufkommen, Lärm, Abfall, zu viele Menschen und Schäden in historischen Städten und Orten
Risiken	Abwässer und Leckagen von Vergnügungsdampfern sind Verschmutzungsquelle.
Küstengebiete	Wasserunreinigungen und unsichere Badegewässer; Erschließungsdruck zugunsten von Zweitwohnungen; Küstenerosion durch Freizeitaktivitäten
Boden	Bodenverdichtung und -erosion durch Wandern, Fahrradfahren und Wintersport in empfindlichen oder bergigen Gebieten
<i>Einwirkungen</i>	
Natur und biologische Vielfalt	Zerstörung von Lebensräumen durch Tourismusinfrastruktur (Unterbringung, Jachthäfen, Golfplätze, Straßen, Flughäfen usw.); beispielsweise gingen rund um das Mittelmeer seit 1960 75 % der Dünensysteme verloren und damit die Brutstätten z. B. für Karettschildkröten. Über 500 mediterrane Pflanzenarten sind vom Aussterben bedroht (siehe <i>Abschnitt 4.11</i> ). Schädigung des natürlichen und baulichen Erbes, Störungen für Flora und Fauna durch zu viele Besucher oder ihr massenhaftes Auftreten in der Hochsaison.

Tabelle 5.1.6 — Auswirkungen der Haushalte auf die Programmt Themen des 5. UAP

Programmt hema	Auswirkungen der Haushalte und Anmerkungen
<i>Globaler Maßstab</i>	
Klimaveränderung	19 % aller CO <sub>2</sub> -Emissionen, vor allem durch Kohleheizungen; 7 % aller CH <sub>4</sub> -Emissionen aus Haushaltsabwässern
Ozonabbau	Ca. 20 % des Verbrauchs aller ozonzerstörenden Chemikalien (von Sprühdosen bis zu Kühlschränken) (Zahlen aus den Niederlanden)
<i>Europäischer/grenzüberschreitender Maßstab</i>	
Übersäuerung	5 % aller SO <sub>2</sub> -Emissionen durch Kohle- und Ölheizung; außerdem SO <sub>2</sub> - und NO <sub>x</sub> -Emissionen durch Individualverkehr
Sonstige Luftschadstoffe	10 % aller flüchtigen organischen Verbindungen aus Farben, Lösungsmitteln und Auftanken der Kraftfahrzeuge; Staubemissionen, schwarzer Rauch, Schwermetalle und Dioxin durch Energieverbrauch und Müllverbrennung
<i>Regionaler Maßstab</i>	
Abfallbewirtschaftung	8 % der unmittelbaren Abfallerzeugung (1992: ca. 390 kg pro Kopf) einschließlich chemischer und giftiger Abfälle, darunter Pestizide, Öl, Farben, Batterien, Arzneimittel; indirekt Abfall, der bei der Herstellung von Verbrauchsgütern anfällt, sowie Bauschutt, Alautos usw.
Wasservorkommen	Für 65 % der öffentlichen Wasserversorgung wird Grundwasser entnommen; am gesamten Wasserverbrauch (EUR 12) sind die Haushalte mit 5—30 % beteiligt; der größte Teil wird auf Trinkwasserqualität gebracht. Ableitungen in die Kanalisation sind Ursache für 50 % der Phosphor- und 24 % der Stickstoffbelastung und tragen zur Belastung durch organische Stoffe, Schwebeteilchen, Öle und Schmierstoffe bei.
Städtische Umwelt	75 % der Haushalte besitzen mindestens ein Kraftfahrzeug — eine Zunahme von über 20 % in den vergangenen zehn Jahren.
Risiken	Verwendung/Emissionen von gefährlichen Stoffen in Gebäuden (Asbest, Radon usw.) und in Verbrauchsgütern (Bleich-, Desinfektionsmittel, chlorierte Verbindungen)
Küstengebiete	Nachfrage nach Zweitwohnungen
Boden	Flächenverbrauch durch Mülldeponien; wilde Müllkippen
<i>Einwirkungen</i>	
Natur und biologische Vielfalt	Nachfrage nach Grundstücken für Wohnungszwecke, Handel und Erholung. Die durchschnittlichen Wohnungsstückflächen in EUR 12 reichen von 80 m <sup>2</sup> in Griechenland bis zu 105–107 m <sup>2</sup> in Dänemark bzw. den Niederlanden. Im Zeitraum 1981—1991 haben die bebauten Stadflächen um 2 % zugenommen

## Haushalte

### Emissionen und sonstige Umwelteinwirkungen

Die Privathaushalte sind deshalb wichtig, weil sie einerseits Ressourcen verbrauchen, andererseits durch den Verbrauch dieser Ressourcen Müll erzeugen und schließlich durch ihre Kaufkraft die industriellen und gewerblichen Aktivitäten beeinflussen. Nach dem 5. UAP zählen die Haushalte zwar nicht zu den Schwerpunktbereichen, sind aber durch die Maßnahmen zur Verringerung der Umweltbelastungen betroffen, die durch ihre unmittelbare Nachfrage nach Energie, Verkehr, Tourismus, landwirtschaftlichen und industriellen Erzeugnissen und Dienstleistungen entstehen. Die Umweltauswirkungen der Haushalte sind in *Tabelle 5.1.6* zusammengefaßt.

Es hat sich gezeigt, daß Haushalte eine außerordentlich mächtige Lobby sein können, wenn es darum geht, das Verhalten von Unternehmen und Regierungen zu ändern, etwa indem sie weniger umweltschädliche Produkte und Maßnahmen fordern, wie sich vor kurzem bei dem Verbraucherboykott gezeigt hat, der das Unternehmen Shell zur Revision seiner Entscheidung zwang, alte Bohrinseln in der offenen See zu versenken.

### EU-Maßnahmenprogramme

Zwar gibt es im 5. UAP keine spezifischen Maßnahmenprogramme oder Zielvorgaben für den Bereich Haushalte, dieser ist jedoch durch die Maßnahmenprogramme für die übrigen Schwerpunktbereiche und Programmziele mitbetroffen: etwa Kontrolle von Abgasen aus mobilen Quellen und Produkten, Verbesserung der Energieeffizienz und Reduzierung der Abfallerzeugung.

Bislang richteten sich die meisten Maßnahmenprogramme an Hersteller von Verbrauchsgütern und Anbieter von Dienstleistungen (Hersteller von Kraftfahrzeugen, Haushaltsgeräten, Verpackungsmaterial, landwirtschaftlichen Erzeugnissen), doch enthielten sie auch schon Maßnahmen zur Entwicklung des Verbraucherbewußtseins für bestimmte Produkte, für Formen der Entsorgung und Abfalltrennung und für einen umweltverträglicheren Lebensstil. Die Kennzeichnung von Wasch- und Geschirrspülmaschinen, Sparlampen und Kühlschränken mit Umweltzeichen und die Kennzeichnung von ökologisch angebauten Nahrungsmitteln wurde zwar schon verwirklicht, diese Produkte bilden jedoch nur einen geringen Teil des Verbrauchs in den Haushalten.

### Ausblick

Wenn bis zum Jahr 2000 merkliche Verringerungen der Umweltverschmutzung und -probleme erzielt werden sollen, muß sich die künftige Politik stärker auf die Verbraucher und den Verbrauch der Haushalte an Energie, Wasser und Verkehrsleistungen konzentrieren. Aus folgenden Gründen wird dies allerdings nicht einfach sein:

- die große Zahl der Betroffenen;
- die Schwierigkeit, Botschaften zu entwickeln, die von den Verbrauchern angenommen werden und die die erforderlichen Veränderungen des Lebensstils bewirken;
- der Widerstand gegen Preiserhöhungen auf das Niveau, das nötig wäre, um das Verbraucherverhalten zu ändern.

Deshalb hat man bisher den Schwerpunkt eher auf die umweltverträgliche Produktion als auf den Verbrauch gelegt. Im Zeitraum 1990—1995 wurden beachtliche Weiterentwicklungen von Technologien und Produkten zur Verringerung der mit den Erzeugnissen und ihren Herstellungsverfahren verbundenen Umweltbelastungen realisiert (z. B. Katalysatoren, Haushaltsgeräte, FCKW-freie Produkte usw.).

Aus Erhebungen von *Eurobarometer* geht hervor, daß das Umweltbewußtsein der Verbraucher bzw. die Bereitschaft, entsprechend zu handeln, mit dem Lebensstandard steigt. Diese Tendenz ist in den nördlichen Mitgliedstaaten bereits deutlich zu beobachten, wo die Politik damit beginnt, die Haushalte stärker ins Blickfeld zu rücken; die wirtschaftlichen Konsequenzen von fiskalischen Maßnahmen wie etwa Ökosteuern und Straßenbenutzungsgebühren zielen auf diesen Sektor.

Das verstärkte Umweltbewußtsein und die damit verbundenen Verbesserungen hatten ihren Ausgangspunkt in mehreren Sachverhalten:

- staatliche Initiativen (z. B. werden in Schweden Informationen über gefährliche Stoffe von den lokalen Behörden an die Haushalte verteilt, damit diese eigene Aktionen in die Wege leiten, etwa Boykotts, Forderungen nach Produktkennzeichnungen, Diskussionen mit Unternehmen über deren Lagerung und Verwendung von Chemikalien usw.);
- Initiativen von Unternehmensverbänden (z. B. Herstellerhaftung, freiwillige Übereinkommen/Verhaltenskodizes und Selbstverpflichtungen), um Verbrauchern eine größere Auswahl an umweltfreundlichen Verbrauchsgütern zu bieten;
- Forderungen von Verbraucherverbänden (z. B. Produktkennzeichnung, Verhaltenskodizes für die Industrie, Recyclingsysteme; die Entwicklung des deutschen „Grüne-Punkt“-Systems wird weitgehend auf den Erfolg eines informellen Verbraucherprojekts zurückgeführt, durch das die Verbraucher aufgefordert worden waren, die Verpackungen in den Geschäften zurückzulassen).

## 5.2 Umweltkosten und -ausgaben

### Einleitung

Jede Überlegung zur Frage der Kosten für die Umweltmaßnahmen geht von dem Konzept aus, daß die Umwelt als eine Ressource zu betrachten sei, die mittelbar oder unmittelbar durch ihr Vorhandensein und ihren Gebrauch Nutzen abwirft.

Zur Bewertung der Effektivität von Umweltpolitiken ist ein Bewertungssatz für den ökologischen und sozialen Nutzen (einschließlich der eingesparten Kosten, etwa Reinigungskosten) erforderlich, der aus der Durchführung der jeweiligen Maßnahmen und den damit einhergehenden Kosten resultiert. Damit können die wirtschaftlichen Konsequenzen des Umweltschutzes in allen Politikbereichen analysiert werden. Beispielsweise wird geschätzt, daß die externen Kosten der derzeitigen Verkehrssysteme in der EU ca. 4 % des BIP ausmachen (DRI u. a., 1994). Die externen Kosten entstehen unter anderem durch Umweltverschmutzung, Unfälle, Verkehrsstaus usw.

Die Kosten für die Durchführung der Maßnahmen können dem öffentlichen und dem privaten Sektor, der Landwirtschaft, der Industrie und den Haushalten zufallen. Das Verursacherprinzip zielt darauf ab, die Kosten für die Stabilisierung oder Verbesserung der Umweltqualität den für ihre Schädigung Verantwortlichen zuzuweisen. Die Einbeziehung der Umweltpolitik und des Verursacherprinzips in die anderen Bereiche wirtschaftlicher Aktivitäten dürfte zu einer gleichmäßigeren Verteilung der Umweltausgaben zwischen dem öffentlichen und dem privaten Sektor führen.

Der Nutzen von Umweltmaßnahmen muß gegen ihre Kosten verrechnet werden, um eine Beziehung zwischen ökologischen und ökonomischen Informationen herzustellen. Der unmittelbare Nutzen kann wie folgt klassifiziert (und als Kosten durch „Unterlassungen“ beschrieben) werden:

- Verbesserung der Umweltqualität;
- Verringerung der Umweltschäden;
- Wiederherstellung der Umweltqualität (z. B. durch die Reinigung kontaminierter Böden).

Dieser unmittelbare Nutzen führt zu weiteren sozialen und wirtschaftlichen Entwicklungen durch die Schaffung von „Nebenprodukten“ wie etwa höhere Lebensqualität und besserer Gesundheitszustand, Schutz von Arten und Lebensräumen, Schaffung von Arbeitsplätzen usw.

### Daten über Umweltausgaben

Von den drei folgenden Stellen werden Daten über Umweltausgaben gesammelt:

- Die OECD hat statistische Daten durch Fragebogen erhoben, die sie 1992 und 1994 an ihre Mitgliedstaaten versandt hat und die Auskunft über die Kosten der Maßnahmen gegen Umweltverschmutzung und ihre Verringerung geben sollen. Die Ausgaben werden aufgeschlüsselt nach öffentlichem und privatem Sektor sowie Privathaushalten und den drei Umweltthemen Luft, Wasser und Abfall.
- Für die EU-Kommission wurde eine Studie durchgeführt (ERECO, 1993), in der die Ausgaben der Abfallverwertungs- und Emissionsbekämpfungsbranchen untersucht werden, also auch Maßnahmen zum Schutz der Umwelt. Die Angaben über die Aufwendungen beruhen auf Schätzungen aus verschiedenen Quellen in den meisten Mitgliedstaaten und vermitteln eine allgemeine Vorstellung vom Umfang der Ausgaben; sie müßten durch eingehende Studien weiter ausgelotet werden.
- Eurostat ist dabei, ein *Europäisches System zur Sammlung von Wirtschaftsdaten über die Umwelt* (Serie) zu entwickeln; derzeit konzentriert man sich auf die Einrichtung einer Umweltausgabenrechnung (EPEA). Sie soll die Ausgaben nach Umweltthemen (Schutz von Luft und Klima, Abfallwirtschaft, Schutz von Boden und Grundwasser, Lärm- und Erschütterungsminderung, Schutz der biologischen Vielfalt und der Landschaften sowie sonstige Schutzmaßnahmen) und nach Sektoren (öffentliche Hand, Industrie, Haushalte) zusammenstellen. Die Erhebung der Daten aus dem öffentlichen und dem industriellen Sektor findet gegenwärtig statt; sie werden veröffentlicht, sobald die Mitgliedstaaten genügend Daten eingereicht haben.

Bezüglich der Erhebungsverfahren und des statistischen Vergleichs der Umweltausgaben verschiedener Länder stellen sich eine Reihe von Fragen; die wichtigsten sind folgende:

- *Definition der Umweltausgaben:* Allgemein stimmt man darin überein, daß zum Definitionsbereich alle Aktivitäten gehören, die sich auf die Verhütung, Verringerung oder Beseitigung von Umweltverschmutzungen und anderen Schäden beziehen. Ausgeschlossen sind solche Tätigkeiten, die zwar dem Umweltschutz förderlich sind, deren Hauptziel dies aber nicht ist, etwa solche, die in erster Linie zur Erfüllung von Rechtsvorschriften über den Gesundheits- und Gefahrenschutz durchgeführt werden und deshalb beispielsweise zu umweltverträglicheren Herstellungsverfahren führen, oder die der Gewinnmaximierung dienen, jedoch günstige Nebeneffekte für die Umwelt haben.
- *Integrierte Techniken:* Ausgaben für den Einbau von Filtervorrichtungen sind eindeutig zusätzliche Ausgaben. Doch setzen die Schwierigkeiten dort ein, wo Umweltschutz durch veränderte Verfahrensweisen (z. B. integrierte oder „saubere“ Technologien) erzielt wird. Dann wird es nämlich nötig sein, den Teil der Kapitalausgaben festzustellen, der unmittelbar dem Umweltschutz dient. Die Lö-

sung dieses Problems wird zunehmend wichtiger, da sich der Schwerpunkt der Umweltpolitik vorrangig auf die Vermeidung von Umweltverschmutzung verlagert. Der Anteil der Ausgaben für saubere Technologien wird künftig zunehmen; dies wird zu einer Verringerung der Ausgaben für Filtertechnologien führen.

- **Mittelübertragungen:** Einbezogen sind Finanzierungen oder Kompensationszahlungen für Umweltschutzmaßnahmen (z. B. Ausgleichszahlungen an Landwirte für Flächenstillegungen, um die Umweltschäden durch die intensiven landwirtschaftlichen Anbaumethoden zu verringern); Steuern und andere Abgaben zugunsten des Umweltschutzes gehören ebenfalls dazu. Dabei muß allerdings sichergestellt werden, daß keine Doppelzählung der Kosten erfolgt.

## Umweltausgaben in der EU

Die gesamten Umweltausgaben in EUR 12 wurden im Jahre 1992 auf ca. 63 Mrd. ECU veranschlagt<sup>(1)</sup>. Zwischen 1980 und 1985 blieb das Ausgabenvolumen relativ konstant. Danach nahmen die Umweltschutzausgaben kontinuierlich um ca. 4 % jährlich zu, wuchsen aber seit 1990 jährlich um einen Prozentpunkt langsamer (Abbildung 5.2.1).

### Umweltausgaben nach Themenbereichen

Der Anteil der Umweltausgaben am BIP schwankt je nach Themenbereich zwischen durchschnittlich 0,5 % für die Abwasserklärung und weniger als 0,2 % für die Verbesserung der Luftqualität. Bisher haben die nördlichen Mitgliedstaaten im allgemeinen einen größeren Teil des BIP für Umweltmaßnahmen verwendet als die südlichen. Die Ausgaben für die Abwasserklärung machen den größten Teil der Umweltausgaben aus. Daß dieser Bereich bereits seit längerem einen erheblichen Teil der Gesamtausgaben beansprucht, liegt an den Rechtsvorschriften für Oberflächengewässer und Badegewässer und seit kurzem an der Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser, die verstärkt Kläranlagen bzw. eine weitere Klärstufe vorschreibt. Nach Schätzungen der EU werden die Mittel für die Förderung der Abwasserklärung und die Erneuerung der Trinkwasserversorgungsleitungen in den nächsten 12 Jahren eine Größenordnung von 280 Mrd. ECU erreichen (EK, 1993).

Aus den Erhebungen der OECD geht ebenfalls hervor, daß der Schutz der Wasservorkommen den größten Teil der Aufwendungen für die Verringerung der Umweltverschmutzung ausmacht (OECD, 1993). Die Abfallwirtschaft ist mit 33 % aller Umweltausgaben

Abbildung 5.2.1 — Entwicklung der Umweltausgaben, EUR 12



Anmerkung: Daten zwischen 1993 und 2000 geschätzt.

Quelle: ERECO, 1993.

in EUR 12 der zweite große Posten. Wie beim Bereich Wasser sind auch hier die Ausgaben der öffentlichen Hand größer als die des Privatsektors. Die Ausgaben für die Verringerung der Luftverschmutzung, die Lärm-minderung und den Schutz der Naturressourcen machten 1992 17 % der Gesamtausgaben aus. Die Aufwendungen für die Verringerung der Luftverschmutzung und des Lärms wurden zum größten Teil vom privaten Sektor getragen.

In Schweden und Österreich ist die Lage ähnlich, da auch dort der größere Teil der Aufwendungen für die Bereiche Wasser und Abfallwirtschaft zu Lasten der öffentlichen Hand geht.

Zwar liegen amtliche Statistiken über die Aufwendungen für die vorgenannten großen Umweltthemen vor, doch stimmen sie nicht mit den im 5. UAP festgelegten Kategorien überein. Um Anhaltspunkte für die erforderlichen Ausgaben zur Umsetzung der bestehenden Maßnahmenprogramme oder für die veranschlagten Kosten der vorgeschlagenen Maßnahmen zu gewinnen, sind in *Tabelle 5.2.1* für jedes der im 5. UAP genannten Umweltthemen die Umweltschutzausgaben auf europäischer bzw. einzelstaatlicher Ebene gemäß den vorhandenen Informationen zusammengefaßt.

Nach den Prognosen der Umweltausgaben in EUR 12 für die Zeit von 1995 bis zum Jahr 2000 sind die größten Kostensteigerungen in den Bereichen Abfallwirtschaft (8,5 %) und Abwasserklärung (6,2 %) zu erwarten (siehe *Abbildung 5.2.1*). Auch die Ausgaben für den Naturschutz werden deutlich steigen

<sup>(1)</sup> In der ERECO-Studie wurden folgende Bereiche ausgeklammert: Energiemanagement, Trinkwasserversorgung, Wohnumfeldverbesserungen, Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE).

Tabelle 5.2.1 — Kosten des Umweltschutzes nach Themenbereich

Thema	Kosten der Schutzmaßnahmen
Luftverschmutzung: Klimaveränderung, Abbau der Ozonschicht, Übersäuerung, sonstige Luftverunreinigungen	<p>Als Folge der Maßnahmenprogramme zur Regulierung der SO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-Emissionen werden die entsprechenden Kosten dramatisch steigen. Der Einbau von technischen Anlagen zur Drosselung der SO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-Emissionen aus Kohlekraftwerken wird die Kosten für die Stromerzeugung in der gesamten EU um 15—30 % erhöhen. In Deutschland betragen die Kosten für die NO<sub>x</sub>-Verringerung im Jahr 1990 3,6 Mio. DM; sie werden bis zum Jahr 2000 auf 25 Mio. DM ansteigen. Bei SO<sub>2</sub> erwartet man eine Zunahme von 6,5 Mio. DM (1990) auf 15 Mio. DM im Jahr 2000.</p> <p>Die Kosten für die Durchführung der vorgeschlagenen Lösungsmittelrichtlinie, durch die die Emissionen der flüchtigen organischen Verbindungen aus der Industrie verringert werden sollen, wurden für 16 der von dieser Vorschrift betroffenen 20 Branchen veranschlagt. Demnach betragen sie für die gesamte EU jährlich ca. 3,5 Mrd. ECU. Die Kosten sind zwischen den einzelnen Wirtschaftszweigen sehr unterschiedlich und können etwa bei Autolackierern zu Einsparungen, in der Branche aber, die Oberflächenreinigung betreibt, zu jährlichen Mehrkosten von 600 Mio. ECU führen.</p> <p>Die Einhaltung der Vorschriften des Richtlinienvorschlages über den Schwefelgehalt von Kraftstoffen wird die Raffineriewirtschaft mit zusätzlichen Kosten von jährlich 2 Mrd. ECU belasten.</p>
Wasserressourcen	<p>Etwa 70 % der Ausgaben für die Abwasserwirtschaft werden für die einzelstaatlichen Kanalisationssysteme und Kläranlagen verwendet. Voraussichtlich sind die erforderlichen Ausgaben bis 1995 deutlich gestiegen; beispielsweise kalkulieren im Vereinigten Königreich allein die privatisierten Wasserwerke, daß die Einhaltung der EU-Normen für Trinkwasser 45—50 Mrd. ECU kosten wird, während aus Frankreich gemeldet wird, daß die Kosten für ein Zehnjahresprogramm zur Einhaltung der Grenzwerte der Nitratrichtlinie und zur Ausrichtung der Landwirtschaft auf diese Normen auf 12 Mrd. ECU veranschlagt werden.</p>
Lärm: städtische Gebiete	<p>Die Vorrichtungen zur Verminderung des Lärms von Kraftfahrzeugen werden deren Preise voraussichtlich um 2—10 % erhöhen. In einigen Gebieten Deutschlands können für „leise“ Fahrzeuge Subventionen von bis zu 2 000 DM gezahlt werden (Eurostat, Serie, 1994).</p>
Schutz der natürlichen Umwelt: Böden	<p>Auf der Grundlage der Daten von 1993 werden die geschätzten Kosten für eine Sanierung der Böden und Grundwasserreservoirs an den kritischsten Stellen in EUR 12 auf ca. 27 Mrd. ECU für ein 15-Jahres-Programm veranschlagt (siehe <i>Abschnitt 4.10</i>). Eine Sanierung aller kontaminierten Flächen (einschließlich Mülldeponien und Industriebrachen) wird Schätzungen zufolge über 100 Mrd. ECU kosten.</p> <p>Die Umweltorganisation ADEME in Frankreich veranschlagt, daß die vollständige Beseitigung der wilden Müllkippen in einem Zeitraum von zehn Jahren Investitionen von 6 Mrd. ECU erfordern würde.</p> <p>In Deutschland sind für die Dekontaminierung von Flächen in den neuen Bundesländern für einen Zeitraum von fünf Jahren 15 Mrd. DM eingeplant (davon 1,5 Mrd. DM für die Sanierung der Flächen aus dem Braunkohletagebau).</p>

(3 %, bezogen auf 1990), wenngleich von einem erheblich niedrigeren Ausgangspunkt aus. Sie werden nicht nur infolge strengerer Umweltauflagen, sondern auch aufgrund eines allgemeinen Wirtschaftswachstums zunehmen.

Auch für die Niederlande liegen Prognosen über die Umweltausgaben bis zum Jahr 2000 vor. Sie beruhen auf einem langfristigen Wirtschaftsszenario unter Einbeziehung von Annahmen über die Entwicklung in Mittel- und Osteuropa und über das Welthandelsvolumen (RIVM, 1994). Nach diesen Prognosen ergibt sich ein geringfügig anderes Bild, wonach die größ-

ten Ausgabensteigerungen in den Bereichen Luftreinhaltung, Lärmbekämpfung und Abfallwirtschaft stattfinden werden. Der größte Teil der Ausgaben für die Luftreinhaltung wird über die höheren Betriebskosten dem privaten Sektor zufallen.

#### Umweltausgaben nach Sektoren

Die derzeitige Datenerhebung im Rahmen des Systems zur Sammlung von Wirtschaftsdaten über die Umwelt (Serie) für die Umweltschutz-Rech-

nungsstelle EPEA wird einen zentralen und übereinstimmenden Satz von Daten über die Umweltausgaben nach Sektoren bereitstellen. Die für einige Staaten bereits vorliegenden Daten und Näherungsschätzungen aus Untersuchungen stützen einige allgemeine Beobachtungen zu diesem Sachverhalt.

1992 trug die öffentliche Hand etwa 60 % der gesamten Umweltausgaben in EUR 12. Nach einem Anteil von 68 % im Jahr 1980 und 65 % im Jahr 1985 weist dies also auf sinkende öffentliche Ausgaben hin. Die Aufschlüsselung der Umweltausgaben für die Hauptumwelthemen nach öffentlichem und privatem Sektor liegt in *Tabelle 5.2.2* vor.

Die Gesamtausgaben werden sich zwischen 1990 und 2000 infolge der Maßnahmenprogramme für die Umwelt voraussichtlich verdoppeln. Die Verteilung der Kosten zwischen den Sektoren wird sich leicht verschieben, da diese sich stärker auf den Privatsektor verlagern und somit der Gesamtanteil der öffentlichen Ausgaben für den Umweltbereich verringert wird. Für die Niederlande wird nach einer Prognose der Anteil der öffentlichen Umweltausgaben von 56 % im Jahr 1990 auf 42 % im Jahr 2000 sinken (RIVM, 1994). Ähnliche Tendenzen werden aufgrund der derzeitigen Umweltpolitik („gemeinsame Verantwortung“) und der Durchsetzung des Verursacherprinzips auch für andere Mitgliedstaaten erwartet.

Ebenfalls aus den Niederlanden gibt es Daten über die im Jahr 1990 getätigten Umweltausgaben nach Wirtschaftszweigen sowie Prognosen für das Jahr 2000. Demnach werden die Kosten der Landwirtschaft voraussichtlich von 2 % auf 8 % der gesamten Umweltausgaben spürbar steigen (vor allem wegen Maßnahmen bezüglich Gülle und Ammoniak). Die Anteile des Verkehrs-, Industrie- und Energiebereichs sowie der Haushalte werden geringfügig steigen. Die Anteile der Kosten, die jeder Sektor zu tragen hat, weichen aus vielen Gründen in den einzelnen Mitgliedstaaten voneinander ab: unter anderem je nach Intensität der Wirtschaftstätigkeit und der Wachstumsrate für jeden Sektor sowie nach Grad der Umsetzung der Umweltmaßnahmen und der Ausgangslage des Umweltzustands.

## Auswirkungen auf die Wirtschaft

Bisher wurde der Umweltschutz vorwiegend durch Verordnungen geregelt; doch wurden Bedenken laut, daß dieser Ansatz des „Kommandierens und Kontrollierens“ für gewisse Sektoren eine bedeutende Kostenbelastung mit sich bringt, die zu Handelsverzerrungen und geringerer internationaler Wettbewerbsfähigkeit führt.

Deshalb wird mit der derzeitigen Umweltpolitik der Schwerpunkt auf die Förderung eines umweltbewußten Managements der natürlichen Ressourcen und einer Einstellungsänderung gelegt.

Dies hängt jedoch von der Einsicht ab, daß Umweltschutz, Wirtschaftswachstum und Beschäftigung nicht sich gegenseitig ausschließende Ziele, sondern im Gegenteil eng miteinander verflochten sind. Im Weißbuch *Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung* wird auf die strukturellen Beziehungen zwischen Umwelt und Beschäftigung sowie die frühere umweltzerstörerische Art der Entwicklung, die zu einer Übernutzung der Umweltressourcen geführt hat, hingewiesen. Entwicklungen mit dem Ziel, diesen Ressourcen Buchwerte zuzuweisen, sind Bestandteil der Umstellung auf saubere Technologien sowie der Maßnahmen zur Erhaltung der Ressourcen und zur Verbesserung der Lebensqualität.

In mehreren Studien über die Auswirkungen der Umweltpolitiken auf die wirtschaftliche Entwicklung war man zu dem Schluß gekommen, daß sie insgesamt betrachtet sehr gering sind. Eine OECD-Konferenz im Jahr 1993 über Wirtschaft und Umwelt kam zu folgendem Ergebnis: „Empirische Untersuchungen zeigen, daß die Kosten für die Schadstoffkontrolle in den meisten Wirtschaftszweigen nur einen geringen Teil der Gesamtkosten ausmachen, und daß fast alle OECD-Staaten ähnliche Umweltmaßnahmen mehr

Tabelle 5.2.2 — Umweltausgaben (Mio. ECU) nach Themen und Sektoren, 1992, EUR 12

Thema	Öffentliche Hand	Privater Sektor	Insgesamt	Anteil insgesamt (in %)
Abfallwirtschaft	14 925	5 811	20 736	33
Luftverschmutzung	457	7 993	8 450	13
Abwasserklärung	19 815	11 140	30 955	49
Lärm	512	730	1 242	2
Naturschutz	1 928	29	1 957	3
<i>Insgesamt</i>	<i>37 637</i>	<i>25 703</i>	<i>63 340</i>	<i>100</i>

Quelle: ERECO, 1993.

oder weniger zur gleichen Zeit eingeführt haben. Deshalb sind Umweltschutzmaßnahmen nicht die Ursache für bedeutende Kostenunterschiede zwischen den großen Wettbewerbern und haben minimale Auswirkungen auf den globalen Handel zwischen den Staaten innerhalb und außerhalb der OECD" (OECD, 1993).

Allerdings werden einige Sektoren stärker belastet als andere. Vor allem wurde die Sorge geäußert, ob die Annahme bestimmter Maßnahmen für die kleinen und mittleren Unternehmen wirtschaftlich tragbar sei. Die EU empfiehlt nationale Unterstützungsprogramme zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der KMU, z. B. leichteren Zugang zu Krediten, Technologietransfers, Fortbildung und Informationsquellen. Die KMU sind weniger gut in der Lage, die höheren Kosten an die Endverbraucher weiterzugeben, weil sie insgesamt weniger Einfluß auf das Marktgeschehen haben.

Umweltvorschriften in Verbindung mit einem verstärkten Umweltbewußtsein und Anreizen zum Schutz der Umwelt haben das Wachstum der Umweltindustrie (Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen für den Umweltschutz) gefördert. Sie hatte nach Schätzungen von ERECO im Jahre 1991 einen Wert von ca. 85 Mrd. ECU und wird voraussichtlich jährlich um 5 % wachsen (das europäische BIP soll um 2,5 % zunehmen). Ferner hat die Expansion der Umweltindustrie zu einem unmittelbaren Wertschöpfungsanteil von ca. 50 Mrd. ECU geführt.

Mit dem Wachstum der Umweltindustrie steigt auch das Potential für die Schaffung von Arbeitsplätzen. Mit öffentlichen Ausgaben im Zusammenhang mit den EU-Programmen in den Ziel-1-Gebieten (den am wenigsten begünstigten Gebieten) von jährlich durchschnittlich 2,5 Mrd. ECU im Zeitraum 1993—2000 könnten 100 000 feste Arbeitsplätze und indirekt weitere 200 000 Arbeitsplätze im Umweltsektor geschaffen werden. Nach OECD-Schätzungen wurden 1990 pro 1 Mio. US-Dollar für Umweltausgaben 10 Arbeitsplätze geschaffen (nach Repetto, 1995). Eine Untersuchung darüber, ob Arbeitsplätze durch das Wirtschaftswachstum eines Sektors geschaffen werden, muß von der Gesamtarbeitslage und den Kosten für die Schaffung von Arbeitsplätzen in den übrigen Sektoren ausgehen. Die ökonomischen Auswirkungen der Umweltpolitiken können zu einer Veränderung des Verhältnisses der Wirtschaftszweige untereinander führen, etwa wenn die Übernahme sauberer Technologien in traditionell „schmutzigen“ Industriezweigen gefördert wird und sich dadurch deren Umweltschäden verringern. Die damit zusammenhängende Schaffung von Arbeitsplätzen hängt in gewissem Ausmaß von der jeweiligen Arbeitsintensität der unterschiedlichen Zusammensetzungen der industriellen Entwicklung ab.

Die Einführung sauberer Technologien kann auch zu Einsparungen führen (z. B. Energiesparmaßnahmen im Zusammenhang mit den Programmen gegen die Klimaveränderung oder Abfallwirtschaft zur Verringerung der Abfallmengen und Förderung des Recy-

clings). Forschung und Entwicklung in diesen Bereichen können manchen Wirtschaftszweigen auch Chancen im Sinne von „Vorsprungsvorteilen“ bieten. Wenn zudem strengere Umweltauflagen überall eingeführt sein werden, kann die Übernahme von sauberen Technologien zu einer Zugangsbedingung für bestimmte Märkte werden. Umweltsteuern zur Förderung von umweltverträglicheren, weniger schädlichen Einstellungen in allen Bereichen werden zu höheren Einkünften führen, die für weitere Umweltverbesserungen verwendet werden könnten.



# BIBLIOGRAPHIE

- Adriaanse, A. (1993), *Environmental policy performance indicators*; Niederländisches Ministerium für Wohnungswesen, Raumordnung und Umweltfragen (VROM), Den Haag
- AGGG (1990), *Targets and indicators of climate change*; Bericht der Arbeitsgruppe 2 der Beratergruppe Treibhausgase
- Beck, J. P., und Grennfelt, P. (1993), „Distribution of ozone over Europe“, in *Proceedings of Eurotrac Symposium 1992* (Borell, P. M., u. a., Hrsg.), S. 43-58, SPB Academic Publishing, Den Haag
- Bernes, C. (Hrsg.) (1993), *The Nordic environment: Present state, trends and threats*; Nord 1993: 12. Nordischer Ministerrat, Kopenhagen
- Blum, W. E. H. (1990), „The challenge of soil protection in Europe“, in *Environmental Conservation* 17, S. 72—74
- Brink, B. J. E. ten, Van den Berg, R., und Van Egmond, N. D. (1994), „Environmental utilisation space and the environmental outlook“, in *Milieu — Netherlands Journal of Environmental Sciences*, Vol. 9 1994/95, S. 229—235
- Carrera, P., und Robertiello, A. (1993), „Soil clean up in Europe — Feasibility and costs“, in: Eijsackers, H. J. P., und Hamers, T. (Hrsg.), *Integrated soil and sediment research: A basis for proper protection*, S. 733—753, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
- CDIAC (1994), *Trends 93: A compendium of data on global change*; Carbon Dioxide Information Analysis Center / Oak Ridge National Laboratory, Tennessee
- Coastwatch (1994), *Coastwatch Europe: International results summary of the autumn 1993 survey*; Coastwatch Europe Network, International Coordination, Trinity College, Dublin
- Commission on the review of the Betuwe freight rail line (1995), *Kommissionsbericht*; Den Haag
- Conte, M., und Colacino, M. (1995), *Notes on the climate of the Mediterranean and future scenarios; Desertification in a European context*; Report EUR 15415 EN, EK
- Coopers and Lybrand (1995), *Estimates of waste arising and baseline projections*; vorläufiger Bericht für die GD XI
- CPB (1992), *Scanning the future — A long-term study of the world economy 1990-2015*; Central Planning Bureau, SDU Publishers, Den Haag
- Dänisches Ministerium für Umwelt- und Energiefragen (1994), *European rivers and lakes: Assessment of their environmental state*; Environmental Monographs 1 (Kristensen, P., und Hansen, H. O., Hrsg.), EUA, Kopenhagen
- DEA (1995), *World oil prices*; Dänische Umweltagentur (unveröffentlicht)
- DoE (1995), *Towards sustainability government action in the UK: An interim progress report*; UK Department of the Environment
- DoE (1995), *Digest of environmental statistics No. 17*; UK Department of the Environment, London, HMSO
- DRI in Zusammenarbeit mit DHV, TME, IVM, ERM, Ecotec, Travers and Morgan und M+R (1994), *Potential benefits of integration of environmental and economic policies — An incentive based approach to policy integration*; EC Environmental Policy Series, Graham & Trotman und Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, London/Luxemburg
- Drogaris, G. (1993), *Major accidents reporting system — Lessons learned from accidents notified*; Community Documentation Centre on Industrial Risk, Joint Research Centre, Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Elsevier Science Publishers, Amsterdam
- EG (1992), Aktionsplan der Gemeinschaft zur Förderung des Tourismus (Beschluss 92/421/EWG des Rates); ABl. L 231 vom 13.8.1992
- EK (1987), *The state of the environment in the EC 1986*
- EK (1990), *Energy in Europe*, „Energy for a new century: the European perspective“; Special issue
- EK (1991), *Network Road: Study by Transroute Isis*; Heusch-Boesefeldt und AT Kearney
- EK (1992), *Energy in Europe*, „A view to the future“; GD XVII
- EK (1992), *Für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung — Ein Programm der Europäischen Gemeinschaft für Umweltpolitik und Maßnahmen im Hinblick auf eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung*, Teil II, Dok. KOM(92) 23 endg. (5. UAP)
- EK (1992), *Der Zustand der Umwelt in der Europäischen Gemeinschaft — Überblick*, Teil III, Dok. KOM(92) 23 endg.
- EK (1992), *Die künftige Entwicklung der gemeinsamen Verkehrspolitik — Globalkonzept einer Gemeinschaftsstrategie für eine auf Dauer tragbare Mobilität*, Weißbuch, Dok. KOM(92) 494 endg.
- EK (1992), *Die Auswirkungen des Verkehrs auf die Umwelt — Eine Gemeinschaftsstrategie für eine dauerhafte und umweltgerechte Mobilität*, Grünbuch, Dok. KOM(92) 46 endg.
- EK (1992), *Tourism and the environment in Europe*, Dok. KOM(95) 97 endg.

- EK (1993), *Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung — Herausforderungen der Gegenwart und Wege ins 21. Jahrhundert*, Weißbuch
- EK (1993), *Qualität der Badegewässer 1992*, EUR 15031
- EK (1994), *Qualität der Badegewässer 1993*
- EK (1994), *Agricultural change and associated environmental and economic implications: Three policy scenarios*, Final report
- EK (1994), *The construction of an emission matrix to estimate the environmental impact of the EC policy programme „Towards sustainability“*
- EK (1994), *Leitlinien der EU über Umweltindikatoren und ein „grünes“ Rechnungssystem — Die Integration von Umwelt- und Wirtschaftsinformationssystemen*, Dok. KOM(94) 670 endg.
- EK (1994), *Wirtschaftswachstum und Umwelt: Einige Konsequenzen für die Wirtschaftspolitik*, Dok. KOM(94) 465 endg.
- EK (1994), *Für eine Energiepolitik der Europäischen Union*, Grünbuch, Dok. KOM(94) 659 endg.
- EK (1994), *Zwischenbericht über die Umsetzung des Programms der Europäischen Gemeinschaft für Umweltpolitik und Maßnahmen im Hinblick auf eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung*, Dok. KOM(94) 453 endg.
- EK (1994), *Grünes Europa 2/94, „Ökologischer Landbau“*
- EK (1994), *Energy futures to 2020* (vorläufig)
- EK (1995), *Die Rolle der Union im Bereich des Fremdenverkehrs*, Grünbuch, Dok. KOM(95) 97 endg.
- EK (1995), *Mitteilung über die mittel- und langfristige Entwicklung der gemeinsamen Verkehrspolitik*, Dok. KOM(95) 302 endg.
- EK (1995), *Statistical factsheet 1986-1994 — Ozone depletion substances* (Daten für 1993—1994 sind vorläufig), GD XI, Brüssel
- Enquête-Kommission des Deutschen Bundestages zum Schutz der Erdatmosphäre (Hrsg.) (1995), *Klimawandel: eine Bedrohung für die globale Entwicklung*; Economia-Verlag, Bonn
- EMEP (1994), Touvinen, J.-P., Barrett, K., und Styve, H., *Transboundary acidifying pollution in Europe: Calculated fields and budgets 1985-93*; EMEP/MSV-Report 1/94
- EPA (1987), *Unfinished business: A comparative assessment of environmental problems — Overview report*
- ERECO (1993), *Main results of the study conducted by ERECO for DG XI „Environmental expenditure in the European Community“*
- ERECO (1993), *Data requirements for distinguishing the recycling and emissions abatement industries — Contribution within the framework of an energy-environment-economy model for Europe*; Europäische Kommission, GD XI
- ERECO (1994), *Europe in 1998 — Economic analysis and forecasts*
- ERM (1994), *Sustainable tourism and the environment*; Environmental Resources Management, London
- ERM (1994), *Environmental Assessment of the Fifth Environmental Action Programme*; ERM, London
- ETC/AE (1995), *Corinair 90 Summary*, Kurzbericht Nr. 1, Endfassung; EUA, Kopenhagen
- ETC/NC (1995), *Nature conservation and biodiversity: An European general approach* (Entwurf)
- EUA (1995), *Europe's Environment — The Dobříš Assessment („Die Umwelt in Europa — Der Dobříš-Lagebericht“)* (Stanners, D., und Bourdeau, P., Hrsg.); Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, Luxemburg
- EUA/WHO (1995), *Environment and health: Overview and main European issues*; WHO Regional Publications, European Series No. 68, Environmental Monographs No. 2, Kopenhagen
- Europäische Konferenz der Verkehrsminister (1995), *European transport trends and infrastructural needs*
- Europarat (1993), *The state of the environment in Europe: the scientists take stock of the situation*; Internationale Konferenz, 12.—14. Dezember 1991, Europarat, Mailand
- European Water Pollution Control Association (1995), *The comparability of quantitative data on waste water collection and treatment*
- Eurostat (1992), *Umweltstatistik 1991*, Themenkreis 8, Reihe C; Luxemburg
- Eurostat (1992), *Human resources in Europe at the dawn of the 21st century*, Proceedings International Conference November 1991; Luxemburg
- Eurostat (1994), *Seriee 1994*; Luxemburg
- Eurostat (1994), *Environmental protection expenditure: Data collection methods in the public sector and industry*
- Eurostat (1994), *Contributions of member states and EFTA countries to the Seriee system*
- Eurostat (1994), *European Economic Area: Facts through figures — A statistical portrait of the EEA*
- Eurostat (1995), *Europe's Environment: Statistical Compendium for the Dobříš Assessment*; Luxemburg
- Eurostat/EK (1992), *Tourism in Europe*; Eurostat/Europäische Kommission, GD XXIII
- Eurostat/OECD (1995), *Draft 1995 Compendium*, 28. Februar 1995; Luxemburg/Paris
- FAO (1995), *Agricultural Statistical Yearbook*; Rom

- Finnisches Umweltministerium (1995), *Review of the EU programme of policy and action in relation to the environment and sustainable development*; Anmerkungen des finnischen Umweltministeriums bezüglich der Auswirkungen des Beitritts zur EU auf die nordische Umweltkooperation mit Estland, Lettland, Litauen, Polen und Rußland — Antrieb für eine neue Intensivierung
- Friends of the Earth Europe (1995), *Towards Sustainable Europe — The Study*; Niederlande/Vereinigtes Königreich
- Gesamp (IMO/FOA/Unesco/WMO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution) (1990), *Review of potentially harmful substances: Nutrients*; Reports and Studies No. 34, London
- Grenon, M., und Batisse, M. (1989), *Futures for the Mediterranean Basin*, Blue Plan; Oxford University Press
- Gouzee, N., Mazijn, B., und Billharz, S. (1995), *Indicators of sustainable development for decision-making*; Bericht des Workshops vom 9.—11. Januar 1995 in Gent, Belgien, für die UN-Kommission für nachhaltige Entwicklung
- ICLEI (1993), *The Local Agenda 21 Initiative — ICLEI Guidelines for Local Agenda 21 Campaigns*; International Council for Local Environmental Initiatives, Toronto
- ICONA (1991), *Plan nacional de la lucha contra la erosion*; Ministerium für Landwirtschaft, Fischerei und Ernährung, Instituto nacional por la conservación de la naturaleza, Madrid
- IIEP (1995), *Manual of environmental policy: the EC and Britain* (Haigh, N., Hrsg.); Catermill in Zusammenarbeit mit Institute for Environmental Policy, London
- IIEP (1995), *The state of action to protect the environment in Europe*, Expert's Corner No. 1995/1; EUA, Kopenhagen
- IIASA (1995), *Emissions of sulphur and nitrogen oxides in the countries of the European Communities*, Bericht für die EUA, Juni 1995; Laxenburg
- International Energy Agency (1993), *World energy outlook to the year 2010*
- International Tanker Owners Pollution Federation Ltd (1990), unveröffentlichte Daten
- Intraplan/Inrets (1993), *Traffic and profitability for a Western European high speed train network*; Community of European Railways und Europäische Kommission
- IPCC (1990), *Climate change: The IPCC scientific assessment* (Houghton, J. T., Jenkins, G. K., und Ephraums, J. J., Hrsg.); Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge
- IPCC (1992), *Climate change 1992 — The supplementary report to the IPCC scientific assessment*; WMO/UNEP Programme, Cambridge University Press, Cambridge
- IPCC (1994), *Radioactive forcing of climate change*
- IVM (1994), *The potential benefits of integration of environmental and economic policies*, Volume III, „Cost-effectiveness of environmental policy instruments: Selected case studies for the 5EAP target sectors“
- Kinnock, N. (1995), *European Report No. 2033*, Rede des EU-Kommissars Neil Kinnock vor dem Europäischen Parlament
- Krause, F., Bach, W., und Koomey, J. (1990), *Energy policy in the greenhouse*, Vol. 1, „From warming fate to warming limit — Benchmarks for a global convention — International project for sustainable energy paths“; El Cerrito, Kalifornien
- LEI-DLO (1994), *Pesticides in the EC*; Den Haag
- Major Accidents Hazards Bureau (1995), unveröffentlichte Daten
- Meeder, T. A., und Soczó, E. R. (1992), *Aanpak van bodemsanering in Europa en Noord-Amerika*
- NATO/CCMS (1992), *First International Conference (Phase II) — Summary Report*; Konferenz über die Evaluierung von Techniken zur Behandlung und Reinigung von kontaminierten Böden und Grundwasservorräten, 18.—22. Oktober 1992, Ungarische Akademie der Wissenschaften, Budapest
- Nordischer Rat (1993), *State of the Environment Report*
- OECD (1991), *State of the Environment Report*; Paris
- OECD (1992), *Reduction and recycling of packaging waste*; Environment Monographs No. 62, Paris
- OECD (1993), *Core set of indicators for environmental performance reviews*; Environment Monographs No. 83, Paris
- OECD (1993), *Environment Monographs No. 75*; Paris
- OECD (1993), *Environmental data — Compendium 1993*; Paris
- OECD (1993), *Pollution abatement and control expenditure in OECD countries*; Paris
- OECD (1993), *Environmental policies and industrial competitiveness* (Stevens, C., Hrsg.); Paris
- OECD (1995), *Global warming*; Paris
- OECD/EECT (1993), *Urban travel and sustainable development: An analysis of 132 OECD cities*; Urban Affairs Division, OECD, Paris
- Prognos (1988), *Multi-client study on the European freight transport market, 1984-2000*; Basel
- Repetto, R. (1995), *Jobs, competitiveness and environmental regulation*; World Resources Institute
- RIVM (1989), *Concern for tomorrow — A national environmental survey 1985-2000* (Langeweg, I. F., Hrsg.); Bilthoven
- RIVM (1992), *The environment in Europe: A global perspective*; RIVM Report No. 4812505001, Bilthoven
- RIVM (1994), *National environmental outlook 1993-2015*; Bilthoven

- RIVM/CCE (1993), *Calculation and mapping of critical loads in Europe — Status report 1993*; Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (LRTAP), Bilthoven
- RIVM/CCE (1995), *Calculations made for the European Environment Agency*; Juni 1995, Bilthoven
- RIVM/RIZA (1991), *Sustainable use of groundwater — Problems and threats in the European Communities*; RIVM Report No. 6000250001, Bilthoven
- Roekaerts (1995), *Coordination of information on protected areas and those which should be protected*; Europarat, Dok. PE-S-ZP (95) 46, 2. Überarbeitung
- RSPB (1995), *Biodiversity challenge — An agenda for conservation in the UK*; Communication Services Department
- Sandnes, H., und Styve, H. (1992), *Calculated budgets for airborne acidifying components in Europe 1985, 1987, 1988, 1989, 1990 and 1991*; EMEP/MSC-W Report 1/92, Norwegisches Meteorologisches Institut, Blindern
- Swaninger (1984), „Forecasting leisure and tourism: Scenario projections for 2000-2010“, in: *Tourism Management*, Vol. 5, No. 4, S. 250—257
- Simpson, D. (1991), *Long-period modelling of photochemical oxidants in Europe — Calculations for April-September 1985, April-October 1989*; EMEP/MSC-W Report 2/91, Norwegisches Meteorologisches Institut, Oslo
- Sluyter, R. J. C. F. (Hrsg.) (1995), *Air quality in major European cities, Part I — Scientific background to Europe's environment*; RIVM/NILU, RIVM Report No. 722401004, Bilthoven
- SOW/CPB/LEI (1993), *CAP reform and its differential impact on member states*; RM-93-01
- Twum-Barima, R., u. a. (1994), *Environmental programme protecting the ozone layer through trade measures: Reconciling the trade provision of the Montreal Protocol and the rule of the GATT*; Vereinte Nationen
- UBA (1994), *Daten zur Umwelt 1992/93*; Umweltbundesamt, Erich Schmidt Verlag, Berlin
- UN (1989), *World population prospects 1988*; New York
- UN (1995), *Pan-European biological and landscape diversity strategy*; Economic and Social Council
- UN (1995), *World population prospects — The 1992 revision*; New York
- UNCED (1992), *Agenda 21*; United Nations Conference on Environment and Development, Conches
- UNECE (1992), *The environment in Europe and North America — Annotated statistics 1992*; Conference of European Statisticians, Statistical Standards and Studies, No. 42, Vereinte Nationen, New York
- UNECE/EK (1995), *Der Waldzustand in Europa — 1995*; Bericht
- UNECE/LRTAP (1995), *Data reported by the parties to the Convention of long-range transboundary air pollution*; Dok. No. EB.AIR/R.92/Add.1
- UNEP (1992), „Tourism and the environment: Facts and figures“, in: *UNEP Industry and Environment*, Juli—Dezember 1992, 15 (3—4), 3—5; UNEP Industry and Environment Programme Activity Centre, Paris
- UNEP (1993), *Environmental data report, 1993-94*; United Nations Environment Programme, Blackwell, Oxford
- US Commission on Marine Science, Engineering and Resources (1969), *Our nation and the sea*; United States Government Printing Office, Washington, DC
- Van Lynden, G. W. J. (1994), *The European soil resource: Current status of soil degradation in Europe — Causes, impacts and need for action*; ISRIC, Wageningen; Europarat, Straßburg
- Verton, L. (1993), *Milieuaantasting door toerisme? Een inventarisatie van effecten en een duurzaam alternatief*; Stichting Natuur en Milieu
- Vierte Nordseeschutzkonferenz (1995), *Fortschrittsbericht für die Vierte Internationale Nordseeschutzkonferenz*; 7./8. Juni 1995, Esbjerg
- Vlaamse Milieumaatschappij (1994), *Leren om te keren: Milieu — en natuurreport Vlaanderen* (Verbruggen, A., Hrsg.); Gazant, Lenver-Apeldoorn
- VROM (1990), „Premises for risk management — risk limits in the context of environmental policy“, in: *Dutch Environmental Policy Plan „Kiezen of Verliezen“* (Zweite Kammer der Generalstaaten, Sitzungszeitraum 1988—1989, 21137); Ministerium für Wohnungswesen, Raumordnung und Umweltfragen (VROM), Den Haag
- VROM (1991), *Essential environmental information — The Netherlands 1991*; Ministerium für Wohnungswesen, Raumordnung und Umweltfragen (VROM), Den Haag
- WCED (1987), *Our common future*; World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, Oxford und New York
- Weltbank (1995), *Monitoring environmental progress — A report on work in progress*; Entwurf, Juli 1995
- WHO (1987), *Air quality guidelines for Europe*; WHO Regional Publications, European Series No. 23, Weltgesundheitsorganisation, Regionalbüro Europa, Kopenhagen
- WHO (1995), *Concern for Europe's tomorrow — Health and the environment in the WHO European region*; WHO European Centre for Environment and Health, Stuttgart
- WMO (1990), *Scientific assessment of the stratospheric ozone, 1989*; World Meteorological Organization Report No. 20, Vol. 1 und 2, Genf
- WMO/UNEP (1990), *Climate change response strategies 1990*
- WMO/UNEP (1991), *Scientific assessment of ozone depletion, 1991*; World Meteorological Organization Report No. 25, Genf

World Resources Institute (1994), *World Resources 1994-1995*

World Resources Institute (1995), *Environmental indicators: A systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development*; Hammond, A., u. a.

WTO (1994), *Tourism in the year 2000 and beyond*, Vol. 5; Madrid

WTO (1994), *News*, Mai/Juni 1994



# AKRONYME UND ABKÜRZUNGEN

AGGG	Advisory Group on Greenhouse Gases	EPOCH	Europäisches Programm über Klimatologie und natürliche Risiken
Altener	Pilotvorhaben zur Förderung der erneuerbaren Energieträger in der Gemeinschaft (EU-Programm)	ERECO	European Economic Research and Advisory Consortium
BSB	Biochemischer Sauerstoffbedarf	ERM	Environmental Resources Management (Vereinigtes Königreich)
Cd	Cadmium	ETC/AE	European Topic Centre on Air Emissions (EUA)
CDIAC	Carbon Dioxide Information and Analysis Center (USA)	ETC/AQ	European Topic Centre on Air Quality (EUA)
CEN	Europäisches Komitee für Normung	ETC/IW	European Topic Centre on Inland Waters (EUA)
CH <sub>4</sub>	Methan	ETC/NC	European Topic Centre on Nature Conservation (EUA)
CITES	Washingtoner Artenschutzabkommen	EU	Europäische Union
CO	Kohlenmonoxid	EUA	Europäische Umweltagentur, Kopenhagen
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid	EUR 12	Europäische Union bis Ende 1994 mit folgenden Mitgliedstaaten: Belgien, Dänemark, Deutschland, Griechenland, Spanien, Frankreich, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Portugal und Vereinigtes Königreich
Corine	Versuchsvorhaben für die Zusammenstellung, Koordinierung und Abstimmung der Informationen über den Zustand der Umwelt und der natürlichen Ressourcen in der Gemeinschaft	EUR 15	Europäische Union ab 1995: EUR 12 plus Österreich, Finnland und Schweden
CRP	Current Reduction Plans — Derzeitige Verringerungspläne	Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften
dB(A)	Dezibel	FAO	Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen
EAGFL	Europäischer Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft	FCCC	Framework Convention on Climate Change (UN) — Rahmenübereinkommen über den Klimawandel
EBRD	Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung	FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoff
ECU	European Currency Unit — Europäische Währungseinheit	FEE	Federation for Environmental Education
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung	FuE	Forschung und Entwicklung
EFTA	Europäische Freihandelszone	GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
EFICS	Europäisches Informations- und Kommunikationssystem für die Forstwirtschaft	GD XI	Generaldirektion XI der Europäischen Kommission (Umwelt, nukleare Sicherheit und Katastrophenschutz)
EG	Europäische Gemeinschaft(en)	Gesamp	Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution
EIB	Europäische Investitionsbank	Helcom	Helsinki Commission
Einecs	Europäisches Verzeichnis der chemischen Altstoffe (vor dem 18. September 1981 auf dem Markt)	HFCKW	Hydrierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe
Eionet	European Information and Observation Network (EUA)	Hg	Quecksilber
EK	Europäische Kommission	ICAO	International Civil Aviation Organization
Elincs	European List of Chemical Substances	ICLEI	International Council for Local Environmental Initiatives, Toronto
EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme — Zusammenarbeitsprogramm für die Messung und Bewertung der weiträumigen Übertragung von Luftschadstoffen in Europa	IIASA	International Institute for Applied Systems Analysis
EPEA	Environmental Protection Expenditure Account		

IMO	Internationale Seeschifffahrtsorganisation (UN)	ppb	parts per billion — Teile auf eine Milliarde
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change — Intergouvernementaler Ausschuß über Klima- veränderungen	ppm	parts per million — Teile auf eine Million
IRPTC	International Register of Potentially Toxic Chemicals — Internationales Register potentiell toxischer Chemikalien	RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne — Staatliches Institut für Gesundheit und Umwelt, Niederlande
ISO	Internationale Normenorganisation	SAVE	Spezifisches Aktionsprogramm für eine effizientere Energienutzung (EU-Programm)
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (Gland, Schweiz)	Seriee	Europäisches System zur Sammlung von Wirtschaftsdaten über die Umwelt (Eurostat)
JOULE	EU-Programm für Forschung und technologische Entwicklung im Bereich nichtnukleare Energien und rationelle Energienutzung	SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen	TACIS	Technische Hilfe zugunsten der neuen unabhängigen Staaten und der Mongolei (EU-Programm)
Leader	Aktionen zur ländlichen Entwicklung auf Initiative der Kommission (EU-Programm)	Thermie	Europäische Technologien für den Umgang mit der Energie (EU-Programm)
Leq	Äquivalenter Dauerschallpegel	TiO <sub>2</sub>	Titandioxid
LIFE	Finanzierungsinstrument für die Umwelt (EU-Programm)	t RÖE	Tonne Rohöleinheit
LRTAP	UNECE-Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen	UAP	Umweltaktionsprogramm
Marpol	Marine Pollution Convention	UN	Vereinte Nationen
MARS	Major Accident Reporting System — Meldesystem für Großunfälle (bei der Gemeinsamen Forschungs- stelle — GFS — der EU)	UNECE	Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa
N	Stickstoff	UNEP	UN-Umweltprogramm
N <sub>2</sub> O	Distickstoffoxid	Unesco	Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur
NH <sub>3</sub>	Ammoniak	VOC	Volatile Organic Compounds — Flüchtige organische Verbindungen
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid	WCED	Weltkommission für Umwelt und Entwicklung
NO <sub>3</sub>	Nitrat	WHO	Weltgesundheitsorganisation
NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub> als N gemessen (1 mg NO <sub>3</sub> -N = 4,43 mg NO <sub>3</sub> )	WMO	Weltorganisation für Meteorologie
O <sub>3</sub>	Ozon	WTO	World Tourism Organization — Welttourismus- organisation
ODP	Ozone Depleting Potential — Ozonschädigungszahl (Bezugssubstanz: Trichlorfluormethan FCKW11; ODP = 1); auch: Ozonabbaupotential		
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung		
P	Phosphor		
PACE	Aktionsprogramm der EU zur Erhöhung der Effizienz bei der Elektrizitätsverwendung		
Pb	Blei		
PCB	Polychlorierte Biphenyle		
PCT	Polychlorierte Terphenyle		
PHARE	Gemeinschaftsprogramm zugunsten bestimmter mittel- und osteuropäischer Länder		



# ANHANG 1

## DIE WICHTIGSTEN EU-UMWELTAKTIONEN ZUGUNSTEN DER PROGRAMMTHEMEN UND -ZIELE DES 5. UAP

Programm- themen und -ziele des 5. UAP	Die wichtigsten EU-Umweltmaßnahmen zugunsten der einzelnen Themen oder Ziele		Schwerpunktbereiche des Programms, in denen die Maßnahmen getroffen werden müssen					Sonstiges (*)
	Gegenstand	Dok.-Nr. (1)	Industrie	Energie	Verkehr	Landwirtschaft	Tourismus	
<b>Klima- veränderung</b>	Überwachung und Beschränkung der Treibhausgase	D 93/389	✓	✓	✓	✓		✓
	Erneuerbare Energieträger — Altener	D 93/500		✓				✓
	Energieeffizienz— SAVE	D 91/565	✓	✓	✓			✓
	Angaben zum Energieverbrauch	92/75	✓					
	Energienormen für Handelserzeugnisse	92/42	✓					
<b>Übersäuerung und Luft- qualität</b>	Abgase aus Kraftfahrzeugen: Personenkraftwagen	70/220 (A)(2)			✓			
	Lastkraftwagen	88/77 (A)			✓			
	Dieselmotoren für Traktoren	77/537			✓			
	Abgasuntersuchung	92/55			✓			
	Großfeuerungsanlagen	88/609 (A)	✓	✓				
	Flüchtige organische Verbindungen	94/63	✓		✓			
	Müllverbrennungsanlagen	89/369 89/429	✓ ✓					✓ ✓
	Luftqualität — Stickstoffdioxid	85/203	✓	✓	✓			✓
	Luftqualität — Schwefeldioxid und Schwebstaub	80/779	✓					✓
	Ozonschicht	R 3093/94	✓					
	Luftqualität — Ozon	92/72			✓			✓
	Luftqualität — Blei	82/884	✓		✓			✓
	Luftverunreinigung durch Industrieanlagen	84/360	✓					
	Bleihaltiges Benzin	85/210 87/416	✓ ✓		✓			✓ ✓
Verbrennung gefährlicher Stoffe	94/67	✓						
Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (Öko-Audit)	R 1836/93	✓	✓			✓	✓	

Programm- themen und -ziele des 5. UAP	Die wichtigsten EU-Umweltmaßnahmen zugunsten der einzelnen Themen oder Ziele		Schwerpunktbereiche des Programms, in denen die Maßnahmen getroffen werden müssen					Sonstiges (*)
	Gegenstand	Dok.-Nr. (!)	Industrie	Energie	Verkehr	Landwirtschaft	Tourismus	
<b>Naturschutz und biologische Vielfalt</b>	Vögel und ihre Lebensräume	79/409 (A)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Handel mit gefährdeten Arten	R 3626/82 (A)	✓				✓	✓
	Umweltgerechte landwirtschaftliche Produktionsverfahren	R 2328/91 R 2078/92				✓		
	Erhaltung der Lebensräume und Arten	92/43	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	LIFE — Finanzierung	R 1973/92	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Bewirtschaftung der Wasser- vorkommen</b>	Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung	75/440 79/869	✓ ✓			✓ ✓		✓ ✓
	Trinkwasser	80/778	✓			✓		✓
	Badegewässer	76/160	✓				✓	✓
	Behandlung von kommunalem Abwasser	91/271	✓				✓	✓
	Grundwasser	80/68	✓			✓		✓
	Gefährliche Stoffe im Wasser	76/464 (D) (P)	✓			✓		
	Qualitätsnormen für Süßwasser	78/659	✓			✓		✓
	Qualitätsforderungen an Muschelgewässer	79/923				✓		✓
	Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen	91/676				✓		✓
	Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (Öko-Audit)	R 1836/93	✓	✓				✓
	LIFE — Finanzierung	R 1973/92	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Städtische Umwelt (*)</b>	Behandlung von kommunalem Abwasser	91/271	✓				✓	✓
	Luftqualität — Schwefeldioxid und Schwebstaub	80/779	✓					
	Luftqualität — Stickstoffoxid	85/203	✓	✓	✓			✓
	Luftqualität — Blei	82/884	✓		✓			✓
	Abgase aus Kraftfahrzeugen: Personenkraftwagen Lastkraftwagen Dieselmotoren für Traktoren Abgasuntersuchung	70/220 (A) 88/77 (A) 77/537 92/55			✓ ✓ ✓ ✓			
	Luftqualität — Ozon	92/72			✓			✓
	Lärm — Pkw, Busse und Lkw	70/157 (A)	✓		✓			
	Umweltfolgenabschätzung	85/337	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	LIFEE – Finanzierung	R 1973/92	✓		✓	✓	✓	✓
	URBAN-Initiative — Strukturfonds	R 2082/93	✓		✓		✓	✓
	Artikel 10 der EFRE-Verordnung — Strukturfonds	R 2083/93	✓		✓		✓	✓

Programm- themen und -ziele des 5. UAP	Die wichtigsten EU-Umweltmaßnahmen zugunsten der einzelnen Themen oder Ziele		Schwerpunktbereiche des Programms, in denen die Maßnahmen getroffen werden müssen					Sonstiges (*)
	Gegenstand	Dok-Nr. (1)	Industrie	Energie	Verkehr	Landwirtschaft	Tourismus	
<b>Küsten- gebiete (2)</b>	Vögel und ihre Lebensräume	79/409 (A)	✓		✓	✓	✓	✓
	Erhaltung der Lebensräume und Arten	92/43	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Umweltfolgenabschätzung	85/337	✓	✓	✓		✓	✓
	Badegewässer	76/160	✓			✓	✓	✓
	LIFE – Finanzierung	R 1973/92	✓		✓	✓	✓	✓
	Envireg (eingestellt)		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Behandlung von kommunalem Abwasser	91/271	✓				✓	✓
<b>Abfall- wirtschaft</b>	Rahmenrichtlinie Abfall	75/442 (A)	✓					✓
	Gefährliche Abfälle	91/689 (A)	✓					
	Verbringung von Abfällen	R 259/93	✓		✓			✓
	Beseitigung von PCB	76/403	✓	✓				✓
	Altölbeseitigung	75/439 (A)	✓	✓				
	Verpackungen	94/62	✓					✓
	Müllverbrennungs- anlagen	89/369 89/429	✓ ✓	✓ ✓				
	LIFE — Finanzierung	R 1973/92	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (Öko-Audit)	R 1836/93	✓	✓			✓	✓
	Verbrennung gefährlicher Stoffe	94/67	✓					

(1) Bei allen Maßnahmen handelt es sich um Richtlinien, sofern sie nicht mit R (Verordnung — Regulation) bzw. D (Entscheidung — Decision) gekennzeichnet sind.

(2) (A) = Richtlinie wurde geändert.

(3) (D) = Zu dieser Hauptmaßnahme wurden weitere Folgerichtlinien erlassen.

(4) Eine Reihe von Maßnahmen sind eher auf Mitgliedstaaten oder Behörden ausgerichtet als auf Schwerpunktbereiche, so daß Häkchen in dieser Gruppe anzeigen, daß von den Mitgliedstaaten vorab Maßnahmen getroffen werden müssen. Dies kann beispielsweise die Entwicklung von Programmen zur Schadstoffreduzierung usw. sein, die dann Folgemaßnahmen durch andere Sektoren nach sich ziehen.

(5) Die städtische Umwelt und die Küstengebiete sind Themen, die sich mit anderen überschneiden. Es gibt keine EU-Rechtsverordnungen im Umweltbereich, die ausdrücklich und ausschließlich für diese Themen verfaßt wären. Doch sind viele Maßnahmen für diese Themen relevant; die wichtigsten werden in der Tabelle aufgeführt.

# ANHANG 2

## AUSGEWÄHLTE UMWELTDATEN NACH MITGLIEDSTAATEN

### Klimaveränderung

Tabelle 2.1 — CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Mitgliedstaaten (insgesamt, ohne Hochseeschifffahrt, aber einschließlich Endverbrauchs zu anderen als Energiezwecken)

(Mio. t)

Mitgliedstaat	1985	1990
EUR 12	3 193	3 254
EUR 15	3 364	3 428
Belgien	113	121
Dänemark	63	53
Deutschland (1)	1 136	1 047
Griechenland	60	74
Spanien	201	227
Frankreich	414	408
Irland	27	32
Italien	377	432
Luxemburg	12	13
Niederlande	177	184
Österreich	55 (2)	61
Portugal	29	46
Finnland	49 (2)	58
Schweden	67 (2)	56
Vereinigtes Königreich	592	616

(1) Einschließlich der ehemaligen DDR (348 Mio. t).

(2) Daten aus UNECE/LRTAP, 1995.

Quelle: Eurostat, 1995.

## Ozonabbau

Tabelle 2.2a — Herstellung und Vertrieb von ozonabbauenden Stoffen (FCKW, HFCKW, Halone, Tetrachlormethan und 1,1,1-Trichlorethan), EUR 12

(1 000 t ODP)

	1986	1990
<i>Herstellung</i>		
ODP insgesamt	583	391
FCKW	447	284
Halone (1)	13,8	11,6
<i>Vertrieb</i>		
ODP insgesamt	364	232
FCKW	311	184
Halone (1)	7,0	4,8

(1) 1 000 t Halone.

Quelle: Europäische Kommission.

Tabelle 2.2b — Verbrauch aller FCKW und Halone, nach Mitgliedstaaten

(1 000 t ODP)

Mitgliedstaat	1986	1990
Belgien		
Dänemark	7,0	3,3
Deutschland	150,8	94,4
Griechenland		
Spanien	20,4	23,6
Frankreich	105,5	62,8
Irland		
Italien		
Luxemburg	0,1	0,1
Niederlande	42,3	17,6
Österreich	9,4	1,9
Portugal		
Finnland	3,9	2,4
Schweden	6,8	2,2
Vereinigtes Königreich	118,5	73,1

Quelle: Eurostat, 1995.

## Übersäuerung

Tabelle 2.3a — SO<sub>2</sub>-Emissionen nach Mitgliedstaaten

Mitgliedstaat	(1 000 t)	
	1985	1990
EUR 12	19 283	16 962
EUR 15	20 083	17 442
Belgien	400	317
Dänemark	339	180
Deutschland (¹)	7 754	5 633
Griechenland	500	510
Spanien	2 190	2 316
Frankreich	1 470	1 298
Irland	140	178
Italien	2 244	2 251
Luxemburg	16	
Niederlande	261	201
Österreich	195	90
Portugal	198	282
Finnland	383	260
Schweden	267	130
Vereinigtes Königreich	3 726	3 780

(¹) Einschließlich der ehemaligen DDR.

Quelle: UNECE, 1995.

Tabelle 2.3b — NO<sub>x</sub> und NH<sub>3</sub>-Emissionen nach Mitgliedstaaten

Mitgliedstaat	1985	1990	1990
	(1 000 t NO <sub>x</sub> )		(1 000 t NH <sub>3</sub> )
EUR 12	11 803	12 630	3 583
EUR 15	12 726	13 534	3 985
Belgien	315	343	79
Dänemark	294	269	126
Deutschland (¹)	3 474	3 033	739
Griechenland	306		471
Spanien	839	1 257	331
Frankreich	1 615	1 584	700
Irland	91	115	126
Italien	1 741	2 053	383
Luxemburg	19		7
Niederlande	573	570	204
Österreich	245	222	94
Portugal	96	221	93
Finnland	252	284	41
Schweden	426	398	74
Vereinigtes Königreich	2 438	2 860	516

(¹) Einschließlich der ehemaligen DDR.

Quellen: UNECE, 1995; ETC/AE, 1995.

## Luftverschmutzung und Luftqualität

Tabelle 2.4 — Flüchtige organische Verbindungen außer Methan, nach Mitgliedstaaten

Mitgliedstaat	(1 000 t)	
	1985	1990
EUR 12	13 950	14 154
EUR 15	15 171	15 326
Belgien	688	395
Dänemark <sup>(1)</sup>	159	165
Deutschland <sup>(2)</sup>	3 275	3 008
Griechenland	614	
Spanien <sup>(1)</sup>	1 265	1 112
Frankreich <sup>(1)</sup>		2 402
Irland		197
Italien	1 771 <sup>(1)</sup>	2 554
Luxemburg		
Niederlande <sup>(1)</sup>	500	451
Österreich	412	430
Portugal		644
Finnland		209
Schweden	600 <sup>(1)</sup>	533
Vereinigtes Königreich	2 435	2 612

<sup>(1)</sup> Ohne natürliche Emissionen.

<sup>(2)</sup> Daten einschließlich ehemaliger DDR.

<sup>(3)</sup> Vorläufige Daten.

<sup>(4)</sup> Einschließlich natürlicher Emissionen, FCKW und CH<sub>4</sub>.

Quelle: UNECE, 1995.

## Abfallwirtschaft

Tabelle 2.5a — Siedlungsabfall, nach Mitgliedstaaten

Mitgliedstaat	(1 000 t)	
	1985	1990
EUR 12 <sup>(1)</sup>	112 378	131 340
EUR 15 <sup>(1)</sup>	118 928	139 140
Belgien		3 410
Dänemark	2 430	
Deutschland	19 387 <sup>(2)</sup>	27 958
Griechenland	3 023	3 000
Spanien	10 014	12 546
Frankreich	16 220	20 320
Irland	1 100	
Italien	15 000	20 033
Luxemburg	131	170
Niederlande	6 307	7 430
Österreich	1 400	1 500
Portugal	2 448	7 430
Finnland	2 500	3 100
Schweden	2 650	3 200
Vereinigtes Königreich	17 000	20 000

<sup>(1)</sup> Die Schätzungen für EUR 12 und EUR 15 beruhen auf Eurostat/OECD, 1995, und schließen Daten der ehemaligen DDR mit ein.

<sup>(2)</sup> Einschließlich der ehemaligen DDR.

Quelle: Eurostat, 1995.

Tabelle 2.5b — Wiederverwertungsanteil bei Abfällen (%)

Mitgliedstaat	1985		1990	
	Papier und Kartonagen		Glas	
EUR 12 <sup>(1)</sup>	37	39	25	36
Belgien	14		42	55 <sup>(2)</sup>
Dänemark	31	35	19	35 <sup>(2)</sup>
Deutschland	40	40	36	45
Griechenland	25	28	15	15
Spanien	57	51	13	27
Frankreich	34	38	26	29
Irland	10		7	23
Italien	38	47 <sup>(2)</sup>	25	48
Luxemburg				
Niederlande	50	50	49	67
Österreich	37	78	38	60 <sup>(1)</sup>
Portugal	37	45	10	27
Finnland	39	41	21	36
Schweden	43	43	20	44 <sup>(2)</sup>
Vereinigtes Königreich	28	32	12	21

<sup>(1)</sup> Gewichtet nach Bevölkerung.<sup>(2)</sup> Daten von 1991.

Quelle: Eurostat/OECD, 1995.

Europäische Umweltagentur

**Die Umwelt in der Europäischen Union — 1995**  
**Bericht zur Überprüfung des Fünften Umwelt-Aktionsprogramms**

Herausgegeben von Keimpe Wieringa

Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften

1997 — VII, 149 S., Tab., Abb., Karten — 21,1 x 27,7 cm

ISBN 92-827-6947-X

Preis in Luxemburg (ohne MwSt.): ECU 25

*Die Umwelt in der Europäischen Union — 1995. Der Bericht zur Überprüfung des Fünften Umwelt-Aktionsprogramms zeigt Tendenzen, Ist-Zustand und Aussichten für die Umwelt in der Europäischen Union auf. Er vermittelt einen Überblick über die bereits getroffenen Maßnahmen, untersucht die wichtigsten Tendenzen in der Gesellschaft, die zu Umweltbelastungen führen, analysiert die verschiedenen Umweltprobleme und die sogenannten Zielbereiche und gibt eine Einschätzung der Kosten für die Durchführung der Umweltmaßnahmen.*

Der Bericht wurde von der Europäischen Kommission im Zuge der Überprüfung des Fünften Umwelt-Aktionsprogramms „Für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung“ in Auftrag gegeben und ist eine Aktualisierung des Berichts von 1992 über den Zustand der Umwelt. Er enthält darüber hinaus eine Beurteilung der erzielten Fortschritte und der Perspektiven des Fünften Umwelt-Aktionsprogramms.



## DIE UMWELT IN DER EUROPÄISCHEN UNION — 1995

### Bericht zur Überprüfung des Fünften Umwelt-Aktionsprogramms

Der vorliegende Bericht liefert eine Einschätzung des Zustands der Umwelt in der Europäischen Union. Er wurde von der Europäischen Kommission im Zuge der Überarbeitung des Fünften Umwelt-Aktionsprogramms „Für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung“ angefordert und ist eine Aktualisierung des Berichts von 1992 über den Zustand der Umwelt. Der Bericht stützt sich auf Indikatoren und enthält eine Beurteilung der erzielten Fortschritte und der weiteren Aussichten hinsichtlich der derzeitigen Maßnahmen.

Die wesentlichen Schlußfolgerungen dieses Berichts lauten: Die Europäische Union hat bei der Verringerung bestimmter Umweltbelastungen zwar Fortschritte erzielt, diese reichen aber nicht aus, um die Umweltqualität allgemein zu verbessern, geschweige denn eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung herbeizuführen. Ohne beschleunigte Aktionen werden die Umweltbelastungen auch weiterhin über den gesundheitlichen Grenzwerten für Menschen und

der oft begrenzten Belastbarkeit der Umwelt liegen. Die bisher unternommenen Schritte werden nicht zu einer umfassenden Berücksichtigung von Umweltfaktoren in allen Wirtschaftsbereichen oder zu einer umweltgerechten und dauerhaften Entwicklung führen.

Der Bericht erstreckt sich auf die Mitgliedstaaten der Europäischen Union und beruht auf Daten aus einer Vielzahl von Quellen; dazu gehören die Europäische Kommission, Eurostat, IIASA, OECD, RIVM/CCE, UNECE und die Weltbank.

Die Europäische Umweltagentur wurde 1993 von der Europäischen Union gegründet; sie soll auf europäischer Ebene aussagekräftige Informationen bereitstellen, um die Entscheidungsträger zu unterstützen und die Öffentlichkeit besser über die Umwelt aufzuklären. Die Agentur muß also zuverlässige und objektive Berichte über den gegenwärtigen Zustand der Umwelt und die Effizienz der derzeitigen Umweltmaßnahmen erstellen.

Preis in Luxemburg (ohne MwSt.): ECU 25



AMT FÜR AMTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN  
DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN  
L-2985 Luxembourg

ISBN 92-827-6947-X



9 789282 769478 >