

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

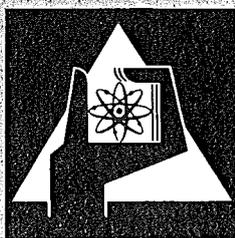
November 1972

KFK 1804 UF

Durchsetzung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz

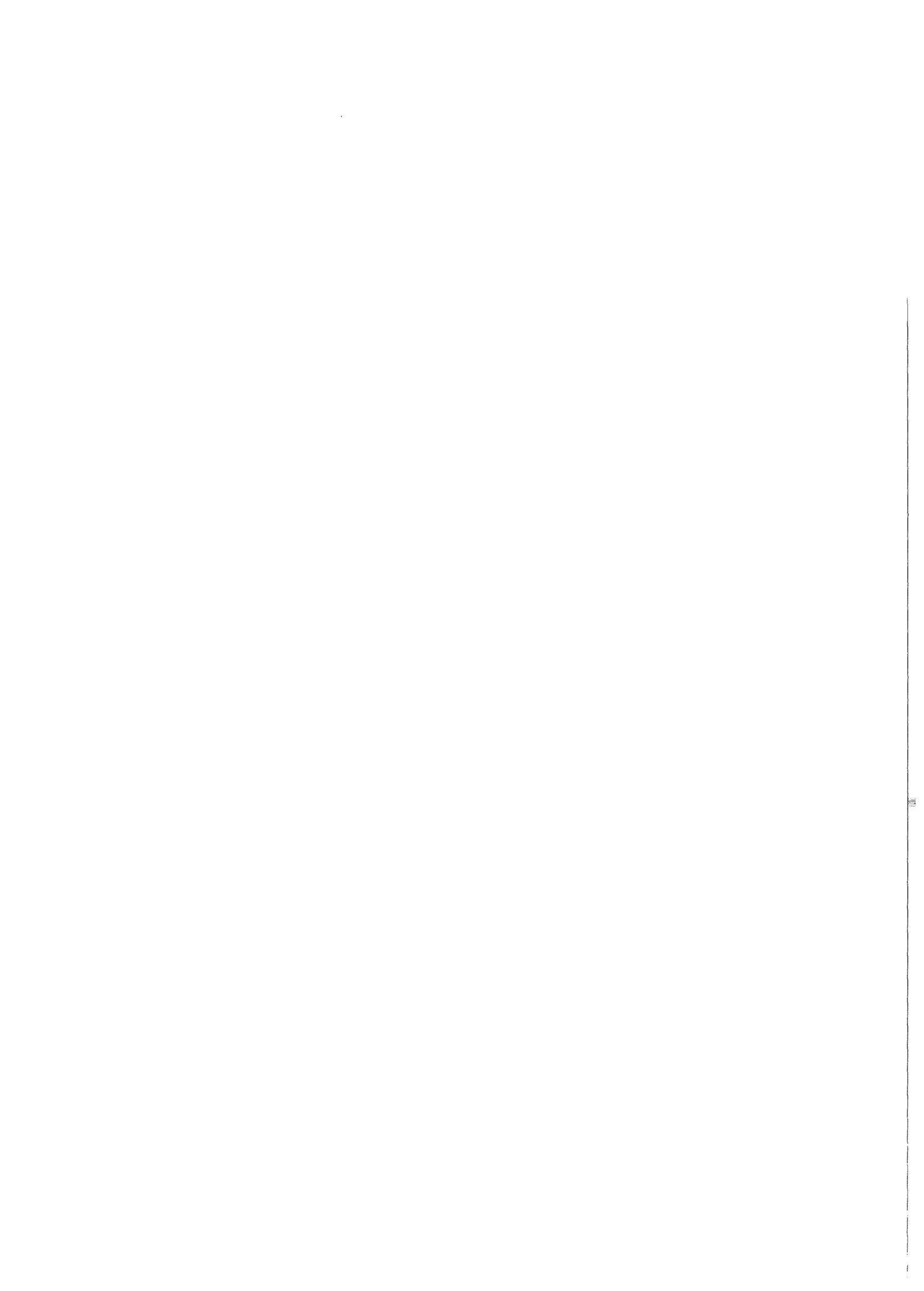
**Ergebnis der 2. internationalen Expertengespräche
am 20. und 21. November 1972**

Veranstaltet vom Bundesminister des Innern
in Zusammenarbeit
mit dem Institut für Angewandte Systemtechnik
und Reaktorphysik



**GESELLSCHAFT
FÜR
KERNFORSCHUNG M.B.H.**

KARLSRUHE



KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

KFK 1804 UF

Durchsetzung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz

Ergebnis der 2. internationalen Expertengespräche
am 20. und 21. November 1972

Veranstaltet vom Bundesminister des Innern
in Zusammenarbeit
mit dem Institut für Angewandte Systemtechnik
und Reaktorphysik



Durchsetzung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz

Ergebnis der 2. internationalen Expertengespräche
am 20. und 21. November 1972

Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht werden Verlauf und Ergebnisse des internationalen Expertengesprächs zur "Durchsetzung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz", das am 20. und 21. November 1972 im Kernforschungszentrum Karlsruhe stattfand, dargestellt.

Er enthält zunächst die vier Studien, über die zu Beginn der Tagung vorgetragen wurde und die die Grundlage der sich anschließenden Diskussionen bildeten. Die Studie des Batelle-Instituts untersucht den Einfluß der Abwasserabgabe auf die Wettbewerbssituation einiger ausgewählter Produkte und versucht am Beispiel der Sieg eine Kosten-Nutzen-Analyse für die Gewässerreinigung. Im Beitrag von J.P. Barde werden, hauptsächlich bezogen auf die Praxis in Finnland, Frankreich und den Niederlanden, die verschiedenen Verwirklichungsmöglichkeiten des Verursacherprinzips und Ausnahmen davon untersucht. In dem von W. Häfele vorgetragenen Beitrag wird das Umweltproblem in seiner Gesamtheit analysiert, wobei die Umweltbilanz, verstanden als systematische Erfassung des Umweltzustandes und dessen dauernde Beeinflussung durch Produktion und Konsum, im Mittelpunkt steht. Einige konkrete Beiträge zu dieser Umweltbilanz und ihrer Verknüpfung mit der Umweltpolitik werden vorgestellt. Im vierten Beitrag von W. Kruse wird als Beispiel für das bereits praktizierte Verursacherprinzip die Altölbeseitigung in der Bundesrepublik untersucht.

Die Diskussionsbeiträge und Stellungnahmen wurden, soweit sie schriftlich vorlagen, ebenfalls in den Bericht aufgenommen.

Die Tagung schloß mit der Formulierung von acht Thesen, die von den Teilnehmern gebilligt wurden. Sie werden im Wortlaut wiedergegeben und von den Veranstaltern kommentiert.

Application of the Polluter-Pays-Principle in the Field of Water Management

Proceedings of the 2nd International Expert Discussion

20 - 21 November 1972

Abstract

This publication contains the proceedings of the international expert discussion on the application of the polluter-pays-principle in the field of water quality management, held on 20th and 21th November 1972 at the Nuclear Research Center, Karlsruhe, Germany.

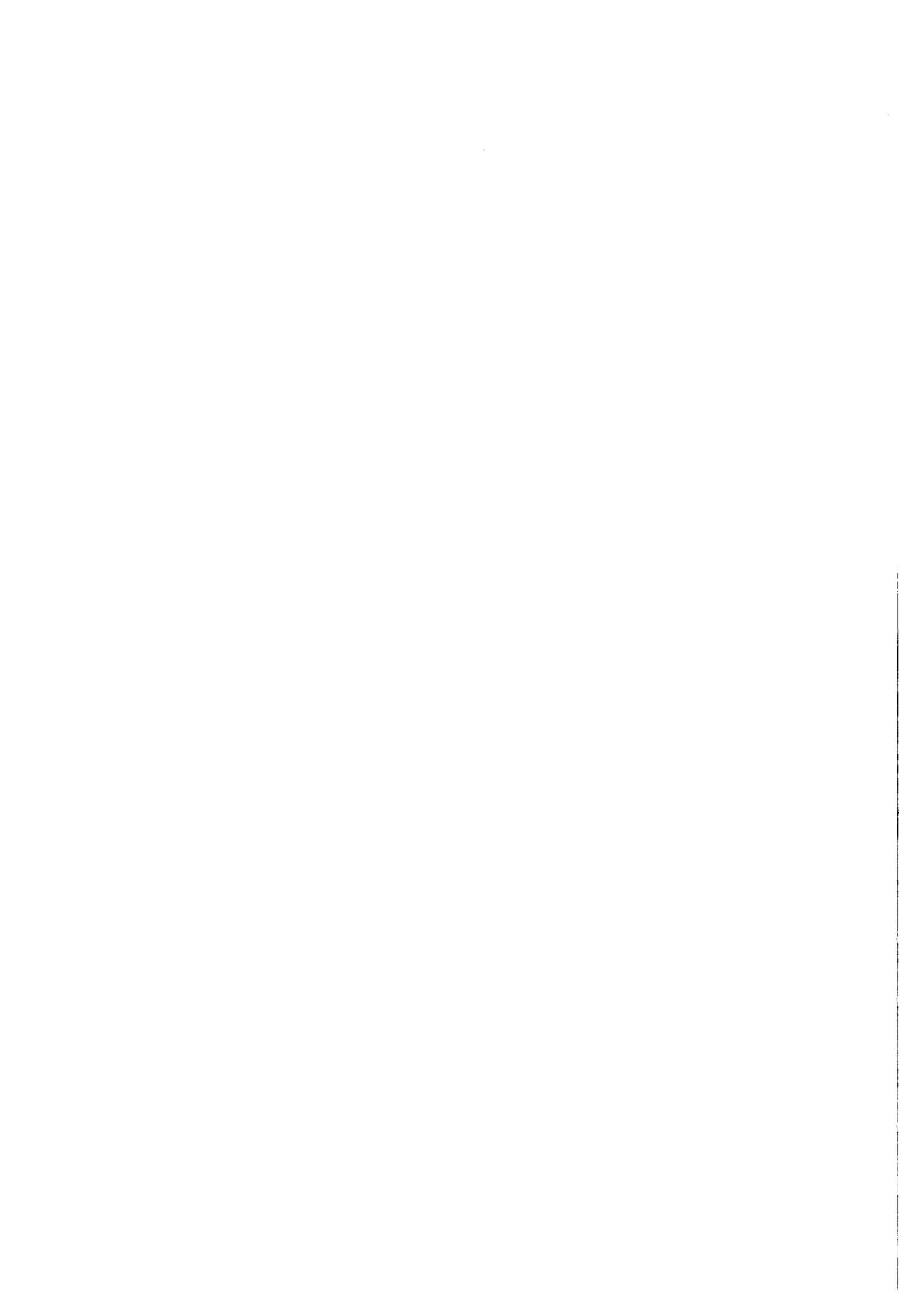
First the four invited papers, which formed the basis of the discussions, are presented. The first one (by Batelle, Frankfurt) investigates to what extent the competing conditions for some selected products are changed by effluent charges. Furthermore a cost-benefit-analysis for the pollution abatement in the Sieg river basin is attempted. In the second paper J.P. Barde (OECD, Paris) discusses how the polluter-pays-principle is put into practice in Finland, France and the Netherlands. The paper presented by W. Häfele (Nuclear Research Center, Karlsruhe) analyses the pollution problem in its totality and discusses the steps necessary to solve it. The main subject of this paper is the Environment Survey, which means the systematic measurement of the state of the environment and of its alterations caused by productive and consumptive activities. Some concrete contributions to this Environment Survey are presented. The fourth invited paper by W. Kruse (Ministry of Economics, Fed. Rep. of Germany) is a case study dealing with the waste oil disposal in the Federal Republic of Germany.

At the end of the conference the results of the discussions were summarized into eight theses. These are given verbatim and commented by the organizers.

In an appendix those contributions to the discussion which were available in written form are given.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort:	S. 3
Battelle-Institut:	S. 5
"Durchsetzung der finanziellen Auswirkungen der Anwendung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz"	
Jean-Philippe Barde:	S. 83
"Essai d'Analyse du Principe Pollueur-Payeur à partir d'etudes des cas"	
Wolf Häfele:	S. 129
"Umweltbilanzen, ein Kernproblem der Umweltschutzpolitik"	
Franz Kruse:	S. 173
"Die Anwendung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz, dargestellt am Beispiel der Beseitigung von Altöl"	
<u>Anlage:</u> Gesetz über Maßnahmen zur Sicherung der Altölbeseitigung vom 23.12.1968	S. 181
Interpretierende Zusammenfassung	S. 185
Erläuterungen zu den Thesen 1 bis 8	S. 189
Vorwort (englisch)	S. 195
Interpretierende Zusammenfassung (englisch)	S. 197
Erläuterungen zu den Thesen 1 bis 8 (englisch)	S. 201
Vorwort (französisch)	S. 205
Interpretierende Zusammenfassung (französisch)	S. 207
Erläuterungen zu den Thesen 1 bis 8 (französisch)	S. 211
Anhang:	
Abgaben der Stellungnahmen von Teilnehmern	S. 215
Teilnehmerliste	S. 261



V o r w o r t

Die am 2. und 3. Juni 1972 beim Kernforschungszentrum Karlsruhe durchgeführten ersten internationalen Expertengespräche haben hauptsächlich Grundlagen, Grundvoraussetzungen, Definition und Instrumente des Verursacherprinzips erörtert und eine Abklärung des Prinzips im allgemeinen gebracht. Die zusammengefaßte Darstellung darüber ist im Erich Schmidt Verlag unter A 7 in der Serie Beiträge zur Umweltgestaltung unter dem Titel "Zur Problematik des Verursacherprinzips" erschienen.

Wenn es bei den 1. internationalen Expertengesprächen um die theoretische Interpretation des Verursacherprinzips ging, so wurden in den 2. internationalen Expertengesprächen am 20. und 21. November 1972, die ebenfalls auf Einladung des Bundesministers des Innern stattfanden, die besonderen Aspekte, Auswirkungen und Konsequenzen des Verursacherprinzips in seiner Anwendung im Gewässerschutz behandelt. Wegen der grundsätzlichen Bedeutung dieser Frage im internationalen Bereich nahmen an diesen Gesprächen außer internationalen Experten vor allem der Unterausschuß der Wirtschaftsexperten und die Water Management Sector Group der OECD teil. Auf diese Weise wurde die Diskussion nicht nur im wissenschaftlichen Raum allein geführt, sondern unter Beachtung der Vorstellungen in den Verwaltungen der einzelnen Mitgliedsländer der OECD.

Die Expertengespräche über die Anwendung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz wurden durch eine Reihe von Studien und Vorträgen *) aus dem In- und Ausland vorbereitet. Sie zeigten die Schwerpunkte des zu behandelnden Themas auf und führten unmittelbar zu einer ausgiebigen und sehr lebhaften Erörterung. In dem Seminar trat deutlich zu Tage, welche Bedeutung der Anwendung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz überall zukommt. Die vorgetragenen Standpunkte ließen deutlich werden, daß gerade auf diesem Gebiet eine wichtige Etappe des Umwelt-

*) Karsten, Barde, Häfele, Kruse

schutzes beginnt und daß hier mehr oder weniger die erste Anwendung von Maßnahmen zur Durchsetzung des Verursacherprinzips erfolgt.

Ziel der Gespräche war es, die Verwirklichungsmöglichkeiten und die notwendigen Grundvoraussetzungen zur Durchsetzung der Instrumente des Verursacherprinzips am Beispiel des Gewässerschutzes zu durchleuchten. Daß sich hierbei der Streit der Meinungen hauptsächlich an der Abwasserabgabe und den Standards entzündete, war nur natürlich, weil die Auswirkungen dieser Maßnahmen auf Wirtschaft und Umwelt noch nicht voll überschaubar sind.

In der Erörterung zeigte sich deutlich die Schwierigkeit, den Begriff "Abgabe" als Instrument des Verursacherprinzips zu fassen. Die vortragenen Begriffsbestimmungen reichen vom Umverteilungsprinzip bis hin zur Abgabe mit Strafcharakter und schließen die ganze Palette der Abgaben, die nur Teile der externen Kosten abdecken, bis zu denen, die die externen Kosten insgesamt erfassen wollen, ein. Die Tagung klang aus in der Verabschiedung von 8 Thesen, die den Verlauf und den Gang der Diskussion in konzentrierter Weise widerspiegeln.

Die Durchführung der Tagung und die Zusammenfassung der Ergebnisse lagen in den Händen von Peter Jansen, Günther Halbritter, Norbert Korzen, Harald Stehfest, Detlev Wintzer und Horst Zajonc. Diesen, den Vortragenden und allen Tagungsteilnehmern, die mit Engagement und Fachwissen den Gang und den Ausgang der Gespräche bestimmt haben, gilt besonderer Dank.

Die von den einzelnen Mitgliedsländern vorgetragenen Erklärungen sind im Wortlaut im Anhang dieser Broschüre abgedruckt.

Weitere internationale Expertengespräche sind vorgesehen.

Untersuchung der finanziellen Auswirkungen
der Anwendung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz

(Battelle-Institut)

Diese Untersuchung stellt nicht die Meinung des
Bundesministers des Innern dar.

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	<u>Seite</u>
Einleitung	1
A. Kosten-Nutzen-Analyse der Gewässerreinigung, dargestellt am Beispiel des Flußgebiets der Sieg	3
1. Ökonomische und ökologische Ausgangs- situation	3
1.1 Allgemeine geographische und demogra- phische Angaben	3
1.2 Angaben zur Industriestruktur	4
1.3 Angaben über die Wassergüte der Sieg	5
2. Kosten der Gewässerreinigung	7
2.1 Stand der Klärung der im Flußgebiet der Sieg anfallenden Abwässer	7
2.2 Investitions- und Betriebskosten für fehlende Kläranlagen und Kanalisation	12
3. Nutzen der Gewässerreinigung	17
3.1 Nutzen durch geringere Kosten der Trinkwasseraufbereitung	18
3.1.1 Trinkwassergewinnung im Fluß- gebiet der Sieg	18
3.1.2 Kosteneinsparung bei der Trink- wasseraufbereitung	22
3.2 Nutzen durch geringere Kosten der Betriebswasseraufbereitung	25
3.2.1 Betriebswassergewinnung aus dem Flußgebiet der Sieg	25
3.2.2 Kosteneinsparungen bei der Betriebswassergewinnung	28
3.3 Erhöhung des Wohn- und Erholungswertes	29
3.3.1 Der Wert der Sportfischerei	29
3.3.2 Die Erhöhung des allgemeinen Wohn- und Erholungswertes	30

	<u>Seite</u>
3.4 Herabsetzung der gesundheitlichen Gefährdung	31
3.5 Vermeidung nachteiliger ökologischer Auswirkungen	32
3.6 Verbesserung der Gewässergüte des Rheins	32
4. Die Wirtschaftlichkeit der Gewässerreinigung	33
4.1 Vergleich der Kosten und Nutzen der Gewässerreinigung	33
4.1.1 Nutzen-Kosten-Vergleich bei vollständiger Entsorgung	33
4.1.2 Nutzen-Kosten-Vergleich bei schwerpunktmäßiger Entsorgung	34
4.2 Bewertung der nicht quantifizierbaren Nutzen als politische Entscheidung	35
B. Einfluß der Abwasserabgabe auf die Wettbewerbssituation	37
1. Vorbemerkung	37
2. Abwasserfeindliche Produkte und ihre abwasserfreundlicheren Alternativen	38
2.1 Abwasserfeindliche Produkte	38
2.2 Abwasserfreundlichere Alternativen	39
2.3 Beurteilung der Alternativen und Möglichkeiten ihrer Durchsetzung	42
3. Ermittlung der Abwasserreinigungskosten und Zuordnung zu den Fertigprodukten bzw. Festsetzung der Abwassergebühren	43
3.1 Komplexität der Produktionsvorgänge	43
3.2 Zu erzielender Reinigungseffekt	46
3.3 Ermittlung der Aufbereitungskosten und der Abwassergebühren	47

	<u>Seite</u>
3.4 Zuordnung der Aufbereitungskosten zu den produzierten Produkten	49
3.5 Umfang der Überwälzungsmöglichkeiten der Abwassergebühren auf den Preis unter Anrechnung der Nutzen	50
4. Beispiele für die Auswirkungen der Anwendung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz	51
4.1 Papier	51
4.2 Leder	54
4.3 Zucker	56
4.4 Trinkwasser	59
5. Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Erhebung von Abwasserabgaben	60

C. Ergebnis der Untersuchung

Anhang: Abb. 1: Flußgebiet der Sieg

Abb. 2: Die Verteilung der Industrie im Flußgebiet der Sieg

Abb. 3: Gewässergüte der Sieg und ihrer Nebenflüsse

Abb. 4: Trinkwasserversorgung im Flußgebiet der Sieg

Einleitung

Das Bundesministerium des Innern, U I 3, beauftragte das Battelle-Institut, in Zusammenarbeit mit Herrn Dr. Detlev Karsten, Stuttgart, eine Untersuchung über die finanziellen Auswirkungen der Anwendung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz durchzuführen.

Dazu sollte zum einen am Beispiel eines Flußgebietes der Nutzen der Gewässerreinigung den Kosten gegenübergestellt werden, und zum anderen sollte an ausgewählten Beispielen der Einfluß der Abwasserabgabe auf die Wettbewerbssituation einzelner Produkte aufgezeigt werden. Obwohl beide Untersuchungsteile in einem engen sachlichen Zusammenhang stehen, sind die Untersuchungsergebnisse als Berichtsteile A und B im folgenden getrennt dargestellt.

Da für die Untersuchung nur eine sehr begrenzte Zeit zur Verfügung stand, mußten die Ergebnisse auf vorhandenem bzw. leicht zugänglichem Material aufbauen. Sie können daher kein vollständiges der Wirklichkeit entsprechendes Bild geben, sondern haben mehr exemplarischen Charakter. Die Untersuchung wurde zudem noch dadurch erschwert, daß gerade wegen der möglichen finanziellen Auswirkungen der Anwendung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz die Unternehmen bzw. ihre Interessenvertreter nur zögernd und zum Teil gar nicht zur Abgabe von Informationen bereit waren. Trotz dieser erheblichen Schwierigkeiten bei der Informationsbeschaffung dürften die Ergebnisse jedoch in der Größenordnung richtig sein, so daß sie eine grundsätzliche Beantwortung der Frage nach den Auswirkungen der Anwendung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz zulassen.

Die Untersuchung hat indessen gezeigt, daß die atypische ökonomische und ökologische Situation im Flußgebiet der Sieg, das auf Wunsch des Auftraggebers als Untersuchungsregion gewählt wurde, nur sehr begrenzt Rückschlüsse auf die Bundesrepublik Deutschland zuläßt, so daß auf dieser Basis eine Quantifizierung des Nutzens der Gewässerreinigung in der Bundesrepublik nicht vertretbar erscheint.

A. Kosten-Nutzen-Analyse der Gewässerreinigung,
dargestellt am Beispiel des Flußgebietes der Sieg

1. Ökonomische und ökologische Ausgangssituation

1.1 Allgemeine geographische und demographische Angaben

Die Sieg - ein rechter Nebenfluß des Rheins - entspringt im Rothaargebirge und mündet bei Bonn in den Rhein. Sie ist 130 km lang. Die wichtigsten Nebenflüsse sind Agger, Wahnbach, Broel, Ferndorf, Große Nister und Burbach. Das gesamte Flußgebiet der Sieg (Abb. 1) ist 2.874,8 km² groß; es erstreckt sich etwa 85 km in west-östlicher und 44 km in nord-südlicher Richtung.

Verwaltungspolitisch bildet das Flußgebiet der Sieg keine Einheit: im Quellgebiet und im Mündungsgebiet gehört es zu Nordrhein-Westfalen, im mittleren Bereich, zwischen den Orten Eiserfeld und Au, fließt die Sieg durch rheinland-pfälzisches Gebiet. Durch diese Teilung in zwei Zuständigkeitsbereiche wird die Erfassung der für die Untersuchung erforderlichen Daten erschwert, da nur selten vergleichbare Tatbestände erhoben werden. Da innerhalb des nordrhein-westfälischen Gebietes der Sieg wiederum einige Landkreise (Rhein-Sieg Kreis, Oberbergischer Kreis und Rheinisch-Bergischer Kreis) nur zum Teil innerhalb des Flußgebietes der Sieg liegen, sind selbst demographische Angaben nur größenordnungsmäßig zu erhalten.

Im Flußgebiet der Sieg, das die Landkreise Altenkirchen (Rheinland-Pfalz), Siegen, Oberbergischer Kreis (z.T.), Rheinisch-Bergischer Kreis (z.T.), Rhein-Sieg-Kreis (z.T.) (Nordrhein-Westfalen) umfaßt, leben z.Zt. etwa 850.000 Einwohner.

Die Bevölkerung lebt überwiegend in kleinen bis sehr kleinen Ortschaften. Es gibt in dem Flußgebiet der Sieg lediglich fünf Städte mit über 30.000 Einwohnern (Siegen 59.000 Einwohner; Troisdorf 54.000 Einwohner; Gummersbach 46.700 Einwohner; Hüttental 40.000 Einwohner; Siegburg 36.000 Einwohner).

1.2 Angaben zur Industriestruktur

Im Flußgebiet der Sieg - insbesondere im Siegerland und im Bergischen Land - ist traditionell die mittelständische eisen- und metallherzeugende und -verarbeitende Industrie ansässig. Diese Industriestruktur hat sich bis heute erhalten.

Daneben gibt es einige Betriebe der Textil-, Papier- und Lederindustrie, eine Holzfaserverleimfabrik, eine bedeutende chemische Fabrik und einige Brauereien. Im gesamten Flußgebiet der Sieg gibt es nur wenige Firmen mit mehr als 1.000 Beschäftigten. Wegen der sehr einseitig auf die Metallindustrie hin ausgerichteten Industriestruktur und dem Überwiegen mittelständischer Betriebe ist klar, daß das Flußgebiet der Sieg nicht repräsentativ für die Bundesrepublik sein kann. Wegen der Vielzahl kleiner Industriebetriebe sind Gewässerschutzmaßnahmen besonders schwierig durchzusetzen und zu überwachen. Ebenso erschwert die Vielzahl der Betriebe die Erfassung der einzelnen Ableiter sowie die Analyse der Abwässer nach Qualität und Quantität. Selbst bei den zuständigen Behörden liegen z.T. nur lückenhafte Informationen vor. Darüber hinaus würde eine detaillierte Betrachtung jedes einzelnen Industriebetriebes den Rahmen dieser Untersuchung sprengen. Es wurde daher in der Untersuchung mit Durchschnittswerten für die dreizehn in der Abwasserstatistik ausgewiesenen Industriegruppen gerechnet.

Unter den regionalen Schwerpunkten der wichtigsten wasser-
verbrauchenden und damit abwasserableitenden Industrie-
gruppen innerhalb des Sieggebietes zeigt der Oberlauf der
Sieg mit seinem Nebenfluß, der Ferndorf, eine Konzentra-
tion der eisenschaffenden und eisen- und metallverarbeiten-
den Industrie. An der Ferndorf liegen außerdem noch zwei
Lederfabriken und drei Brauereien. An der Broel liegen
drei Papierfabriken. Die Karte (Abb. 2) zeigt, daß ledig-
lich im oberen Sieggebiet eine besondere Industriekonzen-
tration zu finden ist.

1.3 Angaben über die Wassergüte der Sieg

Bei den Angaben über die Wassergüte der Sieg mußte von
vorhandenem Material ausgegangen werden. Ergebnisse von
kontinuierlichen Messungen liegen nur für den nordrhein-
westfälischen Teil der Sieg vor. Die Wassergüte im rhein-
land-pfälzischen Teil wurde aufgrund von Angaben der Lan-
desanstalt für Gewässerkunde Mainz geschätzt. Für den ge-
samten Bereich ist bisher ausschließlich eine Klassifizie-
rung der Wassergüte aufgrund des biologischen Zustands der
Gewässer, d.h. des Sauerstoffgehaltes, der Sauerstoffzeh-
rung und des BSB₅, die in den vier Wassergüteklassen I bis
IV ausgedrückt wird, durchgeführt worden.

Für die Trinkwasser- und Brauchwassergewinnung ist jedoch
neben diesen rein biologischen Kriterien das Vorhandensein
von nicht abbaubaren organischen Substanzen, toxischen
Stoffen, Geruchs- und Geschmacksstoffen, Keim- und Coli-
zahlen von entscheidender Bedeutung. Der Deutsche Verein
von Gas- und Wasserfachleuten e.V. hat entsprechend in
seinem Arbeitsblatt W 151 eine Klassifizierung der Rohwasser

nach dem Grad der Aufbereitungsfähigkeit (Gruppen A, B und C) vorgenommen. Bisher ist jedoch nur für wenige Oberflächengewässer eine Klassifizierung nach den darin angegebenen Kriterien vorgenommen worden. Für die Sieg und ihre Nebenflüsse liegen derartige Werte nicht vor.

Aufgrund der biologischen Indikatoren ergibt sich für die Sieg und ihre Nebenflüsse das in Abb. 3 dargestellte Wassergütebild. Der überwiegende Teil der Ferndorf sowie die Sieg nach der Einmündung der Ferndorf bis Betzdorf haben die Gewässergüte IV. Durch einige saubere Zuflüsse verbessert sich die Wasserqualität auf III (stark verschmutzt) und erreicht streckenweise sogar die Wassergüte II (mittlere Verschmutzung). An der Mündung in den Rhein weist die Sieg Gewässergüte III auf und beeinflusst damit das Rheinwasser weder positiv noch negativ, da der Rhein an dieser Stelle ebenfalls die Gewässergüte III hat.

Nach Angaben der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser über den Rhein und seine Nebenflüsse hatte die Sieg im Jahre 1965 an ihrer Mündung folgende die Gewässergüte charakterisierende Bestandteile:

Absetzbare Stoffe nach 2 Std.	0,21 mg/l
Sauerstoff	9,3 mg/l
Sauerstoffzehrung in 48 Stunden	4,0 mg/l
BSB ₅	8,1 mg/l
Kaliumpermanganat-Verbrauch	24 mg/l
Phenole	0,02 mg/l
Eisen	0,7 mg/l
Chlorid-Ionen	17 mg/l
Detergentien	0,02 mg/l
Gesamthärte	8 DH
Ammoniak	0,4 mg/l
Nitrit-Ionen	0,10 mg/l
Nitrat-Ionen	15,4 mg/l

Im folgenden werden die Kosten einer Verbesserung der Wasserqualität der Sieg und ihrer Nebenflüsse abgeschätzt und der daraus entstehende Nutzen näherungsweise ermittelt.

2. Kosten der Gewässerreinigung

2.1 Stand der Klärung der im Flußgebiet der Sieg anfallenden Abwässer

Die folgenden Angaben basieren auf den im Jahre 1969 vorgenommenen Erhebungen über das öffentliche Abwasserwesen und den Stand der Abwasserbeseitigung in der Industrie. Die Angaben der offiziellen Statistik wurden durch Befragungen bei den zuständigen Stellen ergänzt, d.h. sowohl aktualisiert als auch detailliert.

Nach diesen Informationen ergibt sich für das Abwasserwesen im Flußgebiet der Sieg folgendes Bild:

Im Jahre 1969 waren im Flußgebiet der Sieg von den rund 850.000 dort lebenden Einwohner etwa 280.000 an eine öffentliche Kläranlage angeschlossen. Der Entsorgungsgrad lag somit mit 32 % deutlich unter dem Bundesdurchschnitt (rund 60 %). Grund für diese vergleichsweise geringe Versorgung mit Kläranlagen ist vermutlich die Gemeindegrößenstruktur, d.h. das Überwiegen ländlicher Gebiete mit kleinen und mittleren Gemeinden.

Wie Tabelle 1 zeigt, waren von den an eine Kläranlage angeschlossenen Einwohnern 73 % an eine vollbiologische Anlage angeschlossen. Der Bundesdurchschnitt liegt bei 52 %. Das heißt, daß zwar ein großer Fehlbedarf an Kläranlagen

besteht, die vorhandenen Anlagen aber zum überwiegenden Teil den derzeitigen Anforderungen genügen.

Tabelle 1

Stand der Reinigung der Abwässer in kommunalen Kläranlagen im Flußgebiet der Sieg.

	insgesamt	d a v o n		
		nur mechanisch	teilbiologisch	vollbiologisch
Anzahl/Kläranlage	69	21	7	41
angeschl. Einwohner	281.358	65.569	10.383	205.406
Abwassermenge m ³ /Tag	68.490	15.105	2.010	51.375
davon:				
- häusl. + Kleingewerbe	49.984	8.567	1.360	40.057
- industriell	8.282	3.288	390	4.604
- Bach- + Grundwasser	10.224	3.250	260	6.714
an Kanalisation angeschl. Einwohner	422.867			

Im kommunalen Bereich müßten demnach im Untersuchungsgebiet, um das Ziel vollbiologischer Klärung sämtlicher Haushaltsabwässer zu erreichen, für ca. 570.000 Einwohner vollbiologische Kläranlagen errichtet werden. Für rund 65.500 bzw. 10.300 müßten die bestehenden mechanischen bzw. teilbiologischen Anlagen durch vollbiologische Anlagen ergänzt werden. Für ca. 430.000 Einwohner müßte Kanalisation gebaut werden.

Obwohl im Jahre 1969 auch über die industrielle Abwasserbeseitigung Erhebungen angestellt wurden, lassen diese Angaben nur begrenzt Aussagen über den Entsorgungsgrad der Industrie zu. Tabelle 2 weist Menge und Art des von der Industrie im Sieggebiet abgeleiteten Wassers aus. Aus der Tabelle wird deutlich, daß 65 % des abgeleiteten Wassers

Tabelle 2

Abgeleitetes Wasser im Flußgebiet der Sieg im Jahre 1969 (1000 cbm)

INDUSTRIEGRUPPE	insgesamt	nach Gebrauch abgeleitet	d a v o n				ungenutzt
			Kühlwasser	verschmutzt		unver- schmutzt abgeleitet	
				nach eigener Reinigung bzw. Vorbe- handlung	ohne eigene		
Industrie der Steine und Erden	596	540	40	11	489	-	56
Eisenschaffende Industrie, NE-Metallindustrie und NE-Gießerei	22.698	22.313	15.816	6.203	294	-	385
Eisen-, Stahl- und Tempergießerei	841	841	606	96	139	-	-
Eisen- und metallverarbeitende Industrie	5.490	5.480	2.720	1.106	1.642	12	10
Chemische Industrie	30.585	30.577	20.459	9.281	137	700	8
Feinkeramische- und Glasindustrie	40	40	-	36	4	-	-
Sägerei, Holzbe- und verarbeitung	1.893	1.816	1.434	309	68	5	77
Papiererzeugende Industrie	1.007	1.007	-	1.001	6	-	-
Papierverarbeitung und Druck	218	218	59	2	157	-	-
Kunststoffverarbeitende Industrie	1.004	1.002	925	12	65	-	2
Leder- und Schuhindustrie	228	228	-	28	200	-	-
Textil- und Bekleidungsindustrie	867	865	27	143	680	15	2
Nahrungs- und Genußmittelindustrie darunter	1.533	1.533	439	136	897	61	-
Molkereien und milchverarbeitende Industrie	338	338	147	105	86	-	-
Brauereien und Mälzereien	780	780	125	17	583	55	-
Industrie insgesamt	67.000	66.460	42.525	18.364	4.778	793	540

unverschmutzt waren und somit keine Belastung für die Gewässer dargestellt haben. Das Kühlwasser, das mit 42,5 Mio. m³/Jahr 97 % des unverschmutzt abgeleiteten Wassers ausmacht, stellt im Flußgebiet auch keine thermische Belastung dar.

Für die folgenden Berechnungen sind daher lediglich die rund 23 Mio. m³ Abwasser pro Jahr von Interesse, die ohne oder nach eigener Reinigung bzw. Vorbehandlung abgeleitet wurden.

Die in Kubikmeter angegebenen Mengen lassen nur begrenzt Schlüsse auf die daraus resultierende Belastung der Flüsse zu. Eine relativ geringe Abwassermenge kann durch große organische Schmutzfracht, d.h. hohen BSB₅-Wert pro Liter Abwasser, eine große Belastung des Vorfluters bedeuten. So entsprechen z.B. die in die Sieg abgeleiteten Abwässer einer Holzfaserplattenfabrik trotz der relativ geringen Menge (250 - 360 m³/Tag) durch die organische Belastung (BSB₅: 12.400 mg/l) der Schmutzmenge des Abwassers von 67.500 bis 111.600 Einwohner. Ebenso wie eine starke organische Belastung kann auch die chemische Zusammensetzung der Abwässer, insbesondere die z.T. cyanhaltigen Abwässer aus metallverarbeitenden Betrieben trotz geringer Abwassermenge zu einer erheblichen Verschlechterung der Qualität des Vorfluters führen. Diese Abwässer sind jedoch noch schwerer zu beurteilen als diejenigen mit organischer Schmutzfracht, weil bei ihnen wegen der fehlenden gemeinsamen Kenngröße kein Vergleich mit häuslichen Abwässern möglich ist.

Trotz dieser Schwierigkeiten soll versucht werden, auf der Basis der in der Statistik angegebenen Daten sowie den

mündlichen Informationen die Belastung des Flußgebietes der Sieg durch industrielle Abwässer abzuschätzen.

Von den 4,8 Mio. m³ verschmutzten industriellen Abwassers, die pro Jahr ohne Reinigung oder Vorbehandlung in das Flußgebiet der Sieg eingebracht wurden, dürfte es sich bei etwa einem Drittel um primär mit organischen Stoffen belastete Abwässer gehandelt haben. Es sind dies Abwässer aus der Sägerei und Holzindustrie, der Papierindustrie, der Leder- und Schuhindustrie, Textil- und Bekleidungsindustrie sowie der Nahrungs- und Genußmittelindustrie. Im Untersuchungsgebiet spielen dabei insbesondere ungereinigt abgeleitete Abwässer der Holzfaserplattenindustrie, der Papierindustrie, der Lederindustrie, der Wollindustrie sowie der Brauereien eine Rolle. Insbesondere Lederindustrie, Brauereien und Holzfaserplattenindustrie belasten die Ferndorf und damit die Sieg ab Hüttental sowie den Oberlauf der Sieg durch ihren hohen Sauerstoffbedarf. Eine Tierkörperverwertungsanstalt am Weißbach verursacht durch Einleitung sauerstoffzehrender Abwässer eine Reduktion des Sauerstoffgehaltes auf 1,0 mg/l, so daß Fische keine Lebensmöglichkeit mehr haben (Grenzwert für die Schädigung von forellenartigen Fischen: 5 mg Sauerstoff pro Liter).

Die ungereinigten Abwässer der metallherstellenden und -verarbeitenden Industrie - das sind 44 % der ungereinigt abgeleiteten Abwässer - sind insbesondere chemisch belastet. Sie fallen überwiegend bei der Härterei, Beizerei, Galvanik oder Phosphatierung an und enthalten z.T. sehr giftige Substanzen, z.B. Cyan. Bei den Einleitern handelt es sich um eine Vielzahl überwiegend kleinerer Unternehmen mit einer starken Konzentration im Siegerland. Durch die Abwässer werden insbesondere die Ferndorf und die Sieg

zwischen Hüttental und Betzdorf sehr stark belastet. Aufgrund dieser Belastung durch organische und anorganische Abwässer sind Ferndorf und der genannte Teil der Sieg sogenannte "tote" Gewässer.

In den übrigen Flüssen und Flußabschnitten ist die Belastung durch Industrieabwässer trotz z.T. fehlender oder ungenügender Reinigung nicht so groß, daß sie die Flußqualität über die natürliche Selbstreinigungskraft hinaus belasten würden. Dies liegt insbesondere daran, daß in anderen Flußabschnitten die Industriedichte gering ist.

2.2 Investitions- und Betriebskosten für fehlende Kläranlagen und Kanalisation

In der folgenden Schätzrechnung werden die aus dem in Abschnitt 2.1 ermittelten Fehlbedarf an Kläranlagen und Kanalisation resultierenden Investitions- und Betriebskosten größenordnungsmäßig abgeleitet. Wegen der Vielzahl der Einleiter mit unterschiedlichen Produktionsbedingungen muß z.T. mit Durchschnittswerten gerechnet werden. Dieses Vorgehen erscheint vertretbar, weil es im Rahmen dieser Untersuchung vor allem auf Größenordnungen der Gesamtkosten ankommt, weniger auf Detailergebnisse.

Wie in Abschnitt 2.1 dargestellt wurde, müßten, um alle Einwohner an eine vollbiologische Kläranlage anschließen zu können, für 570.000 Einwohner entsprechende Kläranlagen gebaut werden. Für rund 66.000 bzw. 10.000 müßten die mechanischen bzw. teilbiologischen Anlagen ausgebaut werden. Für 430.000 Einwohner müßte Kanalisation gelegt werden.

Da derzeit im Flußgebiet der Sieg umfangreiche Planungen für Abwasserreinigungsmaßnahmen bestehen, liegen Unterlagen vor, auf deren Basis die Kosten der Reinigung häuslicher Abwässer abgeschätzt werden können.

Die Kosten der Klärwerkskapazität pro Einwohner hängen sehr stark von der Größe der Kläranlage (sie sinken mit zunehmender Größe), die Kosten der Kanalisation sehr stark von der Größe des Einzugsgebietes ab. Man ist bei Planungen bemüht, beide Größen zu optimieren; insgesamt werden damit die auf den Einwohner bezogenen Kosten für Klärwerk und Kanalisation in etwa überall gleich sein.

Für das betrachtete, relativ dünn besiedelte Gebiet gibt es nur die Alternativen relativ kleiner, daher teurer Kläranlagen oder größerer Kläranlagen bei hohen Transportkosten. Im Durchschnitt kann für eine mechanisch-vollbiologische Kläranlage mit Kosten von ca. 400 DM/Einwohner oder EGW gerechnet werden (Preise von 1972). Für den Bau einer vollbiologischen Kläranlage bei vorhandener mechanischer oder teilbiologischer Anlage und vorhandenem Kanalnetz kann mit ca. 300 DM/Einwohner bzw. 200 DM/Einwohner gerechnet werden. Für Kanalisation ist im Durchschnitt mit 800 DM/Einwohner zu rechnen.

Die Investitionskosten sind also wie folgt zu errechnen:

Einwohner ohne Kläranlage	569.000 x 400 DM =	228 Mio. DM
Einwohner mit mechanischer Kläranlage	66.000 x 300 DM =	20 Mio. DM
Einwohner mit teilbiologischer Kläranlage	10.000 x 200 DM =	2 Mio. DM
Einwohner ohne Kanalisation	430.000 x 800 DM =	344 Mio. DM
	Insgesamt	<u>594 Mio. DM</u> =====

Während für die Kanalisation keine Betriebskosten entstehen, fallen bei den Kläranlagen Betriebskosten für Personal, Strom und Chemikalien an. Insgesamt fallen nach unseren Informationen jährlich Betriebskosten von durchschnittlich etwa 5 DM pro Einwohner an. Für die 642.952 Einwohner würden also jährliche Betriebskosten in Höhe von rund 3,2 Mio. DM anfallen.

Aus Tabelle 2 geht hervor, daß rund 23 Mio. m³ verschmutztes Industrieabwasser mit oder ohne Vorreinigung bzw. Vorbehandlung mittelbar oder unmittelbar abgeleitet werden. Etwa 3 Mio m³ dieser Abwässer wurden in kommunalen Kläranlagen gereinigt, davon 1,7 Mio. m³ mechanisch-vollbiologisch.

Über Art und Umfang der Reinigung der 18,4 Mio. m³ in den Industriebetrieben selbst gereinigten bzw. vorbehandelten Abwässer ist den offiziellen Statistiken nichts zu entnehmen. Von Industriebetrieben und ihren Interessenvertretern sind wegen der politischen Brisanz dieses Themas Angaben über den Stand der Abwasserreinigung kaum zu erhalten.

Die folgenden Schätzungen des Fehlbedarfs basieren daher in erster Linie auf Aussagen von amtlichen mit der Entsorgung betrauten Stellen. Die Informationen sind bruchstückhaft, da die zuständigen Behörden wegen fehlender Überwachungsmöglichkeiten selbst keinen Überblick über den Stand der Abwasserreinigung der Industrie haben. Die Angaben reichen jedoch aus, um einen Anhaltspunkt über die Größenordnung des Fehlbedarfs zu geben.

Für die Ermittlung der Investitionskosten für Klär- und Neutralisationsanlagen wurden von folgenden Durchschnitts-

werten je m³ Tageskapazität ausgegangen:

Industrie der Steine und Erden	23,- DM
Metallerzeugende und -verarbeitende Industrie	600,- DM
Chemische Industrie	115,- DM
Leder, Papier, Textilindustrie	330,- DM
Nahrungsmittelindustrie	42,- DM

Die unterschiedlich hohen Investitionskosten beruhen einmal auf der extrem unterschiedlichen Schmutzfracht je m³ und zum anderen auf spezifischen Anforderungen an die Kläranlagen aufgrund anorganischer Abwasserbestandteile. Für die Abwassermengen, bei denen bereits eine Teilreinigung oder Vorbehandlung erfolgt, ist die Hälfte der oben angegebenen Werte in Ansatz gebracht worden.

Aus Tabelle 2 und den oben genannten Durchschnittskosten lassen sich folgende Kosten für erforderliche Investitionen ermitteln:

	<u>1.000 DM</u>
Steine und Erden	30
Metallindustrie	7.974
Chemische Industrie	1.444
Holzverarbeitung, Leder, Papier, Textil	1.760
Nahrungsmittel	106
	<u>11.314</u>
	=====

Bei dieser Rechnung wurde berücksichtigt, daß bereits 1,7 Mio. m³ industrieller Abwasser in öffentlichen Kläranlagen vollbiologisch gereinigt werden.

In dieser Untersuchung blieb unberücksichtigt, ob die zusätzlichen Kläranlagen von der Industrie selbst oder von den Kommunen erstellt werden. Nach den Planungen der Abwasserverbände sollen Industrieabwässer mit überwiegend organischer Belastung in kommunalen Anlagen beseitigt werden, während Industrieabwässer mit überwiegend anorganischen Bestandteilen primär in den Industriebetrieben selbst neutralisiert bzw. entgiftet und danach direkt in den Vorfluter eingeleitet werden sollen.

Der Fehlbedarf an Kanalisation ist relativ gering, weil der überwiegende Teil des Abwassers bereits heute zur Reinigung oder Vorbehandlung erfaßt wird, zusätzliche Kosten für Kanalisation hier also kaum entstehen. Von den 4,8 Mio. m³, die bisher ohne eigene Vorbehandlung abgeleitet werden, wird bereits heute etwa die Hälfte in die Sammelkanalisation gegeben. Es wurde unterstellt, daß für etwa 3 Mio. m³ Industrieabwasser Kanalisation neu gelegt werden müßte. Diese Menge entspricht Investitionskosten von etwa 2,4 Mio. DM.

Die Betriebskosten für die Klärung von Industrieabwässern sind sehr unterschiedlich, da z.B. unterschiedliche Chemikalien eingesetzt werden müssen. Nach Böhnke liegen sie zwischen 0,20 und 1,50 DM/m³.

Nach unseren Informationen dürfte ein Durchschnittswert von 0,50 DM/m³ Abwasser realistisch sein; d.h. der Betrieb der Reinigungsanlagen für Industrieabwässer würde etwa 11,6 Mio. DM/Jahr erfordern.

Insgesamt ergeben die Schätzrechnungen für die Reinigung der im Flußgebiet der Sieg derzeit ungenügend gereinigten Abwässer folgende Werte:

	Investitions- kosten Mio.DM	Betriebs- kosten Mio.DM/Jahr
Haushaltsabwasser	594,0	3,2
Industrieabwasser	13,7	11,6
	607,7	14,8

Bei einer angenommenen Lebensdauer von Klärwerk und Kanalisation von 20 Jahren ergeben sich periodisierte Abwasserreinigungskosten in Höhe von 30,3 Mio. DM, zuzüglich der 14,8 Mio. DM Betriebskosten betragen die jährlichen Kosten etwa 45,1 Mio. DM.

Durch einen derartigen Reinigungsaufwand dürfte für alle Gewässer im Flußgebiet mindestens die Gewässergüteklasse II erreicht werden. Die in den insbesondere landwirtschaftlich genutzten Gebieten vorhandene Phosphatbelastung aus diffusen Quellen, z.B. Düngung, Viehweiden, Dungstätten, wird nach wie vor vorhanden sein.

3. Nutzen der Gewässerreinigung

Durch eine Verbesserung der Gewässergüte der Sieg auf die Gewässergüteklasse II, bzw. teilweise Gewässergüteklasse I, wie sie sich bei voller Entsorgung ergeben würde, entstehen vor allem folgende Nutzen:

- (1) Geringere Kosten der Trinkwasseraufbereitung
- (2) Geringere Kosten der Brauchwasseraufbereitung, einschließlich der Möglichkeit, Flußwasser direkt für Bewässerungszwecke zu verwenden und auch als Viehtränke zu nutzen

- (3) Erhöhung des Wohn- und Erholungswertes des Gebietes, insbesondere durch
- Verbesserung der Möglichkeiten der Sportfischerei,
 - die Schaffung von Bademöglichkeiten,
 - Beseitigung ästhetischer Beeinträchtigungen
(vor allem der Geruchsbelästigung und häßlicher Anblicke)
- (4) Herabsetzung der gesundheitlichen Gefährdung, die von einem extrem verschmutzten Fluß ausgeht
- (5) Vermeidung von ökologischen Risiken
- (6) Verbesserung der Gewässergüte des Rheins

Diese einzelnen Nutzenarten werden im folgenden diskutiert und nach Möglichkeit quantifiziert.

3.1 Nutzen durch geringere Kosten der Trinkwasser- aufbereitung

3.1.1 Trinkwassergewinnung im Flußgebiet der Sieg

Im Flußgebiet der Sieg werden jährlich etwa 58 Mio. m³ Trinkwasser gefördert. 50,4 Mio. m³ davon, also rund 88 %, werden von den drei großen überregionalen Wasserversorgungsunternehmen dieses Bereichs bereitgestellt. Die Menge verteilt sich wie folgt:

Wahnbachtalsperrenverband, Siegburg	29,3 Mio. m ³
Aggerverband, Niederseßmar	11,1 Mio. m ³
Wasserverband "Siegerland", Hüttental-Weidenau	9,4 Mio. m ³

Die restliche Menge wird von sechs kleinen Wasserversorgungsunternehmen aus eigener Förderung bereitgestellt. Die Tendenz in diesem Gebiet geht jedoch eindeutig dahin, daß die kleinen Wasserversorgungsunternehmen ihre Eigenförderung einstellen und zum Fremdbezug von den drei Verbänden übergehen.

Die Wasserförderung im Sieggebiet dient nicht nur der Befriedigung der dortigen Nachfrage, sondern es werden aus dem Sieggebiet fast 20 Mio. m³/Jahr in andere Gebiete geleitet. So werden allein vom Wahnbachtalsperrenverband 18 Mio. m³/Jahr ins linksrheinische Gebiet um Bonn transportiert.

Die Tatsache, daß etwa 35 % des im Sieggebiet geförderten Wassers "exportiert" wird, unterstreicht einerseits die Bedeutung der Trinkwassergewinnung in diesem Gebiet, sie verdeutlicht andererseits auch, daß die Ausgangssituation für die Trinkwassergewinnung im Sieggebiet relativ günstig ist. Bonn stellte z.B. seine Trinkwassergewinnung aus Uferfiltrat wegen der schlechten Rheinwasserqualität ein und ging zum Fremdbezug über.

Bild 4 gibt einen Überblick über die Versorgungsgebiete der drei großen Wasserverbände. Die gestrichelten Linien geben geplante Anschlüsse an. Es wird damit gerechnet, daß in Kürze Trinkwasser ausschließlich von den drei großen Wasserverbänden bereitgestellt wird. Durch den Übergang der einzelnen örtlichen Wasserversorgungsunternehmen von der Eigenförderung zum Fremdbezug verändert sich zugleich die Gliederung der Wasserförderung nach Wasserarten.

Die drei großen Wasserverbände verfügen über große Talsperren: die Wahnbachtalsperre (41,2 Mio. m³ Inhalt), die

Aggertalsperre (193 Mio. m³ Inhalt), der Genkelstausee (8,2 Mio. m³ Inhalt) und die Breitenbach-Talsperre (2,6 Mio. m³ Inhalt). Die dem Wasserverband Siegerland gehörende Breitenbach-Talsperre soll innerhalb der nächsten fünf Jahre durch Aufstockung des Dammes auf 7,5 Mio. m³ Stauraum vergrößert werden. Eine zweite Talsperre im Versorgungsgebiet des Wasserverbandes Siegerland, die Oberrautalsperre (15 Mio. m³ Inhalt), ist gerade fertiggestellt und wird ab 1973 in Betrieb sein. Durch die Ausbaumaßnahmen wird in Zukunft der Anteil des Talsperrenwassers an der Gesamttrinkwasserversorgung im Gebiet des Wasserverbandes Siegerland zunehmen, zumal einige derzeit betriebene Grundwasserwerke wegen des Eisen- und Mangangehaltes des Grundwassers geschlossen werden. Der Aggerverband wird durch den Bau der neuen Wiehltalsperre (31,5 Mio. m³ Stauraum) seine Wasserabgabemenge um 21 Mio. m³ erhöhen.

Derzeit verteilt sich die Wasserförderung im Flußgebiet der Sieg etwa wie folgt auf die einzelnen Wasserarten (in 1.000 m³):

Wasserart WVU	echtes Grundwasser	Uferfiltrat	Quellwasser	Talsperrenwasser	Eigenförderung insgesamt
Wahnbachtalsperrenverband	1.640	9.322	--	18.975	29.937
Aggerverband	--	---	--	11.140	11.140
WV Siegerland	5.297	--	369	3.713	9.379
Sonstige Eigenförderung der WVU	5.644	183	1.686	--	7.513
Insgesamt	12.581	9.505	2.055	33.828	57.969

Die Gewässerqualität beeinflusst ausschließlich das aus Oberflächenwasser - Flüsse, Seen, Talsperren- und aus Uferfiltrat gewonnene Trinkwasser. Echtes Grundwasser und Quellwasser sind von der Gewässergüte unbeeinflusst und brauchen daher im folgenden nicht untersucht zu werden. Wie Bild 4 zeigt, befinden sich die Talsperren des Aggerverbandes und des WV Siegerland nahe den Quellen unverschmutzter Nebenflüsse, so daß die Qualität des Talsperrenwassers nicht durch Wasserverunreinigung beeinflusst wird. Dementsprechend ist auch die Qualität des Rohwassers gut, und die Aufbereitungskosten sind gering. Für die Breitenbach-Talsperre genügt eine chemische Aufbereitung in Schnellfiltern und eine Entkeimung durch Chlorlauge als Sicherheitsmaßnahme. Die Reinigungskosten (Chemikalien, Personal und Kapitaldienst der Investitionen) betragen etwa $0,05 \text{ DM/m}^3$.

Anders als bei den beiden genannten Talsperren liegt das Einzugsgebiet der Wahnachtalsperre in einem stark landwirtschaftlich genutzten Gebiet. Dadurch wird die Qualität des Talsperrenwassers sehr stark beeinträchtigt. Insbesondere der hohe Phosphorgehalt im Wahnbach verursacht bei der Aufbereitung erhebliche zusätzliche Kosten. Da jedoch etwa 60 % des Phosphors aus sogenannten diffusen Quellen - wie Erosionswässer, Dungstätten, Weidewirtschaft in den Flußgebieten - stammen, ist selbst bei vollständiger Klärung der häuslichen und landwirtschaftlichen Abwässer die Wassergüte nur bis zu einem gewissen Grad zu verbessern. Die Aufbereitungskosten werden sich daher nur in gewissem Umfang verringern lassen.

Bei der Trinkwassergewinnung aus Uferfiltrat lassen sich die Aufbereitungskosten dagegen durch Abwasserreinigungs-

maßnahmen beträchtlich senken. Im Flußgebiet der Sieg werden jährlich knapp 10 Mio. m³ Trinkwasser aus Uferfiltrat gewonnen. Im Grundwasserwerk des Wahnbachtalsperrenverbandes, dem größten Uferfiltrat-Wasserwerk des Sieggebietes, wird jedoch Uferfiltrat sowohl aus der Sieg als auch aus dem Rhein aufbereitet. Eine Zuordnung zu den einzelnen Flüssen ist sehr schwierig. Da jedoch das Uferfiltrat zum überwiegenden Teil aus der Sieg kommen soll, werden im folgenden die Aufbereitungskosten dem Sieggebiet zugeordnet. Das ist dadurch gerechtfertigt, daß eine Verbesserung der Wasserqualität der Sieg auch zu einer Verbesserung der Wasserqualität des Rheins führen würde.

3.1.2 Kosteneinsparung bei der Trinkwasseraufbereitung

Wie im Abschnitt 3.1.1 gezeigt wurde, ist die hydrographische Ausgangssituation für die Trinkwassergewinnung im Sieggebiet relativ günstig. Durch eine Beimischung oder ausschließliche Verwendung von Talsperrenwasser ist eine von der Wassergüte des Hauptflusses unabhängige Trinkwasserqualität zu erzielen. Diese Unabhängigkeit von der Flußwasserqualität wird von Fachleuten als das wichtigste Argument für den Bau von Trinkwassertalsperren genannt. Denn selbst bei einwandfrei geregelter Abwasserklärung sind Gefahren der Flußwasserverschmutzung durch Unfälle bzw. Leckagen nie ganz auszuschließen.

Neben diesem qualitativen Aspekt spielt bei der Trinkwassergewinnung der quantitative Aspekt eine bedeutende Rolle. Die aus Flüssen direkt oder indirekt bereitstellbare Trinkwassermenge hängt sehr stark von der Niederschlagsmenge ab. Dies trifft für die Sieg in besonderem Maße zu: ihr Wasser-

stand schwankt je nach Niederschlagsmenge sehr stark. Hohen Hochwässern stehen extrem niedrige Niedrigwasser gegenüber, die z.T. zum Trockenfallen der Sieg führen.

Aus dem Gesagten wird deutlich, daß das Problem der Trinkwassergewinnung zu vielschichtig ist, als daß - wie es in der Literatur über Kosten-Nutzen-Analysen im Gewässerschutz häufig getan wird - Investitionsmaßnahmen z.B. für Talsperren und Fernleitungen allein der Gewässerverunreinigung angelastet werden können.

An der Sieg begünstigt die topographische Lage den Bau von Trinkwassertalsperren. Dagegen sind die Sieg und ihre Nebenflüsse - selbst wenn ihre Wasserqualität gut wäre - zur direkten oder indirekten Trinkwassergewinnung ungeeignet, weil die Wassermenge zur direkten Entnahme oft nicht ausreicht und eine Uferfiltratgewinnung nur in den letzten 20 km vor der Mündung möglich ist. Im Oberlauf ist das Siegtal zu eng, und das Tertiär reicht zu nahe ans Flußgebiet heran.

Aus diesem Grunde gibt es neben dem erwähnten Grundwasserwerk des Wahnbachtalsperrenverbandes im Flußgebiet der Sieg nur ein relativ kleines Wasserwerk, das Uferfiltrat aufbereitet. Die in diesem Wasserwerk aus Uferfiltrat gewonnene Menge macht mit $183.000 \text{ m}^3/\text{Jahr}$ nur 0,3 % der insgesamt im Flußgebiet der Sieg gewonnenen Wassermenge aus.

Bei der Berechnung der Gesamtkosten, die dem Wahnbachtalsperrenverband durch Wasserverunreinigung entstehen, wurde von folgenden Durchschnittskosten (Betriebskosten und kapitalisierte Investitionskosten) ausgegangen:

Kosten der Trinkwasseraufbereitung aus Uferfiltrat	10 Pf/m ³
davon für zusätzliche Reinigung	4 Pf/m ³
Kosten für Trinkwasseraufbereitung aus Talsperrenwasser	10 Pf/m ³
davon für zusätzliche Reinigung	5 Pf/m ³

Insgesamt ergeben sich danach für das Trinkwasser des Wahnbachtalsperrenverbandes folgende durch Verunreinigungen verursachte Kosten:

	<u>Mio. m³</u>	<u>Pf/m³</u>	<u>DM/Jahr</u>
Uferfiltrat	9,3	4	370.000
Talsperrenwasser	19,0	5	950.000

Da von der Verunreinigung des Talsperrenwassers nur 40 % vermeidbar sind, kann man davon ausgehen, daß nur etwa 380.000 DM/Jahr durch Gewässerschutzmaßnahmen gespart werden könnten. Insgesamt ergeben sich durch die Verbesserung der Wassergüte der Sieg und des Wahnbachs Einsparungen von etwa 750.000 DM/Jahr.

Der finanzielle Nutzen der Gewässerreinigung im Sieggebiet bei der Trinkwassergewinnung ist demnach, verglichen mit den in 2.2 dargelegten Kosten der Reinigung der Abwässer, außerordentlich gering. Diese ungünstige Kosten-Nutzen-Relation beruht aber eindeutig auf der besonders günstigen Trinkwasserversorgungsmöglichkeit - unabhängig vom Flußwasser. Das Ergebnis darf daher keinesfalls auf andere Regionen übertragen werden.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß die Verbesserung der Wassergüte zur Sicherung der Trinkwasserversorgung

beiträgt, indem sie einer Gefahr entgegenwirkt, der Tal-sperren aufgrund ihrer meist geringen Tiefe und ihres lang-samen Wasserdurchsatzes stärker ausgesetzt sind als Flüsse oder natürliche Seen: der Gefahr der Eutrophierung durch Abwasserbelastung. Die Eutrophierung eines stehenden Ge-wässers bringt eine Massenentwicklung bestimmter Algen mit sich, es kommt zu geruchlicher und geschmacklicher Beein-trächtigung des Wassers. Die erhöhte Konzentration organi-scher Stoffe stört den Aufbereitungsprozeß und beeinträch-tigt die Chlor-Entkeimung des Wassers, sie kann Anlaß für Wiederverkeimung des Wassers sein, besonders, wenn es als Folge von Algendurchbrüchen zu Ablagerungen von Algen im Leitungsnetz und in den Behältern kommt.

Diese Angaben, die auf Informationen von Herrn Dr. Bernhardt, Wahnbachtalsperrenverband, beruhen, machen deutlich, daß die durch eine Verbesserung der Gewässergüte eingesparten Kosten der Trinkwasseraufbereitung nur einen Teil des Nutzens darstellen, wenn sich auch die übrigen Nutzen kaum in Geld bewerten lassen.

3.2 Nutzen durch geringere Kosten der Betriebswasser-aufbereitung

Diskutiert wird nur die Kosteneinsparung beim industriellen Brauchwasser. Die landwirtschaftliche Nutzung bleibt außer Betracht, weil eine solche Nutzung bei dem gegenwärtigen Gewässerzustand nicht in nennenswertem Umfange stattfindet; es läßt sich jedoch eine derartige Nutzung für den Fall einer nachhaltig gestiegenen Gewässergüte in der Zukunft nicht ausschließen.

3.2.1 Betriebswassergewinnung aus dem Flußgebiet der Sieg

Aus dem Flußgebiet der Sieg wurden nach den letzten offiziellen Erhebungen (1969) rund 72 Mio. m³ Wasser für industrielle Zwecke entnommen. 65 Mio. m³ davon wurden von der Industrie selbst gefördert, rund 7 Mio. m³ wurden fremd bezogen, meistens von öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen. Von der Eigenförderung entfielen 65 % auf Oberflächenwasser, 34 % auf Grund- und Quellwasser und 1 % auf Uferfiltratwasser. Da es sich bei dem Oberflächenwasser ausschließlich um Flußwasser handelt, spielt bei 66 % des gewonnenen Betriebswassers - das sind 43,3 Mio. m³/Jahr - die Flußwasserqualität eine Rolle.

Tabelle 3 gibt die Verteilung des Wasserverbrauchs im Sieggebiet auf die wichtigsten Industriegruppen wieder. Hauptverbraucher sind die chemische Industrie mit 43 %, und die eisenschaffende und NE-Metallindustrie mit 34 % des Gesamtverbrauchs.

Bei der in diesem Zusammenhang besonders interessierenden Wassergewinnung aus Oberflächenwasser spielen die eisenschaffende und die NE-Metallindustrie mit einem Anteil von 50 % die größte Rolle, es folgt die chemische Industrie mit 33 %. Sägereien, Holzbe- und -verarbeitung (5 %) und papiererzeugende Industrie (3 %) sind dagegen relativ unbedeutend.

Obwohl genaue Angaben über die Wasserentnahme der einzelnen Firmen fehlen, läßt sich aus der schwerpunktmäßigen Verteilung der Industrie (Abb. 2) sagen, daß die Hauptwasserentnahmen für industrielle Zwecke aus der Ferndorf und dem Flußabschnitt der Sieg zwischen Hüttental und

Tabelle 3

Wasseraufkommen im Flußgebiet der Sieg im Jahre 1969 (1000 cbm)

Industriegruppe	Wasserauf- kommen ins- gesamt	d a v o n				Fremdbezug
		Eigenför- derung	Eigenforderung aus		Oberflächen- wasser	
			Grundwasser und Quellen	darunter Uferfiltrat- wasser		
Industrie der Steine und Erden	662	596	571	-	25	66
Eisenschaffende Industrie, NE-Metallindustrie und NE-Gießerei	24.683	23.548	2.140	728	21.408	1.135
Eisen-, Stahl- und Tempergießerei	1.385	1.185	240	-	945	200
Eisen- und metallverarbeitende Industrie	5.907	3.285	1.789	13	1.496	2.622
Chemische Industrie	31.017	29.859	15.392	-	14.467	1.158
Feinkeramische- und Glasindustrie	49	-	-	-	-	49
Sägerei, Holzbe- und verarbeitung	2.641	2.086	77	-	2.009	555
Papierherzeugende Industrie	1.172	1.165	-	-	1.165	7
Papierverarbeitung und Druck	238	79	24	-	55	159
Kunststoffverarbeitende Industrie	1.047	798	595	76	203	249
Leder- und Schuhindustrie	264	228	28	-	200	36
Textil- und Bekleidungsindustrie	973	777	346	-	431	196
Nahrungs- und Genußmittelindustrie darunter	1.870	1.429	1.357	-	72	441
Molkereien und milchverarbeitende Industrie	397	365	293	-	72	32
Brauereien und Mälzereien	988	748	748	-	-	240
Industrie insgesamt	71.908	65.035	22.559	817	42.476	6.873

Betzdorf erfolgen. Da in diesen Flußabschnitten beide Flüsse eine extrem schlechte Wasserqualität aufweisen, spielen die Aufbereitungskosten bzw. die durch die Verschmutzung auftretenden Schäden und Beeinträchtigungen eine erhebliche Rolle.

Eine Betrachtung des Wasserverbrauchs nach Nutzungsarten zeigt, daß die Verwendung als Kühlwasser mit durchschnittlich 63 % am wichtigsten ist. In den meisten Fällen, in denen die Betriebe an Flußläufen liegen, wird zur Kühlung Oberflächenwasser verwendet. Oberflächenwasser dient darüber hinaus im Flußgebiet der Sieg z.T. als Fabrikationswasser in der metallerzeugenden und -verarbeitenden Industrie, in der Holzverarbeitenden Industrie, in der papiererzeugenden Industrie, der Lederindustrie sowie in der Textilindustrie.

3.2.2 Kosteneinsparungen bei der Betriebswassergewinnung

Die Aufbereitungskosten für Betriebswasser hängen nicht nur von der Ausgangswassergüte, sondern insbesondere von der für den jeweiligen Produktionsprozeß erforderlichen Wasserqualität ab. Diese Anforderungen sind nicht nur von Branche zu Branche, sondern auch von Betrieb zu Betrieb unterschiedlich, da sie sowohl vom Endprodukt als auch vom Produktionsverfahren abhängen. Da insbesondere aufgrund der Betriebsstruktur im Sieggebiet - viele kleine und mittlere Betriebe - eine Totalerhebung im Rahmen dieser Kurzuntersuchung nicht möglich war, basieren die folgenden Ergebnisse auf einer Befragung der bedeutendsten Verbraucher. Für die kleineren und mittleren Betriebe wurde - um einen Eindruck von der Größenordnung der Gesamtaufbereitungskosten zu gewinnen - mit Durchschnittswerten gerechnet.

Als wichtigste Nutzung des Oberflächenwassers würde die Verwendung als Kühlwasser ermittelt. Gutes Oberflächenwasser kann ohne Vorbehandlung zur Kühlung verwendet werden. Die Flußwasserqualität der Sieg und ihrer Nebenflüsse im Oberlauf, d.h. insbesondere dort, wo ein großer Kühlwasserbedarf besteht, ist so schlecht, daß entweder auf eine Kühlwasserentnahme aus dem Fluß zugunsten von Grundwasserbrunnen ganz verzichtet wird oder das Flußwasser mechanisch aufbereitet wird. In beiden Fällen entstehen nach Angaben der Befragten zusätzliche Kosten in Höhe von etwa 4 Pf/m³. Bei einem Kühlwasserbedarf von 42,5 Mio. m³ pro Jahr bedeutet das zusätzliche Kosten in Höhe von 1,7 Mio. DM pro Jahr. In diesen Kosten sind sowohl die Betriebskosten als auch die Investitionskosten berücksichtigt.

Diejenigen Industriebetriebe, die Flußwasser als Fabrikationswasser verwenden, haben im Sieggebiet zum überwiegenden Teil einen derartig günstigen Standort - z.B. an Oberläufen sauberer Nebenflüsse - daß Aufbereitungskosten kaum entstehen.

3.3 Die Erhöhung des Wohn- und Erholungswertes

3.3.1 Der Wert der Sportfischerei

Eine Bewertung des Nutzens der Sportfischerei läßt sich entnehmen aus den Pachteinnahmen für ein der Sieg vergleichbares gutes Fischwasser. Die Größenordnung der jährlichen Pachtgebühren liegt hierfür etwa bei 500 - 1.700 DM pro laufenden Flußkilometer; die Annahme einer durchschnittlichen Pachtgebühr von 1.000 DM dürfte realistisch sein, so daß sich für den gesamten Fluß unter Vernachlässigung des

Flußlaufes in den städtischen Gebieten und unter Einbeziehung der Nebenflüsse ein jährlicher Betrag von etwa 150.000 bis 200.000 DM ergibt.

3.3.2 Die Erhöhung des allgemeinen Wohn- und Erholungswertes

Eine auch nur annähernd objektive Quantifizierung dieses Nutzelements erscheint beim gegenwärtigen Stand der Sozialwissenschaften nicht möglich. Zwar gibt es vor allem amerikanische Untersuchungen, die zu Zahlen für durch Verbesserung der Gewässergüte geschaffenen Freizeitwerte kommen; die dort angewendeten Verfahren beziehen sich jedoch charakteristischerweise auf die Neuschaffung von Erholungsmöglichkeiten in bestimmten Gebieten. In diesem Falle lassen sich die Aufwendungen, die z.B. die städtische Bevölkerung macht, um in das Gebiet zu gelangen, als Grundlage einer Nutzenschätzung verwenden. Selbst in diesen Fällen ergibt sich jedoch ein großer Unsicherheitsbereich. So differieren die Schätzwerte in der Delaware Study bei dem gleichen Sachverhalt um bis zu 300 %. Dieser Weg ist jedoch im vorliegenden Fall nicht gangbar, denn einerseits liegt eine solch eindeutige Widmung des Gebietes nicht vor, und andererseits wird das Flußgebiet der Sieg auch mit einer Verbesserung der Gewässergüte nicht zur Erholungslandschaft. Es kann sicher nicht in Konkurrenz zu dem eigentlichen Erholungshinterland des Ruhrgebietes und des Bonn-Kölner Raums treten; gerade die Landschaft des Sauerlandes mit ihren vielfältigen Erholungsmöglichkeiten vor allem an Talsperren stände in unmittelbarer Konkurrenz zum Tal der Sieg. Es kommt hinzu, daß die Wasserqualität der Sieg nur ein einziger Aspekt der Landschaftsqualität ist, weil der Wohn- und Erholungswert auch noch von anderen

Faktoren (Reinheit der Luft, Beseitigung von Müllkippen, Art der Bebauung, Vorhandensein entsprechender Einrichtungen wie Bade-, Spiel- und Campingplätze, Spazierwege etc.) abhängt.

Grundsätzlich müßte sich zwar eine Änderung des Wohnwertes einer Landschaft in Unterschieden der Baulandpreise bzw. der Mieten ausdrücken; dies wäre auch sicher dann der Fall, wenn etwa von der Sieg eine starke Geruchsbelästigung ausgehe, die beseitigt würde. Davon kann jedoch keine Rede sein. Die Frage, wie sich ein als Folge einer Verbesserung der Wasserqualität gestiegener Wohnwert auf Baulandpreise und Mieten auswirken würde, konnte nicht beantwortet werden: es fehlt jede Grundlage eines Vergleichs, zumal auch hier wieder die Herauslösung des einen Aspekts "Wasserqualität" aus der Gesamtheit der Elemente, die den Wohnwert einer Landschaft bestimmen, nicht möglich ist.

In dieser Situation muß jeder Versuch, die Summe der subjektiven Nutzen zu ermitteln, die sich aus einer Verbesserung der Wasserqualität der Sieg ergeben, höchst willkürlich sein.

3.4 Herabsetzung der gesundheitlichen Gefährdung

Eine ständigeakute Gesundheitsgefährdung geht von der Verschmutzung des Flußwassers der Sieg gegenwärtig wohl noch nicht aus. Unfälle oder Fahrlässigkeiten, die zum Trinken von Flußwasser führen, lassen sich jedoch nicht mit Sicherheit ausschließen - für spielende Kinder zum Beispiel hat auch schmutziges Wasser große Anziehungskraft. Hinzu kommt auch die in ihren gesundheitlichen Auswirkungen kaum ab-

schätzbare Verdampfung von Inhaltsstoffen bei Verwendung als Kühlwasser, wodurch zunächst die Betriebsangehörigen betroffen sind. Auch die Herabsetzung dieser Gefährdung entzieht sich der Quantifizierung.

3.5 Vermeidung nachteiliger ökologischer Auswirkungen

Beim gegenwärtigen Stand unseres Wissens über ökologische Zusammenhänge ist nicht auszuschließen, daß ein solcher Eingriff in die Natur, wie es die starke Verschmutzung eines Flusses ist, zu unabsehbaren Langzeitwirkungen führt. Insbesondere stellt ein erheblich verschmutzter Fluß möglicherweise eine Gefahr für das Grundwasser dar. Solange die Folgen eines solchen Eingriffs nicht zu übersehen sind, darf das hiermit verbundene Risiko nicht eingegangen werden. Die Vermeidung dieses Risikos stellt einen Nutzen der Verbesserung der Wasserqualität dar, der ebenfalls nicht quantifizierbar ist.

3.6 Verbesserung der Gewässergüte des Rheins

Bei einer Verbesserung der Gewässergüte der Sieg würde ihr Zufluß in den Rhein dessen Gewässergüte positiv beeinflussen. Auch dieser Nutzen kann nicht quantitativ erfaßt werden.

4. Die Wirtschaftlichkeit der Gewässerreinigung

4.1 Vergleich der Kosten und Nutzen der Gewässerreinigung

4.1.1 Nutzen-Kosten-Vergleich bei vollständiger Entsorgung

Als Ergebnis der Untersuchungsschritte 2 und 3 kann zusammenfassend festgestellt werden, daß im Flußgebiet der Sieg zur vollständigen Klärung der Haushalts- und Industrieabwässer periodisierte Klärwerks- und Kanalisationskosten in Höhe von 45,1 Mio. DM pro Jahr aufzubringen wären. Diesen Kosten stehen materielle Nutzen durch Einsparungen bei der Trink- und Brauchwassergewinnung in Höhe von 2,4 Mio. DM pro Jahr gegenüber. Dieses ungünstige Nutzen-Kosten-Verhältnis von 1 : 19 beruht weitgehend auf der vergleichsweise geringen Nutzung des Flußwassers als Trink- und Betriebswasser und zum anderen auf dem hohen Nachholbedarf an Entsorgungseinrichtungen. Wenngleich die für das Flußgebiet der Sieg gewonnenen Ergebnisse wegen der speziellen geographischen und industriellen Situation in diesem Gebiet nicht verallgemeinert werden dürfen, so haben doch Untersuchungen in den USA gezeigt, daß Gewässerreinigungsmaßnahmen selten unter rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten rentabel sind, d.h. einen Nutzenfaktor > 1 aufweisen. So ermittelte Frankel ¹⁾, daß der Nutzen in Form von einsparbaren Aufbereitungskosten höchstens 10,6 % der Kosten von Maßnahmen zur Vorbehandlung von Haushaltsabwässern ausmacht. Es wäre jedoch falsch, daraus den Schluß zu ziehen, daß man statt Kläranlagen Wasseraufbereitungsanlagen bauen müsse. Ein sauberes Gewässer hat einen Wert an sich, selbst

1) R.J. Frankel, Water Quality Management: Engineering-Economic Factors in Municipal Waste Disposal, in: Water Resources Research, Bd. 1, 1965

wenn daraus kein ökonomischer Nutzen abgeleitet werden kann. Dies gilt insbesondere deshalb, weil das Gewässer Teil des ökologischen Systems ist und eine Verschlechterung der Gewässerqualität weite, z.T. noch unbekanntere Auswirkungen auf das gesamte Ökosystem hat. Es ist jedoch zu fragen, inwieweit unter Zugrundelegung ökonomischer und ökologischer Maßstäbe die Anforderungen an die Gewässergüte reduziert werden können, um ein günstigeres Nutzen-Kosten-Verhältnis zu erreichen.

So wäre im konkreten Beispiel der Gewässerreinigung im Sieggebiet z.B. zu prüfen, in welchem Maße die Gesamtkosten der Reinigung der Abwässer sinken, wenn Einwohner in entlegenen Gebieten nicht an eine Kläranlage angeschlossen würden. Durch einen Anschluß von Streusiedlungen erhöhen sich die Durchschnittskosten erfahrungsgemäß sehr stark, während der Nutzen kaum steigt, weil die vermiedene Umweltbelastung gering ist.

Für das Flußgebiet der Sieg wird daher im folgenden Abschnitt als Alternative zur Nutzen-Kosten-Rechnung für eine vollständige Entsorgung eine Nutzen-Kosten-Rechnung für eine schwerpunktmäßige Entsorgung vorgenommen.

4.1.2 Nutzen-Kosten-Vergleich für eine schwerpunktmäßige Entsorgung

Wie in Abschnitt 3.1.2 und 3.2.2 dargestellt wurde, entstehen die ökonomischen Nutzen aus einer besseren Abwasserklärung im Flußgebiet der Sieg an zwei Schwerpunkten einmal im Einzugsgebiet der Ferndorf und der Sieg zwischen Hütten-
tal und Wissen, zum anderen dem Einzugsgebiet des Wahnbachs.

Durch Gewässerreinigungmaßnahmen in diesen Gebieten ließen sich Einsparungen von etwa 2 Mio. DM jährlich, das sind gut 80 % der Gesamtnutzen, erzielen. Dem kleineren Einzugsgebiet entsprechend wären jedoch die Kosten erheblich geringer.

Für eine Reinhaltung der Ferndorf und des Teilstücks der Sieg zwischen Hüttental und Wissen wären Investitionen für Kläranlagen und Kanalisation in Höhe von rund 350 Mio. DM erforderlich. Hierdurch könnten sämtliche bisher ungenügend geklärten häuslichen und gewerblichen Abwässer vollbiologisch geklärt werden. Die industriellen Abwässer würden nach vorheriger Neutralisation bzw. Entgiftung mit gereinigt. Für die in dem Gebiet anfallenden rund 4 Mio. m³/Jahr bisher nicht vorbehandelter Industrieabwässer sind für diese Vorbehandlung etwa 5 Mio. DM/Jahr erforderlich. Für kommunale und industrielle Behandlungsanlagen fallen pro Jahr etwa zusätzlich 3,6 Mio. DM Betriebskosten an. Insgesamt ergeben sich also bei einer Verteilung der Investitionskosten auf die Lebensdauer der Anlage von 20 Jahren jährliche Kosten in Höhe von rund 21 Mio. DM. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis beträgt also etwa 1 : 10; d.h. trotz verminderter Anforderungen an die Umweltqualität sind die Aufwendungen für Kläranlagen noch immer nicht im ökonomischen Sinne effizient. Eine derartig ungünstige Relation zwischen Kosten und Nutzen erstaunt nicht, wenn man berücksichtigt, daß etwa zwei Drittel der Gewässerreinigungskosten auf die Ausgaben für Kanalisation entfallen, denen auf der Nutzen-seite kein entsprechender Betrag gegenübersteht, da die Verteilerkosten bei der Trinkwasserversorgung von der Gewässergüte unabhängig sind.

Gerade bei Maßnahmen im dichter besiedelten Teil des Flußgebietes sind jedoch die außerökonomischen Nutzen der

Gewässerreinigung besonders hoch zu bewerten. Dies gilt um so mehr, als gegenwärtig die entsprechenden Flußabschnitte "tote" Gewässer sind, die streckenweise einen trostlosen Anblick bieten. Eine Verbesserung der Wasserqualität käme hier einem großen Nutzenzuwachs gleich. Außerdem würde eine derartige Reinigung im Oberlauf der Sieg die Wassergüte im gesamten Flußverlauf um eine Güteklasse verbessern, weil die Selbstreinigungskraft der Sieg gesteigert würde.

4.2 Bewertung der nichtquantifizierbaren Nutzen als politische Entscheidung

Für mit Sicherheit entstehende quantifizierbare Nutzen der Gewässerreinigung erreicht bei der Sieg günstigstenfalls 10 % der anfallenden Kosten. Wenn trotzdem eine politische Entscheidung zugunsten der Gewässerreinigung gefällt wird, so kann man den Teil der Ausgaben, der den quantifizierbaren Nutzen übersteigt, als Kaufpreis für die Gesamtheit der nicht quantifizierbaren Nutzen deuten.

Durch die Unmöglichkeit, die verschiedenen Nutzen befriedigend zu quantifizieren, scheint der Ansatz, die "sozialen Zusatzkosten" zu ermitteln und den Verursachern anzulasten, als tragendes Prinzip der Umweltpolitik in Frage gestellt. Obwohl dies grundsätzlich das der Marktwirtschaft adäquate Verfahren ist, scheint es angesichts der Schwierigkeiten einer Nutzen- bzw. Schadensermittlung sinnvoller, nicht den von der Gewässergüte abhängigen Wohn- und Erholungswert eines Gebietes, sondern unmittelbar eine anzustrebende Gewässerqualität zum Gegenstand einer direkten politischen Entscheidung zu machen - unter anderem deshalb, weil

die anzustrebende Gewässergüte (und um so mehr die bei der jeweiligen Gewässergüte mögliche Nutzung) ein sehr viel weniger abstrakter Begriff ist, der damit auch den Betroffenen eher zugänglich ist. Es kommt hinzu, daß mit dieser Terminologie sowohl die Hygieniker als auch die Wasserfachleute angesprochen werden und daß diese Frage mit sehr viel mehr Sachverstand zu diskutieren ist als eine nicht objektivierbare Nutzengröße. Damit wäre also die Festlegung solcher anzustrebender Gewässergütestandards eine politische Aufgabe; im nächsten Schritt würden diese Standards zum Ziel, das durch geeignete administrative Maßnahmen erreicht werden müßte.

Als Verfahren zur Verbesserung der Gewässergüte bieten sich Abwasserabgaben an¹⁾. Sie haben zwei Vorteile: Einerseits berichtigen sie die Kostenstruktur der einzelnen Verursacher (das ist erforderlich für eine korrekte Preisstruktur), andererseits überlassen sie es weitgehend dem Verursacher, wie er eine Umweltbelastung vermeidet²⁾. Bei einer Festlegung der Abwasserabgaben in Höhe der Reinigungskosten eines durchschnittlichen Verschmutzers (und ggf. einer jährlichen Anpassung der Emissionsabgaben entsprechend den mit dem allgemeinen Preisniveau steigenden Reinigungskosten) läge dann die Vermeidung der Umweltbelastung im Interesse der einzelnen Wirtschaftseinheiten.

Im folgenden wird davon ausgegangen, daß die einzelnen Industriezweige in dieser Weise durch Abwasserabgaben belastet werden.

1) Beispiele für die Durchführung finden sich etwa im Salzwedel-Gutachten.

2) Nach Auffassung von Baumol/Oates ist dies das ökonomisch effizienteste Verfahren zur Durchsetzung von Qualitätsstandards. Vgl. W.J. Baumol/W.E. Oates, The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment, in: Swedish Journal of Economics, No. 1, March 71.

Kosten der Abwasserreinigung im Flußgebiet der Sieg bei alternativen Annahmen über die in Ansatz zu bringenden Größen (Mio, DM)

Anteil der an Kanali- sation und vollbiolo- gischen Kläranlagen angeschlos- senen Einwohner	Berücksichtigung der Kanalisa- sation als Umweltschutz- maßnahme	100 %	50 %	20 %
100 %		594	420	318
90 %		489	352	270
80 %		387	284	222
70 %		285	216	175
60 %		183	148	127

B. Einfluß der Abwasserabgabe auf die Wettbewerbssituation

1. Vorbemerkung

Die Belastung des Abwassers im Bereich der industriellen Produktion kann nur unter Aufwendung von Kosten beseitigt oder verringert werden. Vernünftigerweise sollen diese Kosten jeweils dem Produkt zugerechnet werden, bei dessen Produktion oder Verbrauch die Belastung eingetreten ist (Verursacherprinzip).

Da dies zur Zeit nicht in allen Fällen in befriedigendem Maße geschieht, ist die Kostenstruktur (und damit die Preisstruktur) zugunsten einiger abwasserfeindlicher Produkte verzerrt. Sie kann nach marktwirtschaftlichen Gesetzen nur dadurch entzerrt werden, daß entweder das Abwasser am Ort der Entstehung ausreichend gereinigt wird, wobei die Kosten auf das Produkt angerechnet werden, oder eine Abwasserabgabe in angemessener Höhe erhoben und im Idealfall in vollem Umfang auf das produzierte Produkt überwälzt wird.

Der vorliegende Untersuchungsteil soll die Problematik der Zuordnung der Abwasserreinigungskosten bzw. Abwasserabgaben zu einzelnen Produkten aufzeigen und die Auswirkungen der Anwendung der Verursacherprinzips zur Entzerrung der Preisstruktur an einigen Beispielen darstellen.

Wegen der großen Zahl von Imponderabilien muß darauf hingewiesen werden, daß die Aussagen dieses Berichtsteiles nur beispielhaften Charakter besitzen und nicht als repräsentativ für die gesamte industrielle Produktion in der Bundesrepublik Deutschland anzusehen sind.

2. Abwasserfeindliche Produkte und ihre abwasserfreundlicheren Alternativen

2.1 Abwasserfeindliche Produkte

Es gibt nur wenige Fertigprodukte, die weder beim Gebrauch noch bei der Herstellung (von der Gewinnung aller benötigten Rohstoffe bis zu den verschiedenen Verarbeitungs- und Veredelungsverfahren) in irgendeiner Form das Abwasser belasten.

Eine ganze Reihe von Wirtschaftszweigen belastet jedoch das Abwasser in besonders starkem Maße. Die folgende Übersicht zeigt einige Beispiele abwasserfeindlicher Produktgruppen bzw. Leistungen dieser Wirtschaftszweige.

<u>Wirtschaftszweig</u>	<u>Abwasserbelastende Produkte bzw. Leistungen</u>
Leder- und Textilindustrie	Gerberei, Wollwäscherei, Kunstseidengewinnung
Metallerzeugende und -verarbeitende Industrie	Eisen- und Temperguß, Beizerei, Galvanik
Holzverarbeitung der Papierindustrie	Zellstoffgewinnung, Spanplattenfertigung, Papiererzeugung, Holzschleiferei
Chemische Industrie (einschl. pharmazeutische Industrie und Mineralölverarb.)	Säuregewinnung, Chloreelektrolyse, Kali- und Sodagewinnung, Kunstdüngerproduktion, Seifenherstellung, Kunststoffherzeugung, Rohöldestillation, Herstellung von Arzneimitteln und Pflanzenschutzpräparaten
Bergbau	Erzwäscherei, Kohlewäscherei
Nahrungs- und Genußmittelindustrie	Zuckergewinnung, Konservenherstellung, Sauerkrautfabrikation, Flaschenreinigung, Molkerei, Hefegewinnung, Alkoholdestillation, Stärkegewinnung, Bierbrauerei, Schlachtereien

Dienstleistungen	Chemische Reinigung und Wäscherei, Färberei, Bleicherei
Landwirtschaft	Fäkalienbeseitigung in der Tierhaltung, Silage

2.2 Abwasserfreundlichere Alternativen

Folgende Alternativen sind denkbar, um die Abwasserbelastung, die aus der Herstellung oder dem Gebrauch eines Produktes resultiert, zu verringern:

- Substitution des abwasserfeindlichen Rohstoffes (Beispiel: Stoßstange aus Kunststoff statt aus Metall)
- Substitution des abwasserbelastenden Herstell- oder Veredelungsverfahrens (Beispiel: Stoßstange lackieren statt galvanisieren, Rohling mit Sandstrahlgebläse reinigen statt mit Lösungsmitteln)
- Verwendung eines abwasserfreundlicheren Substitutionsproduktes (Beispiel: Puffer statt Stoßstangen)
- Anwendung einer alternativen Gesamtfunktionslösung, die das Produkt entbehrlich macht (Beispiel: elektronisch gesteuerte Fahrzeuge, Kabinenbahnen etc. ohne Stoßstangen)
- Beseitigung eines abwasserbelastenden Gebrauchs oder einer durch den Gebrauch induzierten Abwasserbelastung (Beispiel: Stoßstange abstauben statt waschen).

In diesen Alternativen ist auch die Möglichkeit enthalten, innerhalb einer Produktgruppe durch Wahl einer anderen Produktvariante mit gleichem oder ähnlichem Eigenschaftsprofil das Abwasser zu entlasten, sofern Art und Grad der Abwasserbelastung zwischen den verschiedenen Produktvarianten bzw. Verfahrensvarianten differieren (Beispiel: Verchromen und Verkadmen als Alternativen des Galvanisierens).

Einige Beispiele für abwasserentlastende Alternativen zu praktizierten Verfahren oder gängigen Produkten ohne Bewertung ihrer Praktikabilität zeigt folgende Übersicht:

<u>Abwasserbelastendes Produkt bzw. Verfahren</u>	<u>Abwasserfreundlicheres Substitutionsprodukt bzw. Alternativverfahren</u>
Leder	Kunstleder, Stoff, Gummi
Papier	Synthesepapier, Stoff
Zucker	Saccharine, Cyclamate, Isomorose
Kunstseide	Naturseide
Stärke	Mehl
Obstsaft	Limonade
Chemische Düngemittel	Fäkaliendüngung, Kompostdüngung
Fischmehl	Frischfutter
Rohwollerzeugung mit Wasserwäsche	Lösungsmittelwäsche
Leerflaschen-spülen	Einwegflaschen
Metallhärtung mit Cyansalzen	Kohlenstoffhärtung
Galvanik	Lackierung, Kunststoffbeschichtung

Wäsche waschen	Chemisch reinigen, Ultraschallreinigen
Seife	Phosphatarme Seife
Spanplattenfertigung im Naßverfahren	Trockenfertigung
Propylenoxidherstellung im Chlorhydrinverfahren	Peroxidationsverfahren
Kokereigas	Erdgas
Energie	Atomenergie oder Erdgas statt Kokereigas oder Erdöl
Pharmazeutika	untereinander teilweise austauschbar

Viele der Alternativen sind nur für begrenzte Anwendungsgebiete geeignet. So lassen sich beispielsweise Kerzen nicht durch elektrische Kerzen ersetzen, wenn es um die Beleuchtung bei Stromausfall geht. Acetylen läßt sich durch Wasserstoff nur beim Schweißen ersetzen etc.

Häufig sind für abwasserbelastende Produkte oder Prozesse keine Alternativen bekannt. Ebenso können abwasserbelastende Produkte als Nebenprodukte zwangsläufig anfallen, so daß die Alternative darin bestünde, das möglicherweise abwasserfreundliche Hauptprodukt zu ersetzen (Beispiel: Häute im Schlachthof lassen sich nur durch Beendigung der Viehzucht beseitigen).

2.3 Beurteilung der Alternativen und Möglichkeiten ihrer Durchsetzung

Die Alternativen unterscheiden sich in ihrem technischen und/oder wirtschaftlichen Eigenschaftsprofil von den gegenwärtig praktizierten Lösungen. Eine Substitution erfolgt unter marktwirtschaftlichen Gesetzen bei gleichbleibender Nachfrage dann, wenn die gewichtete Summe der Eigenschaften der Alternativen die der gegenwärtig praktizierten Lösungen übertrifft. Das kann dann der Fall sein, wenn der technische Fortschritt die abwasserfreundlichen Alternativen begünstigt, was sich darin ausdrücken kann, daß die Kostenstruktur sich zugunsten der abwasserfreundlichen Alternativen ändert oder die Kostenstruktur sich zuungunsten der bisherigen Lösung ändert.

Letzteres tritt bei der Erhebung einer Abwasserabgabe ein. Da die Abwasserabgabe, wie im folgenden dargestellt wird, den Produktpreis selbst stark abwasserbelastender Produkte nur um fünf bis zehn Prozent erhöht, Teile dieser Belastung aber gegenwärtig bereits im Preis enthalten sind, und da auch die Alternativen durch eine Abwasserabgabe - allerdings geringer - belastet werden können, müssen die zu einer Substitution führenden Alternativen in ihrem technischen und wirtschaftlichen Eigenschaftsprofil den bisher praktizierten Lösungen bereits recht nahe stehen.

Nur für wenige der in Kapitel 2.2 genannten Alternativen besteht daher eine reelle Chance. Zusätzlich besteht die Gefahr, daß die Alternativen die Umweltbelastung auf andere Sektoren verlagern (Sulfitzellstoff belastet das Abwasser in starkem Maß, Sulfatzellstoff bringt dagegen eine starke Geruchsbelästigung; Einwegflaschen verringern die Abwasserbelastung durch Leerflaschenspülen, erhöhen jedoch

in starkem Maße die anfallende Menge des Hausmülls), wenn nicht gleichzeitig mit der Abwasserabgabe entsprechende Regelungen für die anderen Bereiche der Umwelt getroffen werden.

Es ist zu erwarten, daß eine Erhebung von Abwassergebühren die Suche nach Alternativen verstärkt. (Beispiel: Der Gesetzgeber hat die Möglichkeiten, Altöl zu beseitigen, eingeschränkt. Reaktion der Autoindustrie: Einbau von Ölfiltern, dadurch Ölwechsel beim Pkw erst nach 10.000 statt nach 5.000 km). Da weder ihre Kosten noch Dauer und Richtung abschätzbar sind, lassen sich derartige "neue" Alternativen im Rahmen dieser Untersuchung nicht abschätzen. Sie erhöhen jedoch mittel- und langfristig den durch Abwasserabgaben induzierten Substitutionsspielraum.

3. Ermittlung der Abwasserreinigungskosten und Zuordnung zu den Fertigprodukten bzw. Festsetzung der Abwassergebühren

3.1 Komplexität der Produktionsvorgänge

Eines der für die Industrie nur schwer lösbaren Probleme ist die Zuordnung der Abwasserbelastung zu den verschiedenen in einem Unternehmen produzierten Produkten, da die Erfassung der Abwässer oft nicht nach Produkten getrennt erfolgen kann. Das ist z.B. der Fall bei

- Kuppelprodukten, Verbundprodukten, Neben- und Abfallprodukten (Beispiel: Milch, Käse, Butter, Joghurt als Verbundprodukte in der Molkerei)

- Produktion verschiedener Produkte auf einer Anlage gleichzeitig oder mit geringer zeitlicher Überschneidung (Beispiel: Galvanisieren verschiedener Produkte im selben Bad)
- Abführung der Abwasser mehrerer Produktionsstätten zur gemeinsamen Klärung

Die Zuordnung muß in diesen Fällen ähnlich wie bei der Kostenkalkulation anhand willkürlich bestimmter Kriterien erfolgen. Ein weiteres Problem ist die unterschiedliche Zahl und Art der Abwasserbelastung in allen vor- oder nachgelagerten Produktionsstufen, die eine umfassende Zuordnung der Abwasserbelastung sehr erschwert. So belastet beispielsweise ein Pkw u. a. das Abwasser wie folgt:

Rohstoff	Produkt	Abwasserbelastende Komponente
Kunststoff	Armaturen	Polymerisation
Eisen	Stoßstange, Zierleisten, Radkappen etc.	Erzwäscherei, Walzwerk Beizerei, Galvanik
Lack	Lackierung	Pigmentherstellung, Lackfabrikation
Gummi	Reifen	Gummifabrikation
Kunstfasern	Sitze	Polymerisation, Fasernspinnerei
Öl	Benzin	Rohöldestillation
Öl	Schmieröl	Altölbeseitigung
-	Pkw	Autowäsche

Allein die Galvanik besteht aus einer Reihe alternativer oder komplementärer Teilprozesse, deren verschiedene Kombinationen zu sehr unterschiedlichen Abwasserbelastungen führen können:

- Vorentfetten mit Lösungsmitteln; alternativ Heißentfetten (wenig Abwasser)
- Spülen (alkalische, nicht giftige Abwässer)
- Beizen (schwefelsäurehaltige Abwässer)
- elektrolytisches Entfetten (alkalische Abwässer, evtl. Cyanide)
- Spülen (s.o.)
- Dekapieren (salz- oder schwefelsäurehaltige Abwässer)
- Spülen (s.o.)
- Galvanisieren (je nach Werkstoff bzw. Endzweck) mit Kupfer, Nickel, Chrom, Silber, Zinn, Zink, Blei, Messing etc. (entsprechende rückständehaltige Abwasser mit unterschiedlicher Fracht. Die Fracht hängt stark von der Größe, Form und Oberflächenbeschaffenheit der zu galvanisierenden Werkstücke ab.)

Beispiel: Eine Lohnbeizerei entfettet und veredelt in parallelen Arbeitsabläufen in einem Trommelautomaten Kleinteile (Schrauben), verchromt im Tauchverfahren Stoßstangen, versilbert Besteck und brüniert Motorgehäuse. Die Abwässer werden gesammelt und einer Reinigungsanlage zugeführt. In den seltensten Fällen kann in einem solchen komplexen Betrieb festgestellt werden, wie stark die Veredelung einer bestimmten Gabel das Abwasser belastet hat.

Ähnlich komplex stellt sich die Produktion der chemischen Industrie, der Lebensmittelindustrie, der Landwirtschaft, der Pharmazie und der Papiererzeugung dar.

3.2 Zu erzielender Reinigungseffekt

Die Art und die erforderliche Effizienz der Reinigungsprozedur hängt stark von der Art der Verunreinigung des Abwassers ab, die organischer, anorganischer oder thermischer Natur sein kann.

- Organische Belastung läßt sich durch mechanische bzw. biologische Kläranlagen entfernen. Die Kosten der Reinigung steigen progressiv mit zunehmender Ausgangsfracht und steigendem Reinigungseffekt. Die Reinigung des Abwassers zu über 99 % ist möglich. Das im industriellen Maßstab erzielbare Maß liegt bei 95 bis 98 % je nach Art der Belastung und Ausgangsfracht.

Besser als die relativierende und daher zu unterschiedlicher Restbelastung führende Reinigungsforderung in Prozent ist die Bestimmung der maximal zulässigen Restfracht. Sie kann für organische Verschmutzung im BSB_5 -Wert oder Einwohnerequivalent (EGW) angegeben werden ($1 \text{ EGW} \hat{=} 54 \text{ g } BSB_5$). Durch die Festlegung von Gebühren in bestimmter Höhe je EGW Abwasserbelastung läßt sich aufgrund des Prinzips der Kostenminimierung im Betrieb der gewünschte Reinigungseffekt (Beispiel: 90 %) erreichen. ¹⁾

- Anorganische Bestandteile führen zu äußerst unterschiedlicher Belastung der Abwässer, die je nach Art des Schadstoffes bedeutungslos bis hoch toxisch sein kann.

1) Allerdings wird sich der gewünschte Reinigungseffekt nicht dadurch erreichen lassen, daß die Abwasserabgabe auf die Höhe der durchschnittlichen Reinigungskosten festgelegt wird (wie im Salzwedel-Gutachten, S. 58, vorgeschlagen). Grundsätzlich müssen die Abwassergebühren festgelegt werden in Höhe der Kosten der Grenzkläranlage, die zur Erreichung des erstrebten Gewässergutestandards erforderlich ist.

Die Reinigung erfolgt durch chemische Prozesse. Der erforderliche Reinigungseffekt hängt von der Toxizität des Schadstoffes und von den technischen Möglichkeiten ab. Am zweckmäßigsten erfolgt die Festsetzung der maximal zulässigen Restfracht individuell für jeden Schadstoff. Für die jeweilige Belastung muß die Reinigungsgebühr individuell so bemessen werden, daß der gewünschte Reinigungseffekt erzielt wird.

- Thermische Belastung bleibt in dieser Untersuchung unberücksichtigt.

3.3 Ermittlung der Aufbereitungskosten und der Abwassergebühren

Die Reinigungskosten für organische belastete Abwässer hängen nicht nur von der Abwassermenge pro Zeiteinheit, sondern auch von der Konzentration ab. Gleicht die Konzentration der des häuslichen Abwassers, kann für Investitions- und Betriebskosten der Kläranlage mit den gleichen Kosten wie für Kläranlagen für häusliche Abwässer gerechnet werden. Bei stärkerer Konzentration können die Kosten für die gleiche Sauerstoffbelastung, d.h. je EGW, bis zu 50 % sinken.

Über die durchschnittliche Konzentration der organisch belasteten industriellen Abwässer liegen keine Angaben vor. Es wird daher bei der folgenden Rechnung von industriellen Abwässern ausgegangen, die die gleiche Konzentration wie häusliche Abwässer haben.

Gesamtkosten

Investitionskosten für die Errichtung einer vollbiologischen Kläranlage	200-300 DM/EGW
Kanalisationkosten zur Sammlung industrieller Abwässer (2-fach)	<u>400-600 DM/EGW</u>
Gesamtinvestitionskosten (Anlage plus Kanalisation)	600-900 DM/EGW

Kosten pro Jahr

Amortisation 5 % p.a.	30- 45 DM/EGW
Betriebskosten etwa	<u>5- 7 DM/EGW</u>
Gesamtkosten pro Jahr	35- 52 DM/EGW

Als mittlere Reinigungskosten für organisch belastete Abwässer, die mit häuslichen Abwässern vergleichbar sind, können daher ca. 45 DM pro Jahr je EGW angenommen werden. Da die Abwasserabgaben die Alternative zur eigenen Abwasserreinigung darstellen sollen, ist die Abwasserabgabe für diese Art der Abwässer mit ca. 45 DM pro Jahr je EGW anzusetzen.

Bei dieser Größe dürfte es sich jedoch um eine Obergrenze handeln, weil die überwiegende Menge der organisch belasteten industriellen Abwässer eine erheblich höhere Konzentration als die häuslichen Abwässer aufweisen. So können die Reinigungskosten bei starker Konzentration auf 20-25 DM/EGW sinken.

Für die Kosten der Aufbereitung anorganischer oder organisch und anorganisch belasteter Abwässer sind entsprechende individuelle Kalkulationen durchzuführen. Im Rahmen dieser

Untersuchung konnten allgemeingültige Beispiele nicht ermittelt werden. Auch für diese Fälle sollten zunächst Abwassergebühren in Höhe der durchschnittlichen Reinigungskosten angesetzt werden.

3.4 Zuordnung der Aufbereitungskosten zu den produzierten Produkten

Die Zuordnung der Abwassergebühren bzw. der Aufbereitungskosten ist wegen der Komplexität der Produkte ebenso schwierig wie die in Abschnitt 3.1 beschriebene Zuordnung der Abwasser. In der betrieblichen Praxis erfolgt die Zuordnung mehr oder minder willkürlich, wobei alternativ folgende Methoden angewendet werden können:

- Dem Produkt mit dem geringsten Konkurrenzdruck wird die höchste Abwasserbelastung angerechnet.
- Allen Produkten wird ein gleicher Prozentsatz der Abwasserabgaben angelastet.
- Alle Produkte werden so belastet, daß ihre Preise um den gleichen Prozentsatz steigen.
- Dem Hauptprodukt werden die gesamten Abwasseraufbereitungskosten zugeordnet.
- Durch Schätzung erfolgt eine subjektiv "gerechte" Zuordnung etc.

Die Abwasseraufbereitungskosten sollen voll auf das Produkt abgewälzt werden. Das bedeutet nach der üblichen Praxis, daß das Endprodukt um den Prozentsatz teurer wird, um den die Abwassergebühr die Fabrikabgabepreise in den einzelnen abwasserbelastenden Produktionsstufen erhöht.

Beispiel: Die vorgeformte Stoßstange kostete bisher 12,- DM/Stück. Das Beizen (Entfetten und Verchromen) verursachte Kosten in Höhe von 8,- DM/Stück, eine Abwasserreinigung wurde nicht vorgenommen. Der Fabrikabgabepreis betrug somit 20,- DM. Die fertige Stoßstange konnte im Großhandel für 30,- DM/Stück, im Einzelhandel für 45,-/Stück verkauft werden. Durch die Abwassergebühr von 4,- DM erhöht sich der Fabrikabgabepreis von 20,- DM auf 24,- DM/Stück, also um 20 %. Der Großhandel wird künftig für 36,- DM, der Einzelhandel für 54,- DM anbieten. Die Preise der nachgelagerten Stufen steigen also nicht um die Höhe der enthaltenen Abwassergebühr (4,- DM), sondern um den Prozentsatz (20 %), um den der Fabrikabgabepreis steigt (9,- DM/Stück).

3.5 Umfang der Überwälzungsmöglichkeiten der Abwassergebühren auf den Preis unter Anrechnung der Nutzen

Um die volle Höhe der Abwassergebühren kann der Preis nur bei den Produkten steigen, für die gegenwärtig keine Abwasseraufbereitung stattfindet. Da jedoch derzeit nur wenige Unternehmen ohne jede Abwasserreinigung produzieren, darf davon ausgegangen werden, daß ein Teil der Abwasserreinigungskosten in den Marktpreisen bereits enthalten ist. Nachzügler werden die Reinigung bis zum branchenüblichen Stand aus den Erträgen zu finanzieren haben und nur die zusätzlichen Kosten für eine gesteigerte Reinigungseffizienz auf die Preise abwälzen können. Die Überwälzung kann außerdem nur in gemeinsamer Aktion aller in- und ausländischen Anbieter durchgesetzt werden.

Als wichtigstes Substitutionsprodukt ist daher bei einer isolierten Einführung der Abwasserabgabe für inländische

Unternehmen einer Branche das gleiche Produkt ausländischer Anbieter anzusehen, das mit Abwasserabgaben nicht belastet wird.

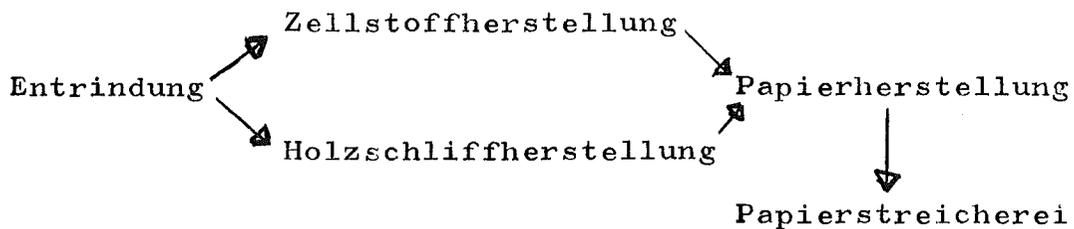
Die Abwasseraufbereitung ermöglicht häufig die Wiedergewinnung von Roh-, Hilfs- oder Betriebsstoffen oder die Gewinnung von weiterverwertbaren Neben- oder Abfallprodukten.

Der Nutzen dieser Stoffe muß von den auf die Preise aufzuschlagenden Kosten abgezogen werden (Rückgewinnung von Säure, Chrom, Zinn etc. aus Galvanikabwässern etc.).

4. Beispiele für die Auswirkungen der Anwendung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz

4.1 Papier

Die Papierfertigung enthält folgende abwasserbelastende Hauptprozesse:



Bei der Zellstoffgewinnung ist nur eine Faserausbeute von knapp 50 % erzielbar. Der Rest geht als Lösung in das Abwasser.

Die Abwasser der Zellstoffgewinnung und Papierherstellung fallen selten getrennt an. Ihre Zuordnung ist daher nicht

möglich. Die Herstellung verschiedener Papierarten ist unterschiedlich belastend. Aufgrund einer Untersuchung von Spezialpapierfabriken läßt sich für die USA folgende Übersicht aufstellen: ¹⁾

Voraussichtliche Auswirkung der Reinigungskosten auf die Preise 1972 - 1976

Hauptsorten	Übliche Durchschnittspreise (\$/t)	Geschätzte Reinigungskosten (\$/t)	Preiserhöhung gegenüber Normalpreisen (in %)
Ungebleichter Kraftliner	120	8.50	7
Gebleichtes Kartonpapier	210	12.00	6
Halbzellstoff m/fein	104	5.50	5.5
Gemischtes Kartonpapier	110	5.50	5
Ungebleichtes Beutel- und Einwickelpapier	160	8.50	5.5
Gebleichtes Packpapier	200	11.00	5.5
Zeitungsdruck	160	12.50	8.5
Ungestrichener Holzschliff	180	12.50	7
Gestrichenes Druckpapier	220	8.50	4
Ungestrichenes Bücherpapier	220	8.50	4
Seidenpapier (verarbeitet)	400	8.50	2
Technische und Spezialpapiere	600	9.50	1.5
Konstruktionspapier	65	1.00	1.5
Isolierpappe	135	6.00	4.5
Hartpappe	80	7.50	10
Gebleichte Kraftzellulose			
- Hartholz	120	10.00	8.5
- Weichholz	140	10.00	7
Kunstfaser-Zellstoff	220	7.05	3.5

Quelle: Arthur D. Little, Inc., estimates

1) Paper Trade Journal/May, 1, 1972, S. 31 ff.

Untersuchung der Arth. D. Little Inc. Staff

Experten aus der deutschen Papierindustrie bestätigen die Übertragbarkeit dieser Angaben auf die Bundesrepublik, wobei eine moderne Reinigungsanlage mit biologischer Endstufe zugrundegelegt wird, die einen Reinigungseffekt mit einem Restwert von 20-25 mg BSB₅/Liter besitzt (0,2 mg/l). Die Tabelle weist je nach Papierart eine Steigerung der Fabrikabgabepreise und damit der Verbraucherpreise zwischen 1,5 und 10 % aus.

Da Synthesepapier derzeit noch um etwa 300 % teurer ist, ist eine Substitution in großem Umfang nicht zu erwarten.

Substituierbar sind einzelne Papierarten untereinander oder in einzelnen Teilgebieten Papier durch Kunststofffolie:

Beispiele:

- Publikationspapier - keine Substitution
- Verpackung - Substitution durch dünne HDPE-Folie in einzelnen Bereichen (HDPE-Folie ist durch Abwasserabgaben nur unbeträchtlich belastet).

Verfahren sind nicht substituierbar. Das Ersetzen des abwasserfeindlichen Sulfitzellstoffs durch abwasserfreundlicheren, aber stark geruchsbelästigenden Sulfatzellstoff steht nicht zur Diskussion. Die Verwendung von Altpapier läßt sich möglicherweise noch etwas steigern, wird jedoch schnell auf technische Grenzen stoßen. Als Abwasseraufbereitungskosten sparende Alternative wird eine Anlage mit verringerter Kreislauf-Wassermenge angesehen (Ersparnis ca. 20 %).

Die Hauptsubstitution nach Einführung der Abwasserabgabe wird zu ausländischen Papiererzeugnissen führen, wobei folgende Konsequenzen möglich erscheinen:

- Verschlechterung der Ertrags- und Beschäftigtenlage der deutschen Papierindustrie
- Absatzschwierigkeiten der deutschen Forstwirtschaft
- Verlagerung von papiererzeugenden, papierveredelnden und papierverarbeitenden Industrien ins Ausland (Schweden beteiligt sich mit 75 % an den Kosten der Wasseraufbereitung, Frankreich mit 80 %).

4.2 Leder

Die zur Lederfertigung dienende Rohhaut ist Abfallprodukt. Die anfallende Menge ist unabhängig vom Preis. Die Zurechnung der Abwassergebühren vorgelagerter Stufen (Fäkalien in der Landwirtschaft, Silagen, Schlachthäuser) auf die Rohhaut ist aus dem gleichen Grund problematisch.

In der Gerberei entstehende Abwasserreinigungskosten sind dagegen dem Leder voll zurechenbar. Sie differieren stark mit der Art des hergestellten Leders

- Oberleder für Schuhe (Narbenleder, Veloursleder, voll und gespalten, etc.)
- Bekleidungsleder
- Polsterleder
- Täschnerwaren.

Die Ermittlung detaillierter Kosten der verschiedenen Lederqualitäten war im Rahmen dieser Untersuchung nicht möglich.

Die Durchschnittsbelastung wurde jedoch von einem der bedeutendsten Lederhersteller in der BRD wie folgt errechnet: Die Kosten des Gerbprozesses betragen 1,02 DM/Quadratfuß Fertigware, darin enthalten sind Löhne, Fertigungsgemeinkosten, Hilfsstoffe etc. (1 Quadratfuß ca. 0,1 m²).

Die gegenwärtig mechanisch betriebene Kläranlage reinigt zu etwa 30 % und kostet 0,014 DM/Quadratfuß. Als Kosten für eine angestrebte Vollreinigung werden 0,047 DM/Quadratfuß angegeben. Da die Einstandspreise für Rohleder bei 0,80 bis 1,00 DM/Quadratfuß liegen, erhöht sich der Fabrikabgabepreis unter der Voraussetzung, daß sich die Rohlederpreise durch Abwasserabgaben in vorgelagerten Stufen nicht ändern, durchschnittlich um ca. 2,3 %.

Gerberei- oder Wasseraufbereitungsverfahren, die eine geringere Abwasserbelastung bewirken, sind nicht bekannt. Eine Kostenerhöhung um 2,3 % würde nicht zur Verringerung der Lederproduktion führen.

Die Substitution in einzelnen Einsatzgebieten, beispielsweise

- Täschnerwaren,
- Schuhlederwaren,
- Polster,

würde nur geringe Elastizität besitzen, da der Preisunterschied zwischen Kunstleder und echtem Leder bereits jetzt sehr hoch ist und die Abwasserabgabe zu nur wenig spürbarer Änderung der Preisrelation führen würde. Psychologische und modische Gesichtspunkte beeinflussen die Nachfrage nach Leder weit stärker als der Preis.

Auslandskonkurrenz könnte auch hier an Bedeutung gewinnen. Nachteilige Folgewirkungen einer eventuellen Substitution auf anderen Gebieten sind nicht erkennbar. Wahrscheinlicher als eine Abwälzung der Wasseraufbereitungskosten auf die Preise erscheint den befragten Experten ein Kostendruck auf die Preise für Rohleder, da dieses als Abfallprodukt keine bzw. nur geringe Produktionskosten verursacht.

4.3 Zucker

Die von der Zuckerrübe entfernten Rübenblätter (Kuppelprodukt) belasten durch Sickersaft bei der Silage die landwirtschaftlichen Abwässer. Diese Komponente bleibt im folgenden unberücksichtigt.

Die relevanten Abwasserbelastungen erfolgen in der Zuckerfabrik, in der folgende Kosten entstehen (Durchschnittswerte für eine herkömmliche deutsche Zuckerfabrik mit einer Jahresproduktion von ca. 30.000 t Zucker, was der Verarbeitung von ca. 200.000 t Rüben entspricht):

Investitionskosten

Kühltürme zur Einengung der Wasserkreisläufe	300.000 DM
Transportwasserkreislauf (Waschwässer)	550.000 DM
Kalkungsanlagen, Chlorung, Regelanlagen (pH 9 bis 11) zur Kreislaufintensivierung	100.000 DM
Anlage zur kontinuierlichen Diffusion mit Vorwärmer, Mischer, Turm zur Rüben- schnittzelauslagerung (Preßwasser)	3.500.000 DM
Kühlwasserkreislauf (innerer Kreislauf)	400.000 DM
	<hr/>
	4.850.000 DM

Kontinuierliche Investitionskosten

Auflandegelände für ausgewaschene Erde (12 % des Bruttogewichtes) und Kalk- schlamm 1 ha p.a.; 12,50 DM/m ²	125.000 DM
Verregnung, Belebtschlammanlagen, Stapelteiche mit Deichanlagen	650.000 DM
Stapel-Gelände 5 ha p.a.; 12,50 DM/m ²	625.000 DM
Dämme	400.000 DM
	<hr/>
	1.800.000 DM p.a.

Abschreibungen

10 % p.a. (ohne Gelände)	485.000 DM p.a.
--------------------------	-----------------

Verzinsung

4 % p.a. auf den Anschaffungswert für Investitionen	194.000 DM p.a.
8 % p.a. auf das Gelände	60.000 DM

Betriebskosten

Kontinuierliche Investitionskosten (ohne Gelände)	1.050.000 DM
Stromkosten innerer Kreislauf	120.000 DM p.a.
Sonstige Hilfsstoffe (Kalk, Schaumöl)	30.000 DM p.a.
Reparaturen, Wartung für Anlage und Dämme	150.000 DM
Belebtschlammanlage Stromkosten und Hilfsstoffe	11.000 DM
Personalkosten	25.000 DM
Abgaben an Wasserverbände	8.000 DM
	<hr/>
Zwischensumme	1.394.000 DM p.a.
Gesamtkosten	2.133.000 DM p.a.
	=====

Bei 30.000 t Jahresproduktion entspricht das einer Belastung von ca. 7 DM je 100 kg. Der Fabrikabgabepreis je 100 kg Zucker inklusive Zuckersteuer beträgt 92,- DM. Darin enthalten sind ca. 7,- DM Wasseraufbereitungskosten, was 7,7 % entspricht. Der Reinigungseffekt beträgt ca. 98 %. Nicht gelöst ist das Geruchsproblem, das die Abwasserreinigung in Absetzbecken mit sich bringt. Diese auf das Abwasser zurückzuführende Belastung der Luft soll durch weitere Maßnahmen beseitigt werden, die in der Endstufe das Fertigprodukt Zucker um weitere 2 % verteuern werden.

Als Substitution für Rübenzucker bietet sich in jüngster Zeit ein aus importiertem Mais gewonnener Dextrose-Zucker (Isomorose) an. Er wird um etwa 11,- DM je 100 kg billiger als Rübenzucker angeboten (Mais wird subventioniert).

Die Süßkraft entspricht der des Rübenzuckers. Die Abwasserbelastung der Isomorose ist ungleich geringer (ca. 1/10 der Belastung durch Rübenzucker)).

Die Substitutionselastizität ist in den einzelnen Verwen- derbereichen unterschiedlich. Haushalte fragen ca. 45 % des Zuckers nach. Nach Auskunft von Experten ist nur eine ge- ringe Substitution zu erwarten.

Industrielle Verwender (Getränkeindustrie, Marmeladefabri- ken, Bäckereien und die Süßwarenindustrie) decken bereits jetzt 20 % ihres Bedarfs mit Dextrosezucker. Die Substitu- tion läßt bei Erhöhung des Rübenzuckerpreises um 2 % kurz- fristig einen Absatzrückgang um 20 %, längerfristig um 35 % erwarten.

4.4 Trinkwasser

Im Gegensatz zu den in 4.1 bis 4.3 genannten Beispielen, bei denen die Erhebung von Abwasserabgaben zu einer Erhöhung der Produktionskosten führt, kann die Erhebung von Abwasserabgaben bzw. die daraus resultierende Verbesserung der Gewässergüte in einigen Fällen auch eine kostenmindernde Wirkung haben. Das ist immer dann der Fall, wenn die Aufwendungen für die Wasseraufbereitung verringert werden können. Da jedoch in den meisten Fällen diese Kosteneinsparungen geringer sind als die Abwasserabgabe, ergibt sich normalerweise insgesamt immer noch eine Kostensteigerung. Nahezu das einzige Beispiel, bei dem die Einsparung durch verbesserte Rohwasserqualität insgesamt zu einer Verringerung der Produktionskosten führt, ist die Trinkwasseraufbereitung. Nach bisher unveröffentlichten Untersuchungen von Zwintzsch sinken die Aufbereitungskosten bei aus Uferfiltrat gewonnenem Trinkwasser ¹⁾ beim Übergang von Gewässergüte C ²⁾ (in der Regel für Trinkwasseraufbereitung ungeeignet) auf Gewässergüte B (nur mit erheblichen Kosten für Trinkwasseraufbereitung geeignet) von ca. 13 Pf/m³ auf ca. 7 Pf/m³. Bei einem Übergang von B auf A (Wässer, die sich ohne Bedenken zur Trinkwasseraufbereitung eignen) sinken die Aufbereitungskosten von ca. 7 Pf/m³ auf ca. 3,50 Pf/m³. Da diesen Zahlen Investitions- und Betriebskosten aus dem Jahre 1968 zugrundeliegen, werden die Aufbereitungskosten zur Zeit höher liegen, die Relation der Aufbereitungskosten bei alternativen Ausgangswässergüten jedoch etwa gleich geblieben sein. Durch die Kostensteigerung ist jedoch die absolute Einsparung, die bei der Gewinnung von Trinkwasser aus Uferfiltrat durch Verbesserung der Rohwasserqualität zu erzielen ist, gestiegen.

1) Kapazität 1000 m³/h und 50 % Auslastung

2) Nähere Einzelheiten über die Definition der Gewässergüte sind dem Arbeitsblatt W 151 des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern zu entnehmen.

Im Jahre 1968 betrug nach den Untersuchungen von Zwintzsch die Einsparung bei einem Wasserwerk durchschnittlicher Größe und Auslastung 6 Pf/m³ bei einer Verbesserung von Gewässergüte C auf B und 3,50 Pf/m³ beim Übergang von B auf A.

Bei einem durchschnittlichen Wasserpreis für die Haushalte von 0,90 DM/m³ und für die Industrie von 0,69 DM/m³ (bei 1000 m³ mtl. Abnahmemenge) und 0,61 DM/m³ (bei 10.000 m³ mtl. Abnahmemenge) könnten bei einer Weitergabe der Kosteneinsparung an die Abnehmer die Trinkwasserpreise als Folge verbesserter Rohwasserqualität bis zu 15 % sinken.

5. Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Erhebung von Abwasserabgaben

Bei keinem der untersuchten Produkte ergab sich als Folge der Erhebung von Abwasserabgaben eine Kostensteigerung der Produkte um mehr als 10 %. Das jeweilige Ausmaß der Kosten-erhöhung hängt davon ab, welchen Anteil am Gesamtwert des Endprodukts die einzelnen durch Abwasserabgaben belasteten Vorleistungen haben. Zu berücksichtigen bleibt ferner, daß durch Erhebung von Emissionsabgaben zum Schutze der anderen Umweltmedien weitere Kostensteigerungen hervorgerufen werden können.

Allerdings können diese Kosten der Abwasserreinigung teilweise kompensiert sein durch verringerte Kosten für das Brauchwasser (als Folge der verbesserten Qualität des Vorfluters); dieser Effekt hängt jedoch stark vom Ausmaß der Verschmutzung des Vorfluters ab, so daß generelle Aussagen nicht möglich sind.

In Einzelfällen ergibt sich sogar die Möglichkeit von Preissenkungen: ein Beispiel dafür wären als Folge einer höheren Qualität der Vorfluter verringerte "Produktionskosten" für Trinkwasser. Dies spielt allerdings nur für solche Wasserwerke eine Rolle, die gegenwärtig stark verschmutztes Wasser als Rohmaterial verwenden, und es ist - wegen der gegenwärtig vielfach subventionierten Abgabepreise - nicht zu übersehen, wie sich Kostenänderungen auf die Preise auswirken würden. Außerdem wird sich aufgrund der Notwendigkeit, in weit größerem Umfang als bisher Umweltbelastungen zu vermeiden, der technische Fortschritt - sei es durch kostengünstigere Reinigungsverfahren, sei es durch andere Produktionsprozesse, die Umweltbelastungen vermeiden, sei es durch die Wiedergewinnung von Rohstoffen aus dem Abwasser - im Sinne einer Verringerung der Reinigungskosten auswirken. Tatsächlich gelten die hier angegebenen Zahlen für die Reinigungskosten bereits vorhandener Anlagen, und es ist wahrscheinlich, daß zukünftige Anlagen relativ (d.h. unter Ausschaltung inflationärer Preissteigerungen) kostengünstiger sein werden.

Nur in Ausnahmefällen wird jedoch die Abwasserabgabe bzw. die Einsparung in der berechneten Höhe voll preiswirksam.

Viele Betriebe reinigen ihre Abwässer bereits jetzt bis zu einem gewissen Grad, und in den meisten Branchen gibt es einige Betriebe, die bereits im angestrebten Ausmaß reinigen - für diese würde eine zusätzliche Belastung nur in Höhe der Abwasserabgabe für die nach Reinigung verbliebene Gewässerbelastung entstehen. Da aber bisher diese reinigenden Betriebe trotz ihrer - in diesem Bereich - höheren Kosten nicht durch die Konkurrenz aus dem Markt ausgeschieden sind, ist erwiesen, daß die Erhebung einer Abwasser-

abgabe nicht notwendig zu Preiserhöhungen führen muß. Allerdings wird die Abwasserabgabe Grenzbetriebe, die bisher keinerlei Reinigung durchgeführt haben, möglicherweise entscheidend treffen.

Entsprechendes gilt im Verhältnis zur Importkonkurrenz, bzw. für die Wettbewerbsfähigkeit eines deutschen exportierenden Unternehmens im Ausland. Mit Sicherheit wird die Wettbewerbsposition einiger Unternehmen geschwächt. Allerdings scheint es in Anbetracht der von der Abwasserabgabe ausgehenden Preissteigerungen, vor allem beim Vergleich mit in der Auswirkung auf den Preiswettbewerb vergleichbaren Aufwertungen der Deutschen Mark, zweifelhaft, ob diese Beeinträchtigung der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen gegenüber der Auslandskonkurrenz zu einer generellen Strukturkrise führen muß.

Aufbereitungsanlagen, die nur aufgrund der geringen Rohwasserqualität errichtet wurde, werden unnötig, wenn mit dem Wirksamwerden der Abwasserabgaben die Rohwasserqualität steigt. Diese volkswirtschaftlichen Verluste sind letztlich auf die Nichtdurchführung von Gewässerschutzmaßnahmen in der Vergangenheit zurückzuführen.

C. Ergebnis der Untersuchung

In der Durchführung von Gewässerschutzmaßnahmen erreicht der objektiv meßbare Nutzen (vor allem durch Verringerung der Aufbereitungskosten für Trink- und Brauchwasser) etwa 5-10 % der aufzuwendenden Kosten. Allerdings entstehen noch eine Reihe von anderen Nutzen, deren Quantifizierung jedoch höchst willkürlich wäre; dies gilt insbesondere für die Erhöhung des Wohn- und Erholungswertes in einem Gebiet.

Anstatt diese Bewertungsprobleme durch politische Entscheidung zu lösen, scheint es sinnvoll, eine politische Einigung über die anzustrebende Gewässergüte herbeizuführen, womit die Einhaltung der geforderten Gewässerqualität dann ein "autonomes" Ziel wird, das als eine Konkretisierung des Rechtes auf saubere Umwelt verstanden werden kann.

Die Verbesserung der Gewässergüte läßt sich durch Erhebung von Abwasserabgaben erreichen; eine solche Regelung gibt den betroffenen Wirtschaftseinheiten ein Maximum an Freiheit hinsichtlich der Art der Vermeidung der Umweltbelastung. Gleichzeitig ist sie administrativ relativ einfach zu handhaben.

Die Auswirkungen entsprechender Abwasserabgaben auf die Kosten einzelner Produkte sind wegen der Schwierigkeiten einer Kostenzurechnung in komplexen Produktionsprozessen (ein Problem, das grundsätzlich immer die Stückkostenkalkulation mit einem gewissen Element der Willkür belastet, z.B. bei der Zurechnung der Gemeinkosten) schwer vorauszusagen. Immerhin läßt sich abschätzen, daß unter ungünstigen Annahmen eine Abwasserabgabe sich höchstens in einer Kostensteigerung einzelner Produkte bis 10 % auswirken wird.

Die Unsicherheit der Vorausschätzung gilt in noch stärkerem Maße für die Auswirkung der Abwasserabgabe auf die Preise. Da die Überwälzungsmöglichkeiten sehr unterschiedlich sind, lassen sich allgemeingültige Aussagen nicht machen; für die Untersuchung in Einzelfällen brauchte man Informationen, die Dritten nicht immer zugänglich sind. Es läßt sich jedoch feststellen, daß die Wahrscheinlichkeit einer Überwälzung der vollen Kostensteigerungen gering ist. Die Preissteigerungen werden also vermutlich geringer sein als die Kostensteigerungen, wenn nicht diese erkennbaren Kostensteigerungen als Rechtfertigungsgrund für weit höhere Preissteigerungen benutzt werden; letzteres ist eine Frage der Funktionsfähigkeit des Wettbewerbs.

Eine Gefahr liegt in der isolierten Verwirklichung der Abwasserreglung ohne gleichzeitige Regelung für die anderen Umweltbereiche. Es wäre dann nämlich durchaus möglich, daß etwa Maßnahmen zum Schutze der Gewässer zu einer Erhöhung der Luftverschmutzung führen.

Insgesamt läßt sich feststellen, daß der analytischen Verfolgung der hier untersuchten Zusammenhänge ziemlich enge Grenzen gesetzt sind, so daß Voraussagen außerordentlich problematisch sind. Da die Steuerung des komplexen Systems der Faktorallokation und der Hervorbringung technischen Fortschritts in der Realität in einem erheblichen Ausmaß durch die Preise erfolgt (und zwar "automatisch", d.h. ohne daß die durch Preisänderungen ausgelösten Anpassungsvorgänge analytisch antizipiert sind), läßt sich ein höheres Maß an Rationalität der Faktorallikation durch eine Korrektur des Preissystems erreichen. Daß eine solche Korrektur erforderlich ist, wird auch nirgends bestritten. Die Durchsetzung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz

durch die Erhebung von Abwasserabgaben dient dieser Korrektur des Preissystems. Nach den hier angestellten Untersuchungen bewegen sich die Auswirkungen auf die gesamte Volkswirtschaft im Rahmen der Folgen anderer autonomer Datenänderungen, wie sie etwa als Folge von Preisschwankungen auf dem Weltmarkt auftreten oder auch durch wirtschaftspolitische Maßnahmen - etwa im Bereich der Finanzpolitik und der Währungspolitik - ausgelöst werden. Es kann daher erwartet werden, daß die notwendigen strukturellen Anpassungen nur in Sonderfällen staatliche Eingriffe erfordern werden.

Voraussichtliche Auswirkung der Reinigungskosten auf die Preise 1972 - 1976

HAUPTSORTEN	übliche Durchschnittspreise (\$/t)	geschätzte Reinigungskosten (\$/t)	Preiserhöhung gegenüber Normal- preisen (in %)
Ungebleichter Kraftliner	120	8.50	7
Gebleichtes Kartonpapier	210	12.00	6
Halbzellstoff m/fein	104	5.50	5.5
Gemischtes Kartonpapier	110	5.50	5
Ungebleichtes Beutel- und Einwickel- papier	160	8.50	5.5
Gebleichtes Packpapier	200	11.00	5.5
Zeitungsdruck	160	12.50	8.5
Ungestrichener Holzschliff	180	12.50	7
Gestrichenes Druckpapier	220	8.50	4
Ungestrichenes Bücherpapier	220	8.50	4
Seidenpapier (verarbeitet)	400	8.50	2
Technische- und Spezialpapiere	600	9.50	1.5
Konstruktionspapier	65	1.00	1.5
Isolierpappe	135	6.00	4.5
Hartpappe	80	7.50	10
Geblichete Kraftzellulose			
- Hartholz	120	10.00	8.5
- Weichholz	140	10.00	7
Kunstfaser-Zellstoff	220	7.05	3.5

Quelle: Arthur D. Little, Inc., estimates

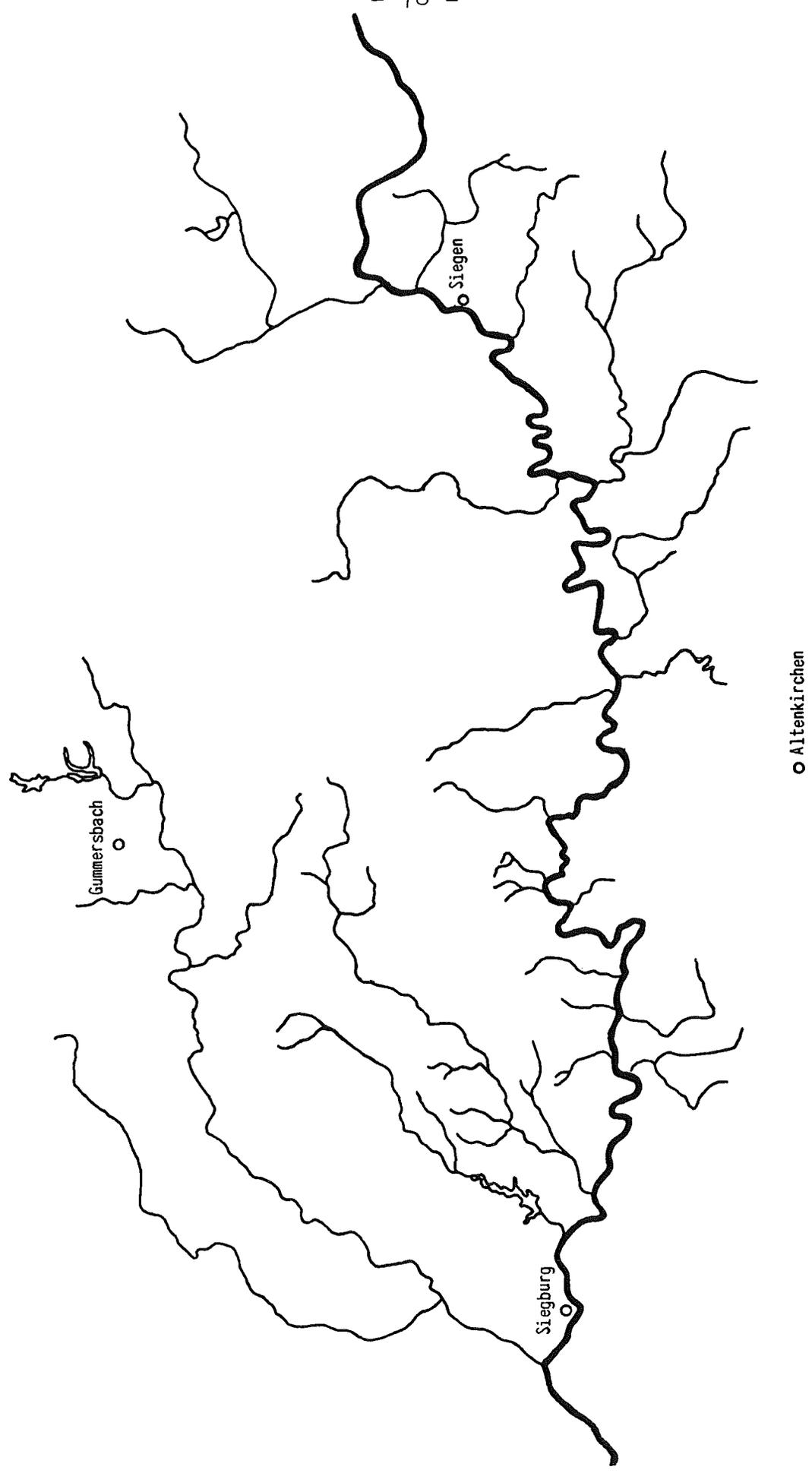


Abb. 1 Flußgebiet der Sieg

o Altenkirchen

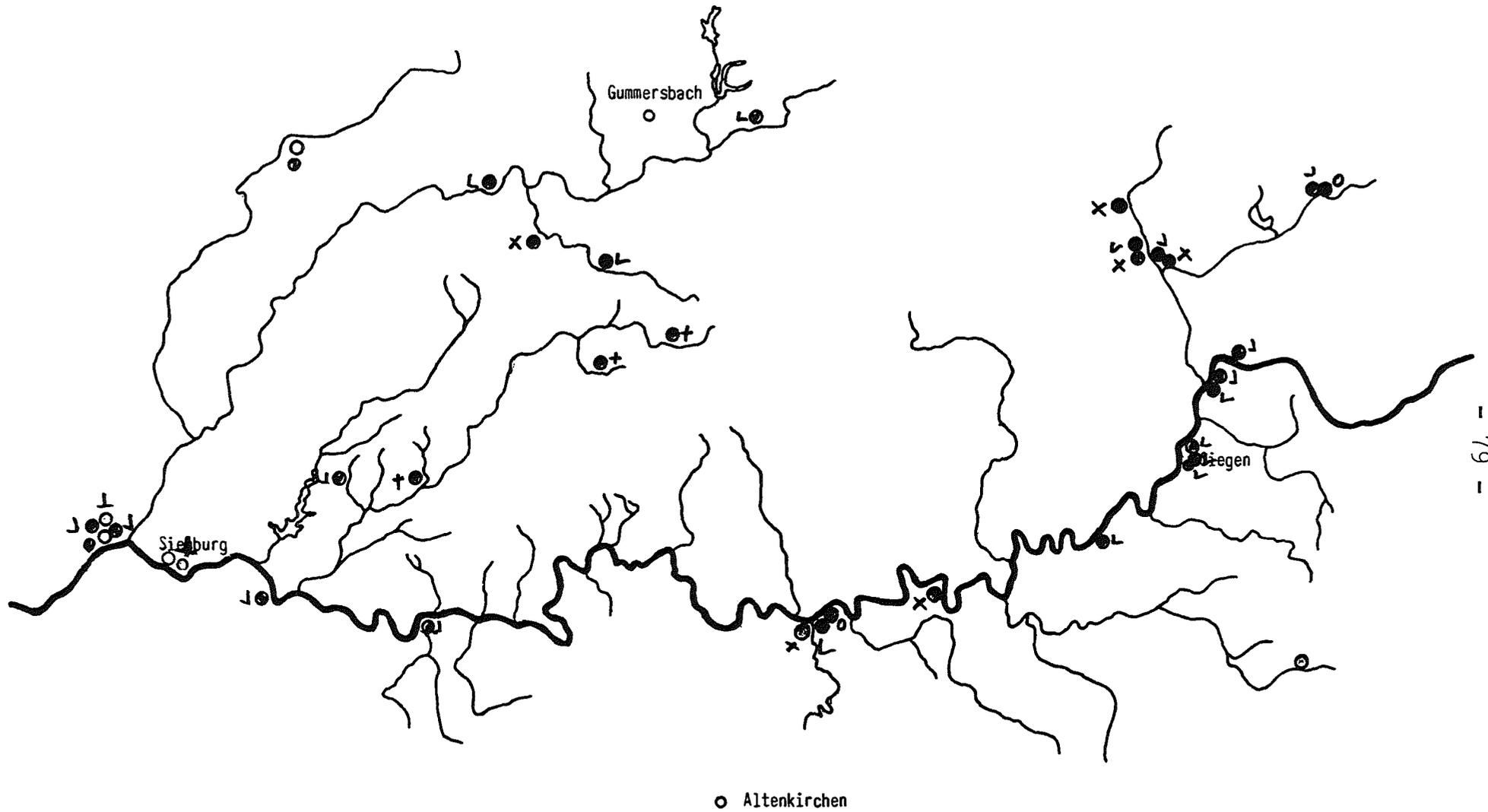


Abb. 2 Die Verteilung der Industrie im Flußgebiet der Sieg

- | | |
|--|---|
| Legende: blau - Papierindustrie + | rot - eisenschaffende und metall erzeugende Industrie ▽ |
| violett- Holzverarbeitung X | orange - eisen- und metallverarbeitende Industrie ▽ |
| braun - Lederindustrie ○ | grün - chemische Industrie ▽ |
| gelb - kunststoffverarbeitende Industrie ⊙ | |
| schwarz- Brauereien ⊕ | |

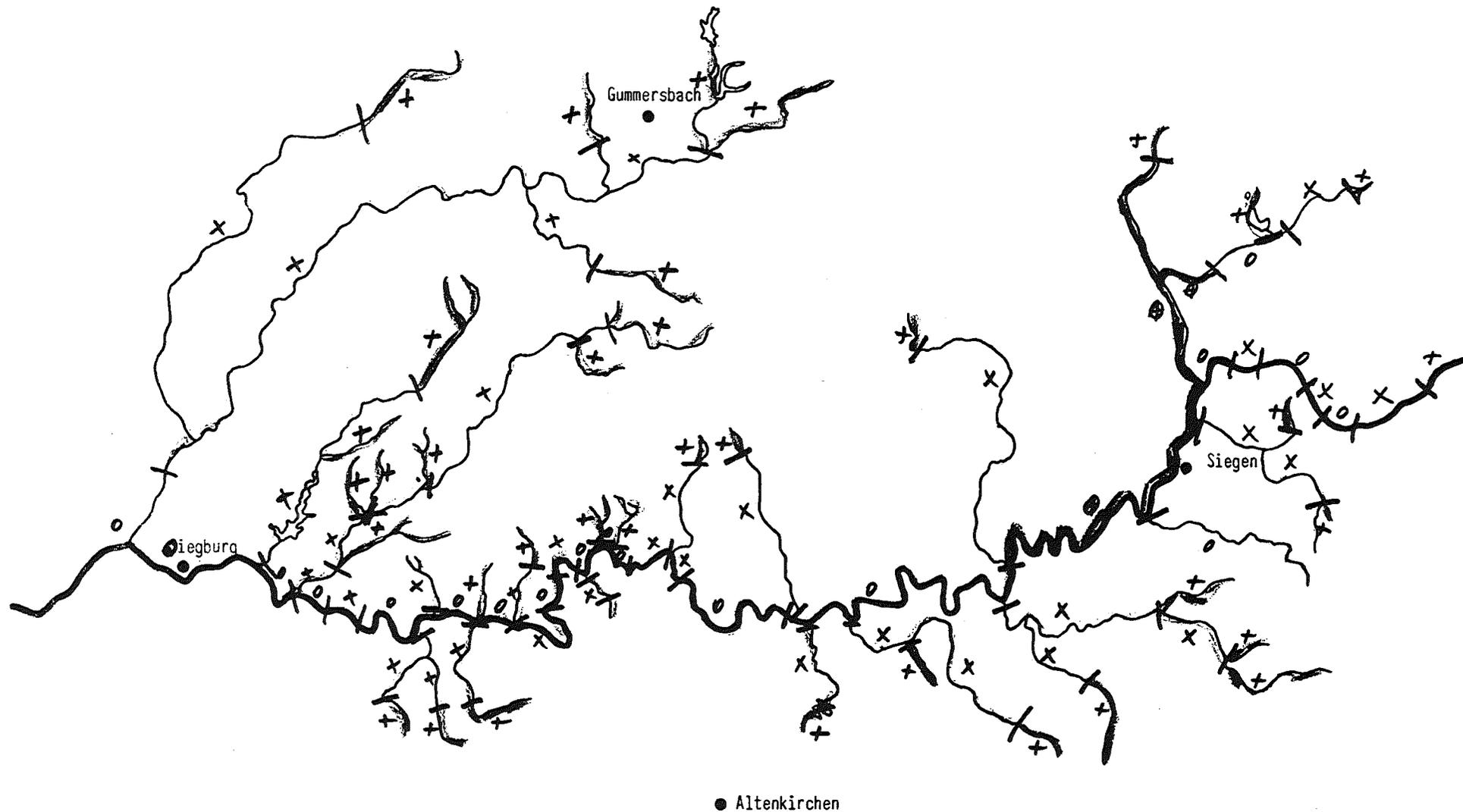


Abb. 3 Gewässergüte der Sieg und ihrer Nebenflüsse

Legende: Güteklasse I - blau +
 Güteklasse II - grün X
 Güteklasse III - gelb ○
 Güteklasse IV - rot ⊕

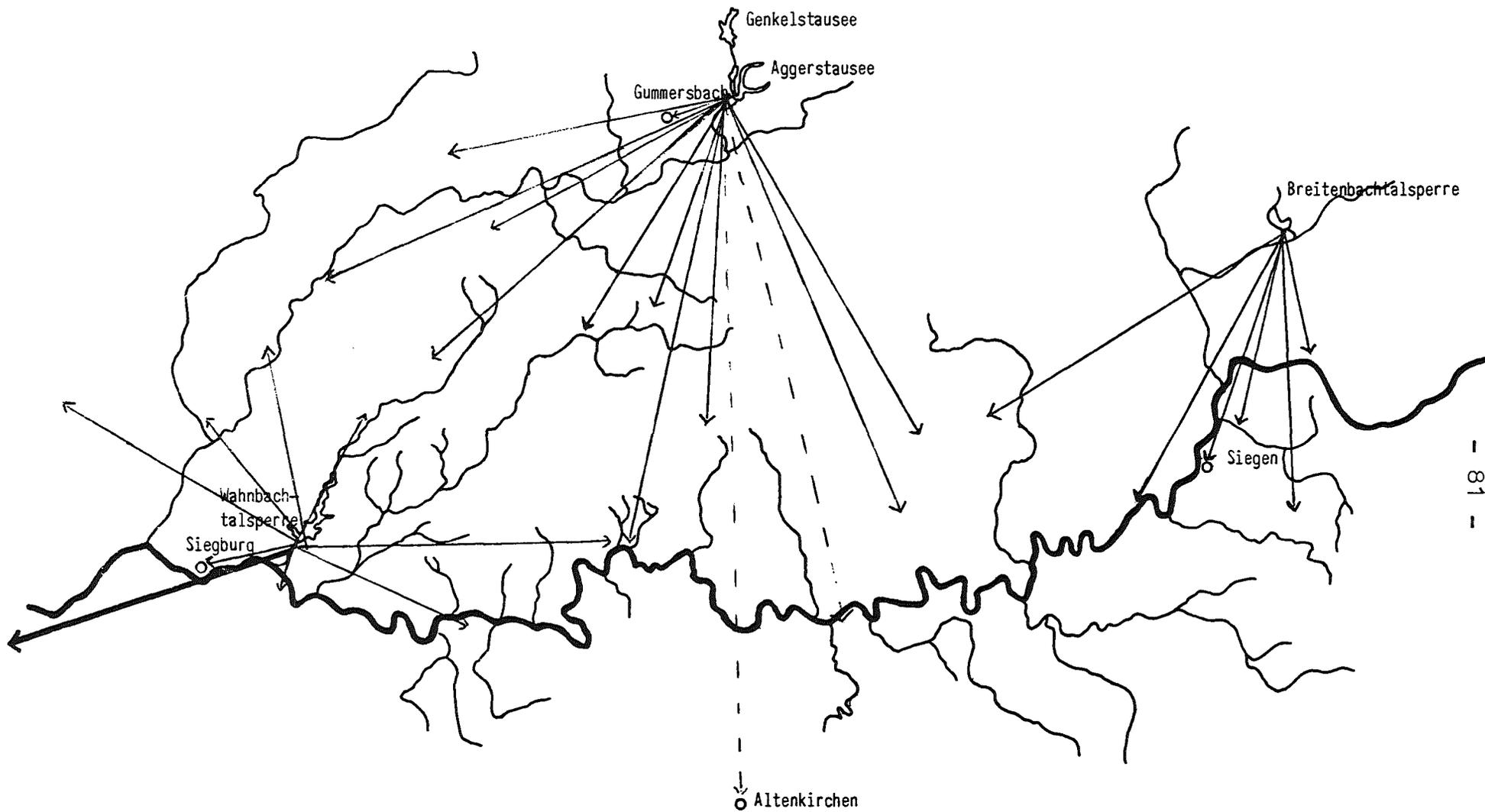


Abb. 4 Trinkwasserversorgung im Flußgebiet der Sieg

Essai d'Analyse du Principe Pollueur-Payeur
à partir d'études de cas

(Jean-Philippe Barde
Consultant OCDE)

Les opinions exprimées dans ce document sont propres
à leur auteur et ne sauraient refléter les vues de
l'O.C.D.E.

- T A B L E -

- RESUME

- INTRODUCTION :

Le principe pollueur-payeur

A. LA REDEVANCE DE POLLUTION ET LE PRINCIPE POLLUEUR-PAYEUR

1. La redevance comme système d'appui pour l'application d'une réglementation directe.
2. La redevance comme instrument de redistribution des coûts.
 - 2-1 Pays-Bas
 - 2-1-1 L'assiette des redevances
 - 2-1-2 Les taux des redevances
 - 2-2 France
 - 2-2-1 L'assiette des redevances
 - 2-2-2 Les taux des redevances
3. La redevance de redistribution et le principe pollueur-payeur
 - 3-1 La redevance de redistribution n'est pas incitative
 - 3-2 La redevance de redistribution comme moyen de financement des subventions

B. LES AIDES ET LE PRINCIPE POLLUEUR-PAYEUR

1. Les aides financées par redevances,
 - 1-1 l'aide aux collectivités locales
 - 1-2 les aides aux industries
2. Les aides financées par l'Etat
 - 2-1 En France
 - 2-2 En Finlande
3. Les aides au regard du principe pollueur-payeur.

- RESUME -

1. Dans le but d'harmoniser les politiques de l'environnement, l'OCDE a adopté le "principe pollueur-payeur" selon lequel le pollueur doit prendre à sa charge les dépenses relatives à la protection de l'environnement. Ce principe d'efficacité, simple dans sa formulation, ne laisse pas de poser des problèmes quant à son interprétation et quant à son application.
2. D'une façon générale, le principe peut être mis en oeuvre de diverses manières, que ce soit au moyen d'une réglementation directe ou par l'intermédiaire d'un système de redevances. Le principe peut aussi souffrir des exceptions sous la forme des diverses aides de l'Etat dont peuvent bénéficier les pollueurs.
3. La gestion des eaux constitue le domaine par excellence où l'on peut puiser des exemples d'application de ces divers instruments. Tel est le cas de la France et des Pays-Bas qui offrent des exemples de redevances de pollution combinée à un système de normes et de subventions ; la Finlande est un cas typique de combinaison de la réglementation directe et des aides de l'Etat.
4. S'agissant des redevances de pollution, leur efficacité est conditionnée par les taux qui devraient être "efficaces" c'est-à-dire suffisamment élevés pour inciter les pollueurs à épurer jusqu'à un niveau désiré. Mais, dans la réalité, les taux ne s'avèrent pas efficaces et les redevances prennent la forme de simples taxes qui n'ont pour fonction que de financer des aides dans le domaine de la gestion des eaux. Il en résulte que ce n'est plus la redevance qui est incitative, mais la subvention. On peut alors se demander si le principe pollueur-payeur se trouve réellement appliqué : d'une part, des redevances ne sont pas efficaces et d'autre part, les pollueurs sont subventionnés. Cette étude s'efforce d'analyser cette situation compte tenu des taux des redevances, de leur nature forfaitaire

(absence de lien direct avec la pollution déversée) et de la cohérence des systèmes de redistribution (financement ou non de traitement collectif). On montre également que le Principe-pollueur-payeur s'éclaire d'un jour différent selon que l'on considère les pollueurs en tant qu'unité ou en tant que collectivité dans le cadre d'un bassin ou d'une région.

5. Les aides versées aux pollueurs, demeurent un instrument quasi universel **notamment en raison** des contraintes particulières liées à la période transitoire de mise en oeuvre des systèmes de gestion des eaux. Il est reconnu qu'une telle transition constitue une exception valable du principe-pollueur-payeur, à condition qu'elle soit clairement définie dans sa portée et dans sa durée. Là encore, la réalité présente toutes sortes de nuances. Il faut notamment distinguer les aides financées par la collectivité des pollueurs, c'est-à-dire grâce au produit des redevances, et les aides financées par la collectivité nationale, c'est-à-dire sur le budget de l'Etat. Dans l'un et l'autre cas, ces aides ont une portée et une durée différentes.

6. Dans la réalité actuelle, et à la lumière des cas étudiés, on ne peut pas dire que le Principe-Pollueur-Payeur connaisse une stricte application quoiqu'il constitue le principe de base des systèmes de gestion des eaux. Les applications du principe et ses exceptions connaissent une diversité de nuances résultant de la coexistence de redevances insuffisamment élevées, et de subventions de diverses origines. Une application plus stricte du principe permettrait une meilleure efficacité interne et une plus grande harmonisation internationale.

...

- INTRODUCTION -

Le Principe Pollueur-Payeur

1. Les problèmes d'environnement ayant notamment pour cause une mauvaise allocation des ressources, il est fondamental de corriger les "insuffisances du marché" au moyen d'une internalisation des effets externes. Sur le plan pratique, il s'agit de trouver un principe d'internalisation qui soit à la fois efficace et équitable.

L'efficacité est atteinte à partir du moment où se trouve comblé l'écart entre le coût privé et le coût social d'une activité, quelque soit le moyen de comblement de cet écart. A cet égard, il est indifférent que le pollueur compense lui-même le coût social de son activité ou que les pollués (la collectivité) payent le pollueur pour lui faire résorber ces effets négatifs. Il apparaît toutefois que cette dernière solution ne serait guère équitable : le principe de la responsabilité civile constitue l'un des fondements du droit : chacun doit éviter de causer un préjudice à autrui, et est tenu de réparer les dommages causés.

Il est donc à la fois efficace (internalisation des effets externes) et équitable (imputation du coût au responsable) que la charge repose sur le pollueur. C'est pourquoi le principe selon lequel les pollueurs doivent être les payeurs a été généralement reconnu comme principe de base des politiques de l'environnement.

2. Mais les problèmes d'environnement ont également une dimension internationale qui vient ajouter aux critères de l'efficacité et de l'équité une exigence d'harmonisation. Par le truchement des échanges internationaux, les produits traversent les frontières de sorte que divers obstacles pourraient naître des politiques de l'environnement : obstacles non-tarifaires au moyen de normes discriminatoires et distorsions de concurrence si un pays subventionne ses pollueurs au lieu de les faire payer : adopter un principe uniforme d'allocation des coûts

...

d'environnement constitue donc l'étape essentielle d'une harmonisation internationale des politiques.

C'est dans ce but que le conseil de l'OCDE a récemment adopté une recommandation "sur les principes directeurs relatifs aux aspects économiques des politiques de l'environnement sur le plan international" (1) qui précise que :

"le principe à appliquer pour l'imputation des coûts des mesures de prévention et de lutte contre la pollution, principe qui favorise l'emploi rationnel des ressources limitées de l'environnement tout en évitant des distorsions dans le commerce et les investissements internationaux, est le principe dit "pollueur-payeur". Ce principe signifie que le pollueur devrait se voir imputer les dépenses relatives aux susdites mesures arrêtées par les pouvoirs publics pour que l'environnement soit dans un état acceptable. En d'autres termes, le coût de ces mesures devrait être répercuté dans le coût des biens et services qui sont à l'origine de la pollution du fait de leur production et/ou de leur consommation. D'une façon générale, de telles mesures ne devraient pas être accompagnées de subventions susceptibles d'engendrer les distorsions importantes dans le commerce et les investissements internationaux". (paragraphe 4).

"Ce principe devrait constituer un objectif des pays Membres ; il pourra toutefois y avoir des exceptions ou des arrangements spéciaux, en particulier pour les périodes de transition, sous la réserve qu'il n'en résulte pas des distorsions importantes dans le commerce et les investissements internationaux". (paragraphe 5).

...

(1) Réf. C(72)128 - Recommandation du 26.5.1972

3. Le Principe pollueur-payeur peut donner lieu à diverses interprétations, mais la recommandation du conseil de l'OCDE signifie notamment que :

a) Le PPP adopté par l'OCDE ne fait pas de référence à la notion de dommage causé par la pollution. Il en résulte que le principe ne recouvre pas l'éventualité d'une indemnisation des victimes ou d'une réparation des dommages survenus. En outre, en raison de l'extrême difficulté de calcul de la fonction des dommages, le principe pollueur-payeur ne se rapporte pas explicitement à une élimination optimale de la pollution qui résulterait d'une égalisation des coûts et avantages marginaux des politiques mises en oeuvre. Le principe pollueur-payeur signifie simplement que le pollueur doit prendre à sa charge l'ensemble des opérations de lutte contre la pollution exigées pour la réalisation d'objectifs fixés par les pouvoirs publics, quels que soient ces objectifs. Il s'agit donc d'un principe d'efficacité visant la réalisation d'objectifs au moindre coût pour la collectivité.

b) Le Principe-Pollueur-Payeur étant un principe général et unifiant d'allocation des coûts, l'idée selon laquelle ceux qui épurent devraient nécessairement bénéficier d'une aide ne représente pas - comme on l'a parfois affirmé - son corollaire, mais son contraire ; à moins que les transferts versés correspondent à un achat de service à ceux qui épurent plus fortement que les autres en raison de leur plus grande efficacité. Mais, les aides proprement dites entrent en contradiction formelle avec le principe. (1)

...

(1) Nonobstant des aides exceptionnelles dans le cadre d'exceptions au principe préalablement définies et limitées dans le temps (v.infra).

- c) Le fait que le coût des mesures de lutte contre la pollution puisse se répercuter dans les prix n'obère nullement le principe : selon la structure du marché (monopolistique, oligopolistique, concurrentiel, etc.) et de l'élasticité - prix de la demande, la répercussion sur les prix pourra être totale, partielle ou nulle ; dire que le pollueur est le payeur c'est en fait stipuler qu'il constitue le premier payeur c'est-à-dire qu'il représente le point d'internalisation des déséconomies externes (1).
- d) Le principe peut être appliqué de diverses manières : les instruments de mise en oeuvre (réglementation, redevances, etc.) sont neutres par rapport au principe en soi (il se peut toutefois que certains instruments s'avèrent plus ou moins efficaces).

4. La problématique du principe paraît donc simple à priori ; le pollueur paye ou ne paye pas. Cependant, la réalité s'avère plus complexe : il faut d'abord savoir si le pollueur paye assez, c'est-à-dire un montant suffisamment élevé pour que les objectifs soient atteints. En outre, on assiste généralement à une combinaison de divers instruments d'allocation des coûts telle que le principe se trouve en fait partiellement appliqué. D'une façon générale, cette application partielle est justifiée par le fait que la mise en oeuvre d'une politique de l'environnement ne peut être que graduelle et sera par conséquent facilitée voire accélérée si l'on aide les pollueurs dans leurs efforts initiaux : tel est le cas des périodes de transition mentionnées dans le paragraphe 5 des Principes Directeurs (v. supra). De telles stratégies seront d'autant plus justifiables qu'elles seront rendues nécessaires par des impératifs sociaux, d'emploi ou de développement régional. Mais semblable période transitoire ne constituera une exception valable que si elle est strictement

(1) Il se peut d'ailleurs que le payeur ne soit pas le pollueur physique (par exemple le constructeur automobile)

définie dans sa portée et limitée dans le temps. A ce stade, seules des études de cas permettent de procéder à une évaluation concrète du principe pollueur-payeur.

5. Pour ce type d'approche du Principe Pollueur-Payeur dans le cadre de la gestion des eaux, on se basera sur l'étude des instruments et politiques mis en oeuvre en France, en Finlande et aux Pays-Bas. Ce choix s'explique par le fait que la France et les Pays-Bas représentent deux cas d'application des redevances de pollution en combinaison avec des aides, mais selon des modalités sensiblement différentes. La Finlande, pour sa part, constitue un cas d'application de la réglementation directe dans le cadre d'un programme d'aide transitoire.

En ce qui concerne la réglementation, ce qui importe, c'est la façon dont elle est appliquée, c'est pourquoi cette étude se concentrera sur l'analyse des redevances et des diverses formes d'aides.

On verra donc successivement :

- A- La redevance de pollution et le Principe Pollueur-Payeur.
- B- Les aides et le Principe Pollueur-Payeur.

A. LA REDEVANCE DE POLLUTION ET LE PRINCIPE POLLUEUR-PAYEUR

La gestion des eaux est sans doute le seul domaine de l'environnement dans lequel on peut noter une certaine expérience dans l'utilisation de redevances de pollution.

La redevance de pollution est un instrument qui présente de nombreux avantages et recueille un très large consensus parmi les économistes : la redevance est d'abord conforme au Principe Pollueur-Payeur puisqu'elle oblige le pollueur à inclure dans ses coûts de production le coût de l'épuration qu'il est incité à effectuer (1).

...

(1) La redevance peut également obliger le pollueur à internaliser le coût des dommages correspondant à la pollution déversée. Toutefois, cette hypothèse n'entre pas dans le cadre du Principe Pollueur-Payeur.

La redevance est flexible et efficace : s'appliquant à des centres de décision décentralisés elle permet à chaque pollueur de choisir et de combiner les mesures permettant la maximisation de son profit sous la contrainte de la redevance (payer la redevance, épurer jusqu'à un niveau donné, changer de localisation etc.). Ce caractère incitatif de la redevance permet surtout de minimiser le coût global de l'épuration en incitant les agents bénéficiant de coûts d'épuration peu élevés à épurer plus que les autres.

La théorie économique nous dit qu'à l'optimum le taux de la redevance devrait être égal au coût social marginal de la pollution correspondante. Mais devant les difficultés et les coûts de calcul de la fonction des dommages, certains ont proposé un abandon provisoire du rêve de l'optimalité pour la recherche d'un maximum d'efficacité en fixant un taux de redevance qui permette d'atteindre un objectif donné au moindre coût par égalisation des coûts marginaux d'épuration au niveau du taux de redevance (1).

De toutes façons, que l'on vise la solution "optimale" ou la solution "efficace" (objectif au moindre coût), la redevance en soi est une condition suffisante pour atteindre un objectif donné : les agents économiques réagissent de telle façon que la pollution se trouve réduite au niveau désiré, quelle que soit la destination du produit des redevances.

En d'autres termes, la théorie économique indique que l'emploi des ressources collectées au moyen des redevances n'a aucun effet sur l'efficacité de l'instrument (2). Au sens économique, la redevance ne constituant pas en soi un moyen de financement de subventions et permettant d'atteindre un objectif au moindre coût, elle s'avère conforme au principe Pollueur-Payeur. Qu'en est-il dans la réalité ?

...

(1) Kneese, Baumol et Oates.

(2) Ce qui n'exclut pas les effets possibles sur la répartition des revenus.

A partir des expériences concrètes de la France et des Pays-Bas, nous essaierons de déterminer les modalités d'application des redevances au regard du Principe Pollueur-Payeur.

Deux caractéristiques peuvent être retenues :

- 1- La redevance est un système d'appui pour l'application d'une réglementation directe ;
- 2- La redevance est un instrument de redistribution des coûts entre les pollueurs.

1. La redevance comme système d'appui pour l'application d'une réglementation directe.

L'instrument universel de gestion des eaux est la réglementation directe qui consiste à imposer à chaque pollueur une norme de déversement. Aussi bien en France qu'aux Pays-Bas, chaque cas de pollution doit être traité individuellement : le pollueur fait une demande de permis auprès de l'autorité compétente qui le lui délivre assorti de conditions quant à la qualité et à la quantité des déversements ; le permis peut également être refusé. C'est ainsi que la réglementation directe constitue l'instrument de base d'application de la loi. Dans la mesure où le pollueur prend à sa charge toutes mesures nécessaires au respect des normes, le principe pollueur-payeur est appliqué. En France, les autorisations sont délivrées par l'autorité préfectorale après enquête publique et consultation des administrations compétentes. Aux Pays-Bas, le permis est délivré par le Ministère de la Gestion des eaux (Verkeer en Waterstaat) lorsqu'il s'agit de déversements dans les eaux "gouvernementales", ou par les Agences de l'Eau (par délégation des autorités provinciales) pour les autres cours d'eau.

Si un système de redevance a été mis en place, c'est donc essentiellement pour faciliter l'application d'une réglementation souvent lourde et difficile. Certes, la redevance pourrait constituer un complément utile pour renforcer la réglementation, c'est-à-dire inciter les pollueurs à faire mieux

...

que la norme. Mais une redevance ne peut être incitative que si son taux est suffisamment élevé pour être efficace. Dans la mesure où le taux de la redevance n'est pas efficace, celle-ci peut être utilisée comme simple moyen de redistribution des coûts par financement d'aides versées aux pollueurs.

2. La redevance comme instrument de redistribution des coûts

Aussi bien en France qu'aux Pays-Bas, la redevance constitue l'instrument d'un système de péréquation des charges entre les pollueurs. C'est ainsi que la redevance peut être affectée au financement de subventions destinées à aider les pollueurs à investir dans les installations de traitement ou dans le changement de leurs processus de production. La redevance peut également être affectée au financement direct de stations d'épuration collectives.

Pour une analyse du Principe Pollueur-Payeur, il convient d'abord de déterminer ce que paie le pollueur, en l'occurrence l'assiette des redevances et leur taux.

Après analyse des modalités de calcul des redevances aux Pays-Bas et en France, nous tenterons une évaluation de ces systèmes au regard du Principe Pollueur-Payeur.

2-1. Aux Pays-Bas, la péréquation joue de façon différente selon que l'on se situe au niveau national ou au niveau régional.

Au niveau national, une redevance est perçue sur les déversements de matières oxydables dans les eaux gouvernementales (1)

2-1-1. L'assiette des redevances est déterminée par la pollution déversée.

- Pour la pollution brute (sans traitement), l'assiette est mesurée par référence à la demande chimique d'oxygène (D.C.O.) et à l'indice "KJELDAHL",

soit : $\frac{\text{g.DCO/Jour} + 4,57\text{g.N(Kjeldahl)}/\text{jour}}{180}$

(1) Les eaux gouvernementales comportent les grandes rivières (principalement le Rhin et la Meuse), l'Ijsselmeer, les bras de mer, les eaux côtières et les ports. Leur gestion est assurée par le Ministère de la Gestion des Eaux. (Verkeer en Waterstaat).

- La pollution après traitement biologique est calculée selon la formule :

$$\frac{2,5 \text{ g. DBO/jour} + 4,57 \text{ g N/Kjeldahl)/jour}}{180}$$

où DBO est la Demande Biochimique d'Oxygène.

2-1-2 Les taux des redevances sont appliqués à la pollution déversée, mesurée en équivalents-habitants (e.h.) à partir des deux formules ci-dessus, un équivalent habitant correspond à 180 gr. de demande d'oxygène.

La pollution actuellement déversée dans les eaux gouvernementales est estimée à 10 millions d'e.h. Le produit des redevances devant être affecté au financement de 80 % en moyenne des investissements nécessaires pour traiter cette pollution (1972), le taux par e.h. est donc déterminé par la formule :

$$\frac{C \times 80\%}{10.000.000 \text{ e.h.}}$$

où C, représente le coût des investissements pour le traitement des effluents.

L'objectif est d'aboutir à un traitement des 10 millions d'e.h. en 1985.

Le taux, fixé à 2 Florins par e.h. en 1971, est actuellement de 5 florins, et passera à 8 ou 9 florins en 1973. D'ici à 1985, le taux devrait passer à 15 ou 20 Florins. Cette forte progression traduit la nécessité du rattrapage de la pollution existante, avant de passer à une situation de flux purs où le supplément de dépenses correspond exactement à la pollution créée.

Il n'existe pas de modulation des taux par zones.

Le produit des redevances est donc directement réinvesti dans la lutte contre la pollution des eaux de surface gouvernementales.

...

Sur la période de rattrapage de 15 ans (1970-1985), des subventions sont versées aux utilisateurs (municipalités, industries), en tant qu'aide aux investissements dans les procédés de traitement.

Pour 1972-1973, le taux moyen des subventions s'élève à 60%, et le produit des redevances à 20 millions de Florins. On notera que l'Etat ne possède ni ne gère les stations d'épuration au financement desquelles il a participé.

- Au niveau régional

Toutes les eaux de surface autres que gouvernementales relèvent de la compétence des provinces ou, par délégation, de la compétence des Agences de l'eau (Hoogheemraadschap), les Pays-Bas comptent 11 provinces ; sur les 1.400 "Agences" existantes, 6 ont actuellement délégation pour la gestion de la qualité des eaux, les autres ayant pour tâche la gestion des ressources en quantité.

La lutte contre la pollution des eaux non-gouvernementales est donc très décentralisée. A quelques différences près, la gestion repose sur le même principe de combinaison du permis et de la redevance de déversement.

Comme pour les eaux gouvernementales, l'assiette des redevances est basée sur les déversements de matières oxydables.

Les taux, déterminés par le coût des programmes d'intervention de l'agence sont fonction du coût d'exploitation des installations d'épuration, et des frais de fonctionnement de l'agence. En effet, contrairement aux Agences Françaises de Bassin, le produit des redevances n'est pas affecté au versement de subventions mais à la couverture des frais de gestion de l'Agence et des stations d'épuration dont elle a la charge. Autre caractéristique importante, l'agence finance directement les investissements anti-pollution par recours au marché financier elle possède et gère les installations collectives ; il n'est pas versé d'aide directe à l'industrie, qui peut toutefois se raccorder à un réseau collectif.

...

Le produit des redevances sert donc à couvrir les frais de fonctionnement de l'Agence, le coût d'exploitation des stations collectives, et les annuités des emprunts servant à financer les investissements.

Il s'agit donc moins d'un système de redistribution des coûts que d'un moyen de financement de stations d'épuration collectives. Ici, la redevance permet de réduire la charge de la lutte contre la pollution grâce aux économies d'échelle. Si le taux de la redevance est d'un niveau tel qu'il couvre la totalité des frais d'exploitation des stations collectives, le Principe Pollueur-Payeur est respecté.

2-2. En France, les redevances sont perçues sur une base exclusivement régionale.

En divisant la France en six bassins hydrographiques couvrant la totalité du territoire (Artois-Picardie, Seine-Normandie, Rhin-Meuse, Loire-Bretagne, Rhône-Méditerranée-Corse, Adour-Garonne), la loi du 16 décembre 1964 a voulu ajouter à une réglementation ponctuelle spéciale à chaque utilisateur des ressources en eau, considéré isolément, une organisation tenant compte de la situation du milieu naturel dans son ensemble et permettant une action économique. Ainsi, chaque bassin constitue une zone hydrographique déterminée et relativement indépendante des autres pouvant faire l'objet d'une gestion homogène, adaptée à ses caractéristiques propres confrontées aux exigences économiques de la zone considérée.

Chaque bassin est géré par un Comité de Bassin, organisme consultatif, composé, à part égale, de représentants des usagers de l'eau, des collectivités locales et de l'Etat.

Une fonction importante du Comité est de donner son avis sur l'assiette et le taux des redevances proposés par l'Agence de Bassin, de sorte que les redevances sont l'objet de négociations. Mais c'est l'Agence Financière de Bassin qui constitue l'organe exécutif de la gestion des eaux.

...

- Sur le plan technique, l'Agence prépare un programme pluri-annuel d'intervention et procède aux études et recherche d'intérêt commun. Elle a en outre un rôle de Conseil dans la conception, la réalisation et le fonctionnement d'ouvrages collectifs ou individuels, contribuant à l'amélioration des ressources en eau.

- Sur le plan économique, l'Agence perçoit des redevances c'est-à-dire répartit les charges entre les agents qui ont rendu nécessaire son intervention ou en bénéficient. Les ressources ainsi collectées sont affectées au financement d'ouvrages collectifs de même qu'à l'octroi de subventions et de prêts.

Il faut noter que l'Agence n'est ni maître d'oeuvre ni maître d'ouvrage : ses fonctions, strictement techniques et financières, consistent à financer son programme d'intervention et à utiliser au mieux les incitations économiques dont elle dispose.

A noter également que l'Agence n'a aucun pouvoir réglementaire que ce soit pour fixer les normes de pollution ou en contrôler le respect, ces fonctions étant réservées aux préfets (v. supra).

Les Agences ont la responsabilité au niveau du bassin de la gestion économique des ressources en eau, en quantité et en qualité.

Il ne fait aucun doute que les Agences Financières de Bassin constituent la structure-clef du système, mais on ne peut manquer d'être frappé par une certaine hétérogénéité des structures de délivrance des permis et des structures technico-économiques. D'un côté les utilisateurs sont confrontés avec une réglementation pléthorique et complexe. D'un autre côté des structures plus jeunes essayent de combler ces lacunes par le biais d'une programmation indicative, tout à fait dans l'esprit du plan français, et surtout d'incitations économiques, de façon à ce que la pollution rejetée en dépit des règlements ait un coût pour les responsables.

...

Certes, dans une situation économiquement idéale, une redevance d'un taux efficace pourrait se substituer entièrement et avantageusement à la réglementation, mais il est long le chemin qui mène de la "triste" réalité à cette situation idéale dont rêvent les économistes. En fait, il faut aussi définir et faire respecter des normes de rejet, tout en fixant la redevance à un taux assez élevé pour rattraper les retards, en attendant qu'elle constitue une incitation efficace pour atteindre les objectifs, en dépassant les normes dans certains cas.

Il existe donc une différence importante avec les agences néerlandaises qui détiennent un pouvoir réglementaire (délivrance des permis) et sont maîtres d'ouvrage. L'Agence française n'ayant nul pouvoir réglementaire se contente de faire payer la pollution déversée sans qu'il entre dans ses attributions de vérifier le respect des normes. Cette question des modalités d'intégration des redevances et de la réglementation est d'importance.

2-2-1 Détermination de l'assiette des redevances

L'assiette des redevances de pollution est actuellement fonction du poids de pollution déversée, et non pas du volume des déversements ni de leur teneur relative en matières polluantes. La redevance est donc basée sur :

- le poids de matières en suspension (MES)
- le poids d'oxygène nécessaire à la décomposition des matières oxydables (MO).

Les MO sont décomposées par une demande chimique en oxygène (DCO) et une demande biochimique en oxygène (DBO) (action bactérienne), auxquelles on a respectivement affecté les coefficients de pondération $1/3$ et $2/3$. Le poids P, de pollution est donc déterminé par la formule :

$$P = \frac{DCO + 2 DBO_5}{3} + MES$$

...

A ces paramètres, certaines agences ou zones de bassin ajoutent la salinité des eaux.

Le problème de la pollution thermique devenant de plus en plus aigu, l'échauffement des eaux devrait devenir un élément supplémentaire de l'assiette des redevances : il pourrait être mesuré en k.cal. Certaines difficultés restent à résoudre à cet égard, car les dommages causés par l'échauffement des eaux ne constituent pas une variable indépendante, mais sont déjà fonction du degré de pollution existant. Plus forte est la pollution, plus important est le déficit en oxygène dû à la chaleur ; ainsi, à un accroissement de x degrés correspondra une diminution de l'auto-épuration - $f(x)$ et une pollution résiduelle supplémentaire.

Enfin, le contrôle des rejets de substances toxiques étant encore très insuffisant, un élargissement de l'assiette des redevances, destiné à en tenir compte, est actuellement à l'étude. Le paramètre envisagé est celui de l'inhibition de la vie, mesurée par des tests de toxicité sur la daphnie ou puce d'eau. La daphnie a de nombreux avantages : présente dans presque tous les types d'habitats aquatiques en France, elle est plus facile à élever et à manipuler, et particulièrement sensible aux substances toxiques ; en outre, la daphnie est résistante à de faibles teneurs de l'eau en oxygène dissous de sorte que les tests seront suffisamment sélectifs pour isoler le facteur oxygène du facteur toxicité.

Quoi qu'il en soit, les autorités compétentes insistent toujours sur la nécessité d'une assiette qui demeure simple dans son calcul et sa formulation. Tout en cernant la réalité de près, les paramètres retenus doivent être simples à mesurer et reposer sur des concepts saisissables par tous afin de faciliter le dialogue avec les usagers, car c'est par négociation que sont fixés l'assiette et les taux de redevances. Au demeurant, l'adjonction des deux paramètres imples de température et de toxicité ne devrait apporter qu'un minimum de complication à la détermination de l'assiette.

...

Une fois l'assiette, connue, il faut lui appliquer un taux :

2-2-2 Fixation des taux des redevances
Les objectifs

Dans le cadre des plans économiques, et en fonction des objectifs qu'ils fixent, les Agences de Bassin préparent des "programmes pluriannuels d'intervention" comportant les actions à mener pour le développement des ressources en eau et la lutte contre la pollution.

La mise en place des Agences s'est effectuée au cours du Ve Plan (1966-1970) et leurs premiers programmes d'intervention se terminent en 1972-73. Afin de s'inscrire dans la durée du VIe Plan, les programmes (1971-1976) prennent donc effet en 1972.

La détermination des objectifs s'effectue par une étroite coopération entre les instances du Plan (Commissariat général, commissions compétentes), les administrations nationales et locales et les organismes de bassin (Comités et Agences). Il faut noter que ces objectifs s'inscrivent dans une perspective à long terme (20 ans) de l'évolution de la pollution et des actions à mener. Ainsi ont été analysés : un objectif minimum consistant à maintenir la pollution à son niveau actuel, autrement dit éliminer tous les nouveaux accroissements de pollution ; un objectif souhaitable d'épuration à 80% de tous les effluents de façon à obtenir une élimination de 80% de la pollution brute totale en 1985 ou 1990. Le VIe Plan Français a retenu l'objectif souhaitable en fonction duquel le niveau des efforts à réaliser au cours de la période quinquennale a été déterminé.

Le financement des programmes d'intervention s'effectuant au moyen des redevances, il s'agit d'en déterminer les taux.

...

Les taux des redevances (1)

En fonction des objectifs souhaitables et des contraintes de temps, il s'agit de déterminer la capacité contributive des pollueurs permettant de réaliser les objectifs.

Une capacité contributive maximale peut être évaluée à partir des technologies de traitement des effluents actuellement disponibles ; le coût de l'épuration la plus avancée donnera par exemple la dépense maximum à consentir. On peut également trouver des données auprès des utilisateurs d'eau qui font spontanément preuve de l'attitude la plus dynamique et la plus avancée en matière de lutte contre la pollution, considérant que les dépenses consenties par eux constituent un maximum (2).

Le taux le plus élevé, exprimé en francs par kilo de pollution, permet de déterminer le programme idéal d'intervention de l'Agence.

Une capacité contributive minimale reste alors à déterminer. Il s'agit en outre de tenir compte, non pas seulement des flux de pollution de sources nouvellement créées, mais aussi des rejets résultant des sources anciennes. Dans la détermination de la capacité contributive minimale, intervient au premier chef la notion de rattrapage des retards accumulés.

...

-
- (1) Nous sommes redevables à M. P.F.Tenièrè-Buchot de l'analyse qui suit, notamment à son étude "L'évaluation technologique des effets externes : le cas de la pollution des eaux" (Le Progrès Scientifique - juillet - août 1972).
- (2) Toutefois ces hypothèses reposent sur une technique d'épuration donnée et ne comprennent pas de prévision technologique : un taux de redevance efficace inciterait à la recherche et à la mise en oeuvre de technologies moins coûteuses.

La fixation du taux des redevances sera fonction de ces contraintes :

(i) Détermination du plan de rattrapage à long terme.

Sur les Figures 1 à 4, on a placé en ordonnée la pollution brute (exprimée en poids ou en équivalents - habitants) et le temps en abscisse la droite $x = at + b$ retrace la prévision de l'évolution de la pollution ; compte tenu de l'épuration déjà spontanément effectuée (OA), la pollution résiduelle est de $AB=OB-OA$.

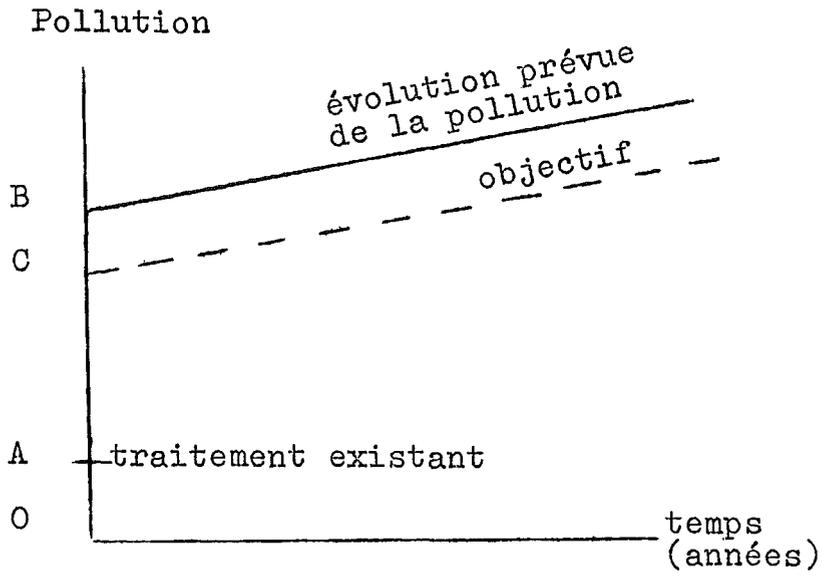
Sauf élimination complète de la pollution, l'objectif consistera à réduire la pollution à une fraction de AB soit CB, on aura donc une évolution de la pollution résiduelle parallèle à la droite $x = at + b$ (Fig.1).

Cela étant, la technologie de l'épuration, d'une efficacité de rendement r , ne permet un traitement que de rx unités. L'épuration se trouve donc inférieure à l'objectif et égale à $x' = art + rb$ (Fig.2).

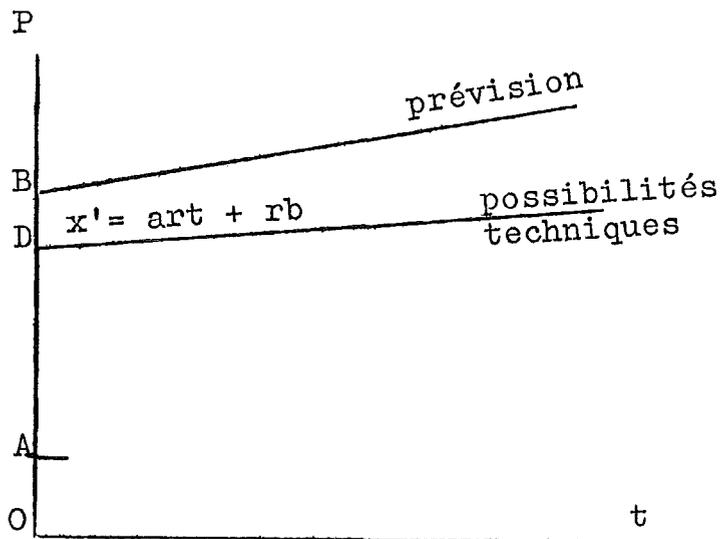
On détermine ainsi un point E, au delà duquel la technologie existante ne permet pas la réalisation de l'objectif (Fig.3). Au-delà d'une durée D_2 , l'objectif n'est plus réalisable.

Le plan à long terme de rattrapage est donc déterminé par les "droites de rattrapage" AE et AF qui fixent les limites inférieures et supérieures D_1 et D_2 . Sur la figure 4, la droite AE définit le seuil plancher du taux de rattrapage à long terme, fonction de l'état actuel de la technologie. La droite AF définit le seuil plafond, correspondant aux possibilités financières maximales des usagers. Le choix du temps de rattrapage peut alors s'exercer dans la zone D_1-D_2 ; en fonction du temps choisi, on détermine le taux de la redevance qui sera proportionnel aux pentes des droites comprises entre AF et AE.

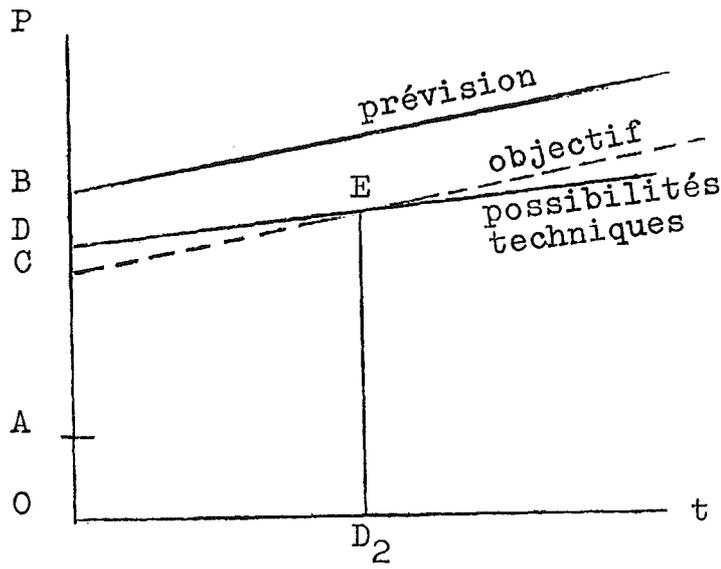
...



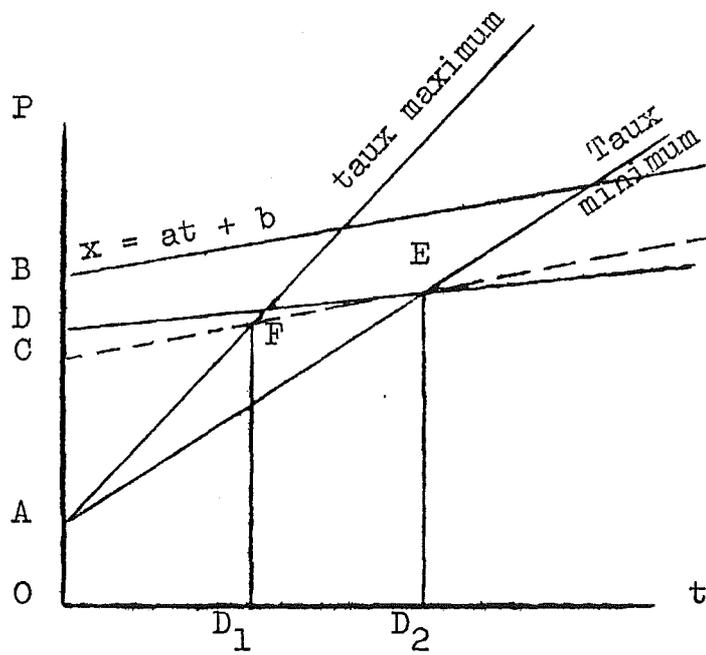
(Figure 1)



(Figure 2)



(Figure 3)



(Figure 4)

(ii) Calcul du taux

Les sommes à investir à long terme étant ainsi déterminées, il faudrait fixer un taux de redevance tel, que pour un objectif donné, il soit indifférent à l'usager de payer la redevance ou de réduire sa pollution (taux incitatif). Le taux t , par unité de pollution est donc obtenu par la formule :

$$t = \frac{A + E + F}{r}$$

où A = Amortissement
 E = Frais d'entretien
 F = Frais de fonctionnement
 r = Taux de rendement.

Calcul des redevances

Au même titre que les programmes d'intervention, les taux des redevances sont approuvés par le Comité de Bassin, c'est-à-dire négociés avec les usagers, sur proposition de l'Agence.

Une fois déterminés l'assiette et le taux des redevances, la détermination des flux polluants s'effectue, pour l'industrie, à partir du jour moyen du mois de plus forte pollution de chaque industrie. Si par exemple une industrie déverse 3.600 Kg de pollution le mois de septembre et 2.400 Kg les autres mois, le taux annuel de redevance sera appliqué au jour moyen :

$$\frac{3.600}{30} = 120\text{kg/jour}$$

(soit par exemple $120 \times 30 = 3.600$ F. = redevance annuelle) : pour éviter la mesure de tous les rejets, un "tableau forfaitaire" des pollutions déversées par catégorie d'activité a été établi en liaison avec les usagers. Si une industrie estime que l'application du forfait lui est défavorable, elle peut demander

...

la mesure de la pollution déversée (1).

Pour les collectivités, le taux est appliqué aux nombre d'habitants agglomérés (1 habitant = 147 grammes/jour en moyenne (2)) et aux industries raccordées aux stations d'épuration communales. La commune paye la totalité de la redevance et demande aux industries, le remboursement de leur quota.

Considérant que la pollution déversée ne varie pas proportionnellement à la taille des agglomérations, (les nuisances des communes rurales étant par exemple négligeables par rapport aux grandes villes) des "coefficients d'agglomération" sont appliqués aux taux de base de la redevance par habitant.

En outre :

- Les redevances sont perçues annuellement.
- Les taux sont linéaires, c'est-à-dire qu'il n'existe pas d'échelle de taux variable selon le poids de pollution déversé.
- Les taux sont applicables à la pollution nette déversée = pollution brute x coefficient de prime pour épuration.
- La calcul des redevances s'effectue sans référence à des normes de déversement ou des normes de qualité (par exemple redevance payée tant qu'une norme n'est pas atteinte). Le seuil de perception des redevances est toutefois fixé à 30 Kg/Jour par pollueur.

3. La redevance de redistribution et le PPP

A la lumière des deux cas étudiés, peut-on dire que le Principe Pollueur-Payeur est appliqué ?

Dans la mesure où la redevance est un moyen de financement d'installations collectives destinées à épurer les effluents des redevables, le Principe Pollueur-Payeur se trouve appliqué. La question devient plus délicate lorsque la redevance ne cons-

...

-
- (1) Les frais de mesure sont supportés par l'industrie si la pollution mesurée s'avère supérieure au forfait ; dans le cas contraire, les frais seront à la charge de l'agence.
 - (2) 74 g/jour pour les communes de plus de 500 habitants
176 g/jour pour les communes de plus de 50.000 habitants

titue qu'un moyen de financement des aides. En fait, il faut analyser le problème de deux points de vues : (1) La redevance de redistribution n'est pas incitative (2) la redevance de redistribution est un moyen de financement de subventions.

3-1 La redevance de redistribution n'est pas incitative.

Le simple fait que la redevance constitue un système d'appui d'une réglementation qui s'avère difficile à mettre en oeuvre, indique que les objectifs ne sont pas encore atteints. Au demeurant, si la redevance était d'un taux "efficace" tel qu'il serait plus avantageux pour le pollueur d'épurer que de payer la redevance, la réglementation serait superflue. Ajoutons à cela que, dans la majorité des cas, la redevance n'est pas directement reliée à la pollution déversée mais basée sur une assiette forfaitaire donnant une estimation moyenne de la quantité des effluents. En France, il est clair qu'il est plus avantageux pour les pollueurs d'être taxés sur la base du "tableau forfaitaire" plutôt que sur la pollution effectivement déversée (1). Le fait est que, dans le Bassin Seine-Normandie, moins de 1 % des pollueurs demandent une mesure effective des déversements. Le pollueur est-il vraiment le payeur ?

A priori, celui qui respecte les normes de déversement sans recevoir de subventions est bien le payeur ; on peut toutefois se demander si une norme "dérogatoire", d'un très bas niveau, ne constitue pas une exception au Principe Pollueur-Payeur puisqu'elle n'impose au pollueur aucune contrainte réelle. D'aucuns pourront arguer que les normes procèdent d'un choix politique et que leur nature même ne ressortit nullement au domaine du Principe Pollueur-Payeur : à partir du moment où elles sont assumées par le pollueur, le Principe Pollueur-Payeur est respecté quelle que soit cette norme. En fait, la norme de

...

(1) Sans doute faut-il tenir compte du coût de la mesure effective de la pollution. Une telle mesure aura tendance à se concentrer sur les gros pollueurs tandis qu'un forfait resterait appliqué aux petites unités. C'est ainsi que l'Electricité de France a calculé que le maximum de rentabilité était obtenu en appliquant une stricte et complexe tarification au coût marginal aux 80.000 gros consommateurs industriels d'électricité à haute tension ; il serait par contre trop coûteux d'appliquer une telle tarification à la consommation des ménages.

déversement n'a de signification que par rapport à un objectif de qualité : si elle permet de l'atteindre, elle s'avère "efficace" et le Principe Pollueur-Payeur est respecté ; si, par contre, elle ne permet pas de se conformer à l'objectif, le Principe Pollueur-Payeur subit une exception puisque le pollueur ne prend pas à sa charge les mesures nécessaires à sa réalisation cependant que le coût social de la pollution est supporté par la collectivité.

D'autre part, celui qui paye une redevance d'un taux inefficace, paye un forfait qui n'est rien moins que l'achat du droit de polluer ; ce dernier paye donc bien quelque chose mais sans autre résultat que de financer des aides destinées à d'autres. Le Principe Pollueur-Payeur n'a donc de signification que s'il répond à la question de savoir ce que paye le pollueur, car celui-ci peut payer n'importe quoi, y compris le droit de polluer. Cette ambiguïté vient de ce que la combinaison entre les redevances et la réglementation ne débouche pas sur une situation très claire : ou la réglementation est respectée et les objectifs atteints, auquel cas la redevance est inutile (1) : ou bien les objectifs ne sont pas atteints auquel cas on peut envisager une action par des redevances efficaces.

Si l'on admet que le Principe Pollueur-Payeur est un principe d'efficacité, un système de redevances non-efficaces lui est contraire. En fait, il s'agit moins de redevance que d'une taxe ordinaire qui vient grever les coûts du pollueur sans autre effet.

Une situation où coexistent des normes non respectées et des redevances inefficaces n'est explicable que par les contraintes d'une période transitoire de mise en oeuvre des politiques. Le fait que les taux des redevances connaissent un rapide accroissement explique ce phénomène. Les subventions constituent alors le complément des redevances de redistribution.

...

(1) A moins qu'elle serve d'incitation à faire mieux que la norme.

3-2 La redevance de redistribution comme moyen de financement des subventions

Telle qu'elle est comprise aux Pays-Bas (pour les eaux gouvernementales) et en France, la redevance sert à financer des transferts versés aux pollueurs qui font un effort d'épuration. Il s'agit donc d'un système de redistribution des revenus de ceux qui polluent vers ceux qui épurent.

Au regard du Principe Pollueur-Payeur, ce système de redistribution peut être analysé de deux points de vue :

Sur un plan collectif, la stratégie peut être interprétée comme un ensemble intégré de répartition des charges en fonction d'un objectif fixé au niveau d'une région ou d'un bassin : dans ce cas, une autorité coordonne les actions d'épuration de façon à ce que la pollution totale déversée dans le bassin ne dépasse pas un niveau donné. Il s'agit moins de savoir si tel ou tel pollueur respecte ou non une norme individuelle mais de répartir autoritairement les coûts d'épuration selon des critères fixés par l'autorité compétente. Si 500 pollueurs déversent une pollution de 500 x et que l'objectif est une épuration de 400 x, l'autorité pourra choisir de concentrer cette épuration entre les 100 pollueurs les plus efficaces en leur rémunérant ce service au moyen d'une redevance perçue sur les 400 autres.

En fait, un tel système de différenciation des normes de déversement, s'il est efficace, revient au même qu'un système de redevances efficaces, mais il implique des frais administratifs considérables notamment en raison de l'immense information nécessaire sur les coûts d'épuration et la localisation des divers pollueurs.

On peut en outre noter qu'une telle pratique diffère assez peu des systèmes de financement d'installations d'épuration collectives. Dans notre exemple, l'installation collective étant représentée par les 100 pollueurs qui épurent pour les autres.

Vis-à-vis de l'objectif global, les 400 unités qui se contentent de payer la redevance peuvent être considérées, non plus comme des pollueurs mais comme de simples déverseurs d'effluents qui n'affectent pas outre mesure la qualité du milieu récepteur. Le fait que les 100 autres bénéficient de transferts ne contredit pas le Principe Pollueur-Payeur puisque l'objectif est atteint et financé par la collectivité des pollueurs. Marquons que de tels transferts assurant une redistribution des coûts ne constituent pas une subvention mais bien un achat de service.

Par conséquent, dans la mesure où le mécanisme de répartition présente une telle cohérence, c'est-à-dire fonctionne en vertu du principe de minimisation des coûts et en fonction d'un objectif précis, on peut dire que le Principe Pollueur-Payeur se trouve appliqué. De toutes façons, un système efficace de différenciation des normes est beaucoup plus difficile et coûteux à mettre en oeuvre qu'un système de redevances qui tend automatiquement vers une égalisation des coûts marginaux d'épuration ; mais l'avantage des normes est de serrer de plus près les objectifs.

Sur un plan individuel, on peut interpréter la stratégie de lutte contre la pollution comme une superposition d'objectifs (normes de déversement) imposés à chaque pollueur individuel. De ce point de vue, la redevance, perçue sur les pollueurs qui ne respectent pas les normes, sert à financer des aides versées à ceux qui respectent la réglementation. On peut donc dire que le Principe Pollueur-Payeur subit une exception dans la mesure où personne ne paye l'intégralité des coûts d'épuration, que ce soit celui qui verse une redevance d'un taux inefficace, ou celui qui reçoit une subvention. Ici, les transferts sont véritablement des aides et non plus des achats de service.

En ce qui concerne les échanges internationaux, le problème est de savoir si les bénéficiaires des transferts s'avèrent être justement des industries ayant des problèmes de compétitivité. Encore une fois, si le système est cohérent, les contraintes

...

d'efficacité n'aboutiront pas ipso facto à aider de telles industries plutôt que d'autres, d'autant plus que la répartition sera variable d'un bassin à l'autre. Au niveau d'une branche d'industries certaines unités pourront recevoir les transferts dans un bassin et pas dans un autre.

Mais surtout, les transferts devraient s'effectuer dans la stricte mesure où ils consistent en l'achat d'un service à ceux qui procèdent à une épuration plus poussée, afin de compenser le manque d'épuration des autres, l'épuration qui aurait résulté d'une répartition uniforme restant à leur charge. Si celui qui épure doit bénéficier d'une redistribution, c'est donc dans la mesure où il épure pour les autres Dans ce cas, nulle distorsion dans les échanges internationaux n'est à craindre. Dans le cas contraire, les aides versées aux pollueurs ne constituent en aucun cas un corollaire du Principe Pollueur-Payeur, mais une exception.

Il reste donc à analyser les diverses formes d'aides au regard du Principe-Pollueur-Payeur.

B. LES AIDES ET LE PRINCIPE POLLUEUR-PAYEUR

D'une façon générale, il est admis que les subventions sont en contradiction avec le Principe Pollueur-Payeur. Toutefois, il apparaît que la subvention constitue un instrument très répandu en matière de gestion des eaux. Il convient de distinguer les subventions financées par redevances des subventions distribuées par l'Etat et financées sur le budget général de la nation.

1- Les aides financées par redevances :

Le cas Français

Dans l'analyse d'un système de redevances la théorie économique ne se soucie pas de l'emploi du produit des redevances. En effet, le tout serait de pouvoir déterminer un taux efficace de redevance qui permette l'égalisation du coût marginal des opérations de gestion des eaux et de l'avantage marginal correspondant. Une telle situation assurerait une allocation optimale des coûts.

...

Cependant, comme l'a montré l'étude des redevances de pollution, les conditions pour atteindre un tel optimum sont loin d'être réunies dans la réalité, notamment en raison des difficultés de détermination de la fonction des dommages, et de l'absence d'une situation de "flux purs" (retards à rattraper). Ainsi, a-t-on pu voir que les redevances sont fixées à partir de programmes d'intervention des agences dont elles assurent le financement et du même coup, la péréquation de la charge. Par conséquent, loin de constituer une question subsidiaire, l'emploi des ressources dégagées par les redevances se trouve être la base même du système. En fait, ce n'est pas la redevance qui est incitative, mais la subvention qu'elle est destinée à financer.

En tout état de cause, tant que ne se trouve pas atteinte une situation de "flux purs", et tant que les transferts n'assurent pas une allocation optimale des coûts, le rôle incitatif de la redevance reste secondaire ou nul par rapport à son rôle de financement des programmes. La fonction de la redevance réside donc avant tout dans le financement des aides distribuées par les Agences de Bassin (1).

Les agences ont donc pour objet de faciliter les actions d'intérêt commun ; mais elles n'assurent qu'une fonction indirecte, c'est-à-dire qu'elles ne se substituent pas aux maîtres d'ouvrage : l'agence ne construit pas, elle-même les ouvrages, pas plus qu'elle ne les possède ou les gère.

D'une façon générale, l'agence procède aux études techniques nécessaires pour la détermination et la mise en oeuvre de ses programmes d'intervention : inventaire des ressources en eau, prévisions d'utilisation, définition des programmes de lutte contre la pollution, etc.

...

(1) Ainsi, la loi sur l'eau du 16 décembre 1964, stipule (A.14) : "L'agence contribue, notamment par voie de fonds de concours au budget de l'Etat, à l'exécution d'études, de recherches et d'ouvrages d'intérêt commun aux bassins et à la couverture de ses dépenses de fonctionnement. "L'agence attribue des subventions et des prêts aux personnes publiques et privées pour l'exécution de travaux d'intérêt commun au bassin ou au groupement de bassins directement effectués par elles, dans la mesure où ces travaux sont de nature à réduire les charges financières de l'Agence"...

Mais l'agence assure essentiellement une aide financière aux utilisateurs des ressources en eau. Cette aide peut prendre la forme de subvention en capital, de prêts et avances, d'aide au bon fonctionnement.

1-1 Aide aux collectivités locales

Les subventions en capital

L'aide versée aux communes est destinée au financement des stations collectives d'épuration. Pour les égouts, l'aide ne s'applique éventuellement qu'aux collecteurs intercommunaux.

La subvention est accordée après étude d'un dossier constitué pour l'attribution des subventions de l'Etat, en liaison étroite avec le Préfet.

Selon les agences et selon les zones, le taux de l'aide peut varier de 15 à 40 % avec une moyenne de 25 %. La modulation des aides par zone obéit aux mêmes critères que la modulation des redevances (voir annexe) : moins la zone est polluée, plus les redevances sont élevées et corrélativement les subventions. Des plafonds de subventions sont ainsi fixés : par exemple pour le Bassin Seine-Normandie (1) :

- Zone 1 (faible pollution) 200 Fr, par équivalent-habitant-
- Zone 2 (pollution moyenne) 150 Fr, " " " traité
- Zone 3 (pollution intense) 115 Fr, " " "

Les conditions techniques requises varient également par zone. Toujours dans le bassin Seine-Normandie, pour inciter à une épuration de masse dans la zone 3 de forte pollution, les stations devront desservir un minimum de 5.000 habitants, tandis qu'en zone 2, le minimum est de 2.000 habitants.

La subvention est enfin fonction de l'efficacité du traitement : en Seine-Normandie, les plafonds sont abaissés de 55 % pour les ouvrages d'épuration primaire. La répartition des subventions obéit donc à des critères d'efficacité.

...

(1) Ces plafonds se réfèrent à une épuration biologique.

Les prêts et avances

Les collectivités locales peuvent également bénéficier de prêts, de l'Agence ou de l'Etat.

Actuellement, seule l'Agence Seine-Normandie accorde des prêts allant jusqu'à 10 % du coût des opérations plus une avance de 10 % avec un intérêt de 0,5 % dans les zones prioritaires (1).

1-2 Aide aux industries

L'aide aux industries s'applique à la construction de dispositifs d'épuration et, pour certaines agences dans la mesure du possible, à la transformation des processus de production ; à cet égard, l'aide s'efforce de donner un maximum d'incitation pour de telles transformations. Dans le Bassin Seine-Normandie, l'aide est affectée à l'orientation de la technologie vers des processus non-polluants, dans 30 % des cas : l'agence a pour objectif de passer à 50 % des cas (pour les papeteries et sucreries notamment). Le plafond de l'aide pour changement technologique est fixé par comparaison avec le coût des dispositifs d'épuration qui auraient été nécessaires en l'absence de tels changements. Le caractère incitatif de la subvention est ainsi renforcé par la recherche de technologies nouvelles.

L'aide est accordée sur la base d'un dossier présenté par l'industrie de même que sur une enquête de l'agence qui juge l'utilité de l'action projetée, et négocie les conditions techniques requises pour l'octroi de l'aide.

Les subventions

Les subventions varient de 30 à 50 % (exceptionnellement supérieures à 50 %) selon les bassins et zones. Si le taux de l'aide à l'industrie est supérieur à celui des communes, le montant absolu en est inférieur (343 millions contre 689 pour la période 1971-76 - tableau IV en annexe).

...

(1) La Caisse des Dépôts et Consignation peut également accorder des prêts complémentaires.

Les prêts et avances

(a) A la demande des bénéficiaires, les subventions peuvent être transformées en prêts (coefficient de 1,4 à 1,5) ou en avances (coefficient de 1,2 à 1,4). Une subvention de 100 Fr. pourra par exemple être transformée en une avance de 120 Fr. ou un prêt de 140 Fr. augmentant ainsi les disponibilités de l'industrie.

(b) En plus des subventions, l'industrie peut bénéficier de prêts et avances dont les taux varient entre les agences et les zones. Pour l'agence Seine-Normandie, le taux des prêts s'élève à 20 % avec une possibilité d'avance supplémentaire de 10 % en zone prioritaire ; le taux global de l'aide (subvention prêt et avance) est donc de 50 à 60 % (30 % + 20 % + 10 %).

L'aide au bon fonctionnement

Aussi bien pour les collectivités que pour l'industrie il arrive que les ouvrages construits ne fonctionnent pas ou mal. Pour le bassin Seine-Normandie, on estime que 50 % des stations d'épuration ne fonctionnent pas.

Cet état de fait provient aussi bien d'un manque de compétence et de la mauvaise volonté des utilisateurs que de leurs capacités financières.

C'est pourquoi, au titre du VIe Plan, une aide au bon fonctionnement pourra être versée à certains utilisateurs. Une telle aide, toujours de durée limitée, se présentera sous deux formes :

- une aide de 50 % pour les dépenses des services d'aide technique, de formation des personnels d'exploitation, de diagnostic de bon fonctionnement des ouvrages.

- une participation aux charges d'exploitation.

L

...

Le montant de l'aide sera lié à l'efficacité de l'épuration. L'Agence Seine-Normandie définit ainsi trois classes de rendements :

<u>Type d'ouvrage</u>	<u>rendement</u>	<u>classe</u>	<u>taux de l'aide</u>
Station complète	$r < 70 \%$	A	0
primaire	$r < 30 \%$		
Station complète	$70 \% \leq r < 85 \%$	B	15 %
primaire	$30 \% \leq r < 40 \%$		
Station complète	$r \geq 85 \%$	C	25 %
primaire	$r \geq 40 \%$		

Le taux de l'aide sera appliqué à des coûts de fonctionnement calculés sur une base forfaitaire.

2- Les aides financées par l'Etat

Par subventions financées par l'Etat, nous entendons les aides financées par le budget général de l'Etat par opposition à celles financées par des redevances spécifiques.

2-1. En France, des aides de l'Etat viennent compléter celles des agences de bassin (1). C'est ainsi que les collectivités peuvent bénéficier d'un financement complémentaire de l'Etat jusqu'à 40 % de l'investissement. Mais surtout la méthode dite de "l'écêtement" limite actuellement le poids des redevances à 2,5 % de la valeur ajoutée de l'industrie : l'Etat verse alors le complément de redevance à l'Agence. Cet écêtement se trouve cependant automatiquement limité : les pollueurs étant aidés prioritairement, une fois que l'épuration fonctionne, le montant de la redevance perçue sur la pollution nette diminue corrélativement de sorte que l'écêtement n'est plus requis, dès lors que la redevance reste en deçà des 2,5 % de la valeur ajoutée. En outre, le pollueur devra rembourser cet écêtement s'il n'aboutit pas à l'épuration escomptée en dépit de l'aide dont il a bénéficié.

Pour les secteurs les plus polluants, l'Etat a prévu une aide exceptionnelle transitoire sous forme de "contrats de branches" passé avec les industries intéressées. Le premier

...

(1) Le cumul des aides ne saurait dépasser 80 %.

a été passé en juillet 1972 avec l'industrie de la pâte à papier qui non seulement représente 20 % de la pollution déversée, mais est la plus importante de l'Europe des six. L'objectif du contrat est de réduire d'environ 80 % en 5 ans la pollution déversée par ce secteur. Sur les 300 millions de francs d'investissements prévus, 50 % seront financés par les agences de bassin, 20 % au moyen du produit d'une taxe parafiscale et 10 % par une aide exceptionnelle de l'Etat. Finalement, 20 % environ resteront à la charge de l'industrie. Il est prévu d'étendre de tels contrats à une douzaine de branches notamment, les féculeries, distilleries, brasseries et sucreries.

2-2. En Finlande, la lutte contre la pollution des eaux est en partie financée par la collectivité sous forme de subvention et prêts à intérêts réduits.

On estime actuellement en Finlande que 10 % des eaux de surface sont polluées. L'industrie des pâtes et papiers déverse 84 % de la D.B.O. totale et 22 % du phosphore ; les industries alimentaires et fabriques d'engrais, chacune 9 % du phosphore. Toutefois, malgré un doublement de la production de l'industrie des pâtes et papiers, la pollution de la branche est restée constante.

En 1970, 2.343.000 personnes (53 % de la population totale) étaient raccordées à des stations d'épuration collectives. Les eaux de 52 % de ces habitants raccordés (1.260.000 personnes) étaient traitées biologiquement et partiellement, chimiquement par 327 stations.

Le financement est assuré pour environ 25 % par les taxes locales et les taxes de raccordement. Le reste provient de prêts bancaires et, depuis 1969 de prêts à faible intérêt distribués par la Banque postale moyennant approbation du projet par l'Administration Nationale des Eaux. La différence entre le taux du prêt et le taux usuel de la Banque postale est remboursée à cette dernière par l'Etat.

...

En 1969, les prêts aux collectivités rurales se répartissaient comme suit (1) :

<u>Organismes prêteurs</u>	Montant des prêts en milliers de marks	% du prêt dans la somme totale
Administration nationale de l'Agriculture	41.089	26.4
Banque postale (faibles intérêts).	11.079	7.1
Collectivités	1.979	1.3
Banques locales	37.860	24.3
Banque postale (prêts à intérêt normal)	9.063	5.8
Caisse nationale de retraites...	25.635	16.4
Compagnies d'assurances	9.910	6.4
Caisses de retraites	2.398	1.5
Autres prêts gouvernementaux	6.006	3.9
Autres prêts	10.808	6.9
	155.827	100.0
	=====	=====

A titre indicatif, le taux des prêts à long terme de la Banque postale est actuellement de 7,75 %, et le taux de la Caisse Nationale de Retraites, 8,50 %.

Les montants maximum de prêts à faible intérêt de la Banque Postale ont connu l'évolution suivante :

1969 -	18.000.000)	
1970 -	18.000.000)	intérêt : 3 %
1971 -	35.000.000)	
1972 -	35.000.000)	intérêt : 4 %.

...

(1) 50 % de ces prêts sont affectés à la lutte contre la pollution ; les autres 50 % servent à financer des installations de distribution d'eau.

Les remboursements se font sur 10 ans pour les collectivités locales, 24 ans pour les autres emprunteurs.

Les investissements financés sur les prêts correspondent à :

Saison 1970-71	:	56.900.000	pour	19.900.000	de prêts
Saison 1971-72	:	88.500.000	pour	30.800.000	de prêts

Les investissements de la saison 1971-1972 concernent 49 stations avec un taux de financement des prêts de 40 %, soit : une station de traitement mécanique, 3 stations de traitement par filtrage, 34 stations de traitement biologique; 9 stations de traitement chimique, et 2 stations de traitement chimique avec précipitation.

Objectifs pour la période 1972-1981

L'objectif d'un niveau de pollution de 50% inférieur au niveau actuel exige une épuration de 95 % des eaux usées en 1981 et un traitement chimique de 90 % des eaux domestiques.

- Collectivités locales

Pour atteindre ce but, un investissement total de 3.400 millions de marks sera nécessaire pour le traitement des eaux et la distribution d'eau potable. Sur ce total, 1.000 millions seront consacrés au traitement et aux réseaux d'égouts. Ce programme correspond au raccordement de 350.000 personnes par an.

- Industries des pâtes et papiers

L'industrie des pâtes et papiers a une consommation d'eau 8 fois supérieure à celle des collectivités locales et des industries raccordées. L'objectif est une réduction de 50 % de la pollution organique et de 20 % de la pollution par des matières en suspension. L'industrie estime à millions les investissements nécessaires. 840

- Autres industries

Pour les autres industries, les investissements sont prévus pour millions.

400

...

Nouvelles formes de financement

- Investissements directs de l'Etat

Une décision gouvernementale du 16-2-1972 stipule que l'Etat peut directement financer tout ou partie des travaux ayant pour but la prévention de la pollution, le maintien de la qualité des eaux ou leur restauration.

Un tel financement ne pourra intervenir que pour des projets d'intérêt public et ayant des conséquences à long terme. Les travaux seront menés en coopération avec les utilisateurs selon une convention passée avec l'Administration Nationale des eaux et l'approbation du Ministère de l'Agriculture et des Forêts. Une enveloppe de 100 millions sur 10 ans a été proposée.

- Mesures proposées

Le Conseil du Comité d'Etat sur le Financement de la protection et de la distribution des eaux a élaboré des propositions de nouvelles formes de financement. Ces propositions doivent être présentées au Parlement avant la fin 1972.

Le Comité propose :

- (i) Le versement de subventions aux collectivités, pour les stations dépassant un certain taux d'épuration, et les réseaux de raccordement. Le taux des subventions pourrait varier de 15 à 25 % selon le degré d'épuration. Une enveloppe de 80 millions sur 10 ans est proposée. En tout état de cause, le montant cumulé des subventions et des prêts à faible intérêt, ne saurait dépasser 60 % de l'investissement total (1).
- (ii) Le versement de subventions aux industries anciennes. Cette aide aurait un caractère exceptionnel et ne dépasserait pas 25 % du coût. Enveloppe : 30 millions sur 10 ans.

...

(1) Pour 1973, 3 millions de subventions seront accordés.

- (iii) Des prêts budgétaires à l'industrie à 5 % d'intérêts et remboursables sur 10 ans, pour l'amélioration de l'épuration existante. Le prêt ne pourrait couvrir plus de 50 % de l'investissement. Le cumul de ces prêts et des subventions ne devrait pas dépasser 60 % du coût du projet. Enveloppe : 200 millions sur 10 ans.
- (iv) Garantie de l'Etat pour les emprunts contractés par l'industrie destinés à financer le traitement des eaux. La garantie porterait sur un total de 150 millions d'emprunts sur 10 ans (1).
- (v) Instauration d'un système de redevances de pollution perçues par les collectivités sur les utilisateurs reliés à la station d'épuration. La redevance serait fonction de la consommation d'eau et son produit serait affecté à la couverture des coûts de fonctionnement de la station d'épuration. Un taux forfaitaire de 10 pences par mètre carré d'habitation est proposé.
Le but de ce système de redevances est de faire en sorte que les pollueurs soient les payeurs et que le coût de l'épuration, jusqu'à présent couvert par les impôts, ne soit plus supporté par la collectivité dans son ensemble.
- (vi) Autres mesures : Dégrèvements fiscaux, affectation du Fonds d'Investissement à la lutte contre la pollution, prêts du Fonds de développement agricole, taxe spécifique pour le contrôle de la pollution des eaux.

Au total, ces mesures impliqueraient pour l'Etat une charge financière de 480 millions de marks pour la période 1971-1980, pour un financement global de 750 millions (prêts et subventions).

(1) En 1972, des prêts pour un montant de 10 millions ont été distribués. Le même montant est prévu pour 1973.

La répartition du financement des investissements prévus par le Comité serait la suivante : (en millions de marks)

Collectivités

Collectivités	3.000
Prêts à faible intérêt...	320
Subventions	80
	<hr/>
TOTAL	3.400
	=====

Industries

Industrie :	
Distribution de	
l'eau	100
Traitement	270
Prêts budgétaires	200
Subventions	30
	<hr/>
TOTAL	600
	=====

3- Les aides au regard du Principe Pollueur-Payeur

D'une façon formelle, les aides sont en radicale opposition au Principe Pollueur-Payeur. On admet toutefois que certaines circonstances peuvent justifier les aides à condition qu'elles soient limitées dans le temps.

Tel sera le cas si des impératifs d'emploi ou de développement régional rendent momentanément trop lourd le fardeau de la lutte contre la pollution. Si des aides sont alors distribuées, s'agit-il véritablement de subventions anti-pollution ? Ne sommes-nous pas plutôt en présence de subventions "anti-chômage" ?

...

Lorsqu'une aide est distribuée parce que des facteurs autres que l'environnement rendent économiquement difficile l'épuration des eaux, la notion de subvention se trouve chargée d'ambiguïté.

La justification couramment invoquée pour les aides est basée sur la notion de période transitoire c'est-à-dire une période de mise en route de la lutte contre la pollution et de rattrapage des retards accumulés. L'importance des investissements initiaux et la nouveauté des charges pour les industries et collectivités locales peut expliquer l'utilité d'aides financières limitées dans le temps. Mais pour qu'une telle pratique puisse constituer une exception valable au Principe Pollueur-Payeur la portée ou la durée de cette période transitoire doivent être clairement définies.

C'est le cas semble-t-il des aides distribuées par l'Etat qui, dans les exemples étudiés sont assez clairement définies : Pour la France, programmes de branches limités à 5 ans ; pour la Finlande, enveloppes financières et durée des aides déterminées à l'avance.

La situation apparaît moins claire en ce qui concerne les aides financées par des redevances de redistribution : dans la mesure où les aides deviendront inutiles lorsque les redevances atteindront un taux efficace, on peut penser que les aides se trouvent limitées dans le temps. Mais on ignore quand la redevance deviendra réellement incitatrice et nulle limite temporelle se trouve ainsi fixée pour les subventions distribuées par les agences. De toute façon il n'est précisé nulle part si ces aides devraient cesser un jour ou l'autre, il semble bien plutôt que l'essence même du système français réside dans ce principe de redistribution destiné à aider les pollueurs qui respectent la loi.

Finalement, le rôle incitatif n'est pas assumé par la redevance mais bien par la subvention : celui qui décide d'investir dans la lutte contre la pollution y est incité par les aides que lui versera l'agence et non par la redevance qu'il est en fait plus avantageux de payer.

...

Il semble donc que dans ce cas, la notion de période transitoire reste quelque peu floue.

En tout état de cause, pour que les exceptions reconnues au Principe Pollueur-Payeur soient déchargées de toute ambiguïté, la portée et la durée des aides devraient être clairement précisées. Il apparaît de toute façon que la gestion des eaux dans les pays étudiés repose aussi bien sur les instruments d'application du Principe Pollueur-Payeur (Réglementation directe et redevances) que sur des instruments d'application partielles, les aides constituant un élément essentiel des stratégies présentes.

Umweltbilanzen,
ein Kernproblem der Umweltschutz - Politik

(Institut für Angewandte Systemtechnik und Reaktorphysik
Kernforschungszentrum Karlsruhe)

D. Gupta, W. Häfele, G. Halbritter, P. Jansen,
W. Schikarski, H. Stehfest, D. Wintzer, H. Zajonc

Die unaufhaltsame Steigerung der Belastung der Umweltmedien mit schädlichen Stoffen aus den Erzeuger- und Verbrauchersektoren läßt kurzfristige Maßnahmen, die eine unmittelbare Reduzierung der Belastung erwirken, notwendig erscheinen. Dabei unterbleibt jedoch häufig eine sorgfältige Analyse der Auswirkungen solcher Maßnahmen. Außerdem bleiben sie nicht immer kurzfristig.

Wegen der Komplexität, Dynamik und Verflochtenheit der Umweltproblematik ist es unerlässlich, daß man sie in ihrer Gesamtheit betrachtet. Die kurzfristigen und die langfristigen Zielvorstellungen müssen miteinander in Beziehung gesetzt werden. Das Lösungssystem muß einen inhärenten iterativen Zug enthalten, der es gestattet, kurzfristige Lösungswege nach und nach durch ausgewogene Maßnahmen zu ersetzen.

Im Rahmen dieser Betrachtungen spielen die Umweltbilanzen eine bedeutende Rolle. Bei der Erstellung solcher Bilanzen ist man gezwungen, die relevanten Parameter zusammenzustellen sowie ihre Zusammenhänge soweit wie möglich zu erkennen bzw. zu erarbeiten. Dann ist man auch häufig in der Lage, sowohl die kurzfristigen als auch die langfristigen Lösungsalternativen abwägen zu können und eine optimale Kombination der Lösungen vorzuschlagen.

In diesem Sinne verstehen wir unter Umweltbilanz die systematische Erfassung des Umweltzustandes und der andauernden Umweltbeeinflussung durch Produktion und Konsum.

In /1/ wird der Stellenwert der Umweltbilanzen für eine Umweltschutzpolitik klar herausgearbeitet. Aus S. 38 des genannten Berichtes findet sich eine Skizze der Problemstruktur, die hier in leicht veränderter Form nochmals wiedergegeben werden soll. An ihr läßt sich nämlich aufzeigen, wie der Bezug zwischen Umweltbilanzen und Umweltschutzpolitik herstellbar ist und welche Arbeitsschritte hierfür notwendig sind.

/1/ ~~Im~~ Beiträge zur Umweltgestaltung A 7: Zur Problematik des Verursacherprinzips, Ergebnis der internationalen Expertengespräche am 2./3. Juni 1972 in Karlsruhe (Erich Schmidt Verlag, Berlin (siehe insbesondere S. 18 ff., S. 39 ff, S. 47)

Verursachungskette

Tätigkeitskennung

Wirtschaftsstruktur

E, F



Technologie

C



Emissionen

D



Immissionen

B1, B2



Schaden

A 1



Zumutbarkeit

A 2

A 3

Im Folgenden werden die einzelnen Tätigkeitskennungen beschrieben:

A 1/ Emission/Immission-Zusammenhang

Das Umweltproblem wird bewußt durch das Vorliegen von Immissionen (Schadstoffkonzentrationen) an bestimmten Orten und zu bestimmten Zeiten. Im Augenblick tritt dieses Problem innerhalb der BRD beim Medium Luft im wesentlichen in Verdichtungsräumen auf, bei Wasser ist es hingegen ein überregionales Problem. Eine wichtige Frage ist dabei die des Zusammenhanges zwischen Immission und Emission bzw. Emittent in einem Verdichtungsraum. Dieser Zusammenhang ändert sich mit den topologischen, meteorologischen und hydrologischen Gegebenheiten. In zunehmendem Maße werden solche Analysen von Immissionsbelastungen auch für größere Regionen bedeutsam. Es geht um die

- Erstellung von Emissionskatastern (z.B. Einleitungen)
- Modelle des Schadstofftransports in die und aus der Region
- und die Analyse von dynamisch ablaufenden Reaktionen,

wobei die primären Emissionsprodukte oft nur kurze Lebensdauern haben und sich sehr schnell in erheblich schädlichere Sekundärprodukte verwandeln (z.B. Automobilabgase). Man wird Modelle entwickeln müssen, die einzelne Räume pauschal zu behandeln vermögen und solche Räume zu Aussagen über Regionen zu koppeln erlauben. In Anhang A und B sind erste Ansätze für ein solches Modell in Luft bzw. Wasser skizziert.

Es ist dringend notwendig, hierzu möglichst anhand konkreter Regionen folgende Arbeiten zu intensivieren

- a) Erfassung der Schadstoffdynamik bezüglich Auf- und Abbau einschließlich der Schadstoffreaktionen untereinander. Hier handelt es sich vor allem um theoretische und experimentelle Arbeiten auf physikalischem, chemischem und biologischem Gebiet.
- b) Ermittlung der wichtigsten Emission-Aufpunkte durch Erfassung der Regionalstruktur und über Immissionsmeßdaten an repräsentativen Punkten der Region. Hier handelt es sich um Datenbeschaffung und "in vivo" Experimente, z.B. statistische Erfassung von Emission/Immissionskorrelationen.
- c) Erstellung von Modellen, die aus der Emissionsstruktur einer Region die Immissionsstruktur abhängig von den meteorologischen bzw. hydrologischen Bedingungen zu ermitteln gestatten. Hier handelt es sich gleichermaßen um theoretische wie verifizierende experimentelle Arbeit.

In der Mehrzahl der Problemgebiete ist nochmals zu unterscheiden zwischen lokalen, regionalen und überregionalen Fragestellungen, die zu unterschiedlichen Behandlungsmethoden sowie Lösungswegen führen müssen.

A 2: Schadensermittlung

Wenn langfristig die hier zu erläuternden Tätigkeiten zu einer adäquaten Umweltschutzpolitik führen sollen, so ist hierfür eine wichtige Voraussetzung über die Wirkungen der Immissionen Bescheid zu wissen. Die Schadensermittlung sollte im Hinblick auf ein breites Spektrum von Bereichen durchgeführt werden, z.B. ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte berücksichtigen. Um diese Fragen in den Griff zu bekommen, bedarf es wiederum einer Reihe von Analysen, die sich um die nicht notwendig monetäre Quantifizierung der o.g. Schäden bemühen (z.B. epidemiologische Forschung, Kosten-Nutzen-Analysen, Sozialindikatoren). In A 2 wird also der Zusammenhang Immission/Schaden ermittelt. Es ist eine gesonderte Anstrengung im Zusammenhang mit dem Wissen über Schäden auf die Bestimmung von Qualitätsstandards zu kommen (A 3).

A 3: Zumutbarkeitsfragen

Die grundsätzliche Bedeutung der Ermittlung von Qualitätsstandards für jede Art von Umweltschutzpolitik ist unbestritten (vgl. o.g. Bericht S. 43 ff). Anhang C versucht anzusprechen, worauf sich ein Arbeitsprogramm zur Ermittlung von Qualitätsstandards konzentrieren müßte. Qualitätsstandards sind der Ausgangspunkt, von dem aus sich über die anderen hier vorgeschlagenen Tätigkeiten die Bedingungen an Wirtschaftsstruktur und Emission herleiten lassen.

In dem Entscheidungsprozeß zur Ermittlung von Qualitätsstandards sind eine Fülle von Argumentationen zu berücksichtigen, die über eine rein wissenschaftliche Betrachtungsweise hinausführen, denn Zumutbarkeitsfragen für die betroffene Bevölkerung spielen hierbei eine wesentliche Rolle. Umweltverschmutzung ist eine ungewollte Folge von meist positiven Aktivitäten in einer Gesellschaft. Was zumutbar ist, kann deshalb nur mit neuen Formen des Interessenausgleichs ermittelt werden. Zweifelsohne wird dieses Arbeitsgebiet von langfristiger, wenn nicht sogar immerwährender Art sein.

B 1: Bilanzierungssysteme

In A1, A2, A3 wurde die Folgenkette von Emissionen betrachtet. In B1 und B2 und C) soll die Verursachungskette betrachtet werden. Es geht darum, Emissionen in Zusammenhang zu bringen mit spezifischen Produktionsprozessen bzw. Produkten. Hierzu gehört dann auch die produktspezifische Umweltbelastung bei der Nutzung der Produkte sowie entsprechende Fragestellungen bei Kommunen.

Es ist hierfür vor allem notwendig, ein Konzept eines einzelbetrieblichen Schadstoffbilanzsystems zu entwerfen und die Ankopplung an die Kostenstruktur des Unternehmens zu prüfen. Hierfür sind notwendig

- a) die Informationsbeschaffung über die Materialflüsse in einem konkreten Produktionsprozeß
- b) die Computersimulation des Bilanzierungssystems zur Bestimmung der relativen Bedeutung der einzelnen Materialströme und deren Erfassungsmethoden.

B 2: Produktionsprozesse, Konsumfolgen

Die Verwirklichung eines allgemeinen Bilanzierungssystems in Betrieben bzw. Kommunen, bei der Produktion sowie im Konsum, bedarf der Ermittlung geeigneter Meßmethoden und Meßpunkte, die nur in Experimenten entwickelt werden können und zur Bestimmung der Schadstoffmengen beitragen. Solche Experimente sollen auch die Funktionstüchtigkeit des Bilanzierungssystems nach B1 prüfen.

Um diesen Problembereich erfassen zu können, sind die folgenden Arbeitsgebiete bedeutsam:

- a) Integrale Experimente (Systemuntersuchungen am laufenden Produktionsprozeß) zur Bestimmung geeigneter "strategischer Meßpunkte" für die Analyse des Prozeß/Schadstoffausstoß-Zusammenhanges (siehe Anhang D).
- b) Entwicklung von Schadstoffsensoren

Ein Erfolg dieser Arbeiten verspricht Erkenntnisse über mögliche Prozeßveränderungen für mehr Umweltfreundlichkeit, genauere Hinweise auf Emissionen und vor allem wird dieser Schritt eine der Grundlagen sein zur Förderung umweltfreundlicherer Technologien.

C: Wirtschaftsstruktur

Unmittelbar an B anschließend kann nun der Zusammenhang Güterproduktion mit Emission hergestellt werden. Dabei geht es in C um die Erarbeitung von geeigneten Modellzusammenhängen mit Produktions- und Konsumgewohnheiten. C ermöglicht im Verein mit A1 und B1/B2 einen Zusammenhang von Wirtschaftsstruktur Raumordnung und Immissionsbelastung herzustellen. Die Erarbeitung dieser Zusammenhänge wird nicht einfach sein, erscheint aber möglich.

D: Umweltfreundliche Technologien

Auf der Basis von A, B, C ist es nun möglich, in D, E und F die Erarbeitung von Handlungsoptionen für eine Umweltschutzpolitik vorsehen zu können.

In D handelt es sich insbesondere auf der Basis von B um die Ermittlung von Verbesserungen in technologischen Prozessen bis hin zu produktionsangemessenen Auflagen. Es wird hierfür zu enger Kooperation einer Vielzahl von Stellen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik kommen müssen.

E: Anpassung der Wirtschaftsstruktur

Langfristig kann man insbesondere auf der Basis von C zu wirtschaftspolitischen Einsichten und Maßnahmen gelangen, die nun zu Analysen und Simulationen Anlaß geben, in denen Veränderungen in der Raumordnung sowie im Warenangebot auf ihre Akzeptierbarkeit und Umweltverbesserung hin untersucht werden können.

Über die gesamten Analysestufen A bis E wird es dadurch möglich, zu kooperativen Mechanismen zu kommen, die das breite Spektrum von Umweltschutzmaßnahmen, von der Abgabe bis zur Umweltverträglichkeitsprüfung, sachgerecht anzuwenden gestattet.

In D und E müssen die Iterationen stattfinden, wie sie z.B. in den USA in dem "Environmental Impact Statement" unter Berücksichtigung der ökologischen Leistungsfähigkeit eines geographischen Raumes zu Wirtschafts- und Raumplanung führen. Voraussetzung hierfür ist allerdings die auf der Basis von A ermittelte Zumutbarkeit von Emissionen. Je mehr A bis E in kooperativer Weise aller Beteiligten abläuft, desto mehr kann Umweltschutzpolitik sich auf das Setzen weniger allgemeiner Richtlinien im Sinne eines auf Umweltaspekte erweiterten ökonomischen Datenkranzes beschränken.

F: Rezyklieren

Als Fernziel soll nicht unausgesprochen bleiben, daß in den Überlegungen zur Umweltschutzpolitik auf der Basis der geschilderten Arbeiten auch das Problem des Rezyklierens von Rohstoffen mit berücksichtigt werden muß. Das führt einerseits nochmals zu einer Reduktion der Schadstoffbelastungen, andererseits betrifft es auch das Problem der Schonung der natürlichen Ressourcen.

Es ist nun wichtig, hervorzuheben, daß vermittels A1, A2, A3 ein Emissions-Soll in den Griff zu bekommen ist und vermittels B1, B2 und C ein Emissions-Ist ermittelt werden kann. Zur Zusammenführung von Emissions-Soll und Emissions-Ist sind D und E notwendig. Allerdings ist hier zu betonen, daß die Zusammenführung von Emissions-Soll und Emissions-Ist nicht im Sinne einer Optimierung festgelegt werden kann, sondern als Prozeß, in dem verschiedenartige Aspekte zusammengeführt werden müssen im Spannungsfeld verschiedener Interessengruppen. Es soll darauf hingewiesen werden, daß genau an dieser Stelle die schon angesprochene Kooperation oder besser gesagt, ein formalisiertes Gespräch notwendig wird, um ein Soll durch politische Maßnahmen zu erreichen. An dieser Stelle ist dann auch etwas wie das "Environmental Impact Statement" anzusetzen, wie das folgende Diagramm zeigen soll:

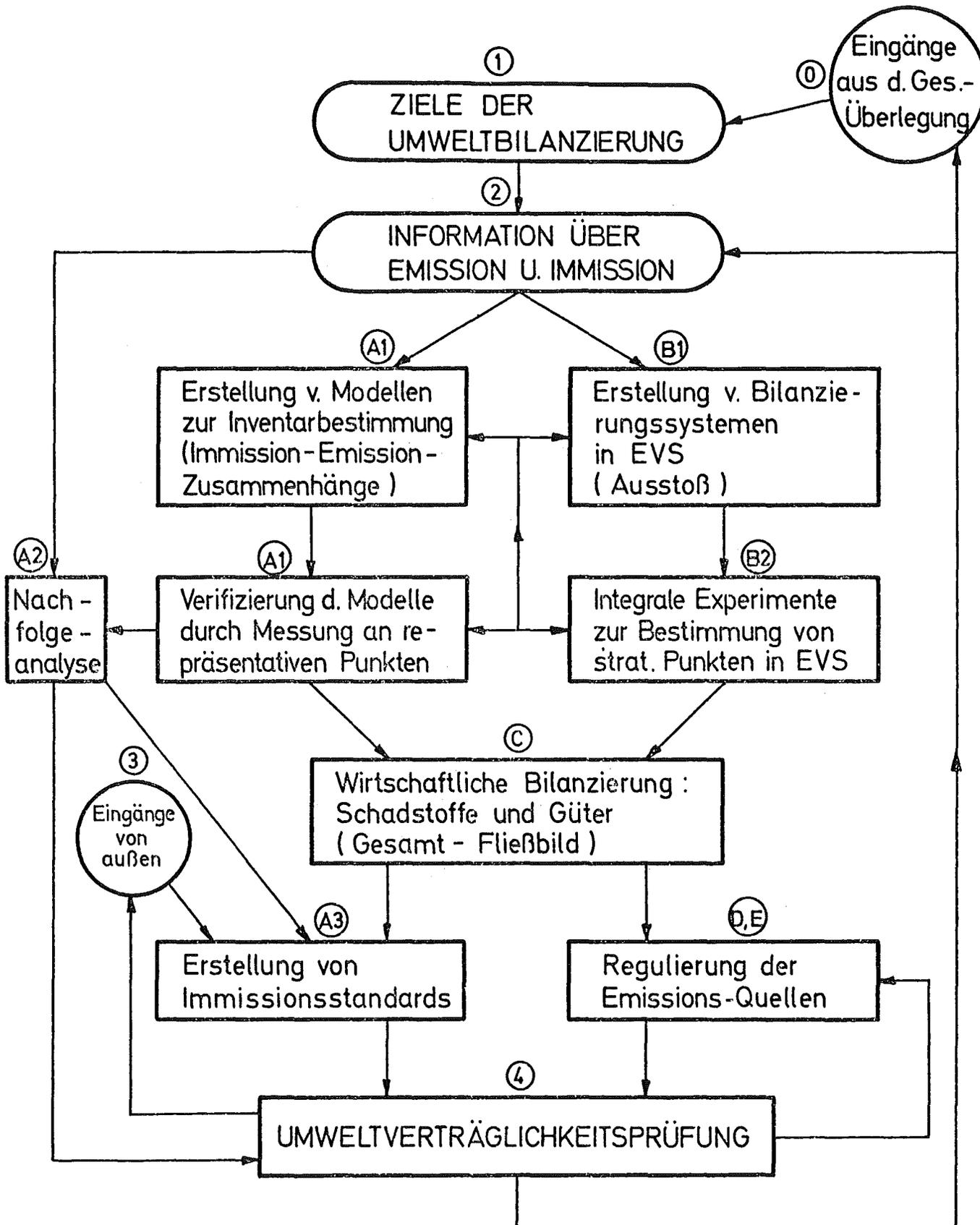


Abb.1 Schaubild zur Verwirklichung der Ziele der Umweltbilanzierung

Nach einer Festlegung der Ziele der Umweltbilanz und der Ermittlung von Emission und Immission, was selbst schon ein arbeitsaufwendiger Prozeß ist, jedoch allenthalben begonnen wird, müssen A1, B1, B2 parallele Aktionen werden, um einerseits den Schadstoffausstoß prozeßabhängig in den Griff zu bekommen (B1, B2) und andererseits den Emissions/Immissions-Zusammenhang simulieren zu können (A1), denn nur die Immissionen sind aussagekräftige Umweltprüfgrößen. Wenn dann in C noch der Zusammenhang Schadstoffausstoß und Wirtschaftsgrößen für einzelne Regionen sichtbar wird, sind eigentlich die Voraussetzungen für eine Umweltschutzpolitik gegeben, die in der Umweltverträglichkeitsprüfung gipfeln können. Hierzu sind klare Angaben über Schäden (A2) über die Zumutbarkeit von Immissionen (A3) notwendig und Iterationen zur Regulierung von Emissionsquellen, wobei technologische Maßnahmen (D) und Maßnahmen zur Wirtschaftsstruktur (E) notwendig werden. Diese Iterationen können nur auf der Informationsstufe, wie sie Fakten und Modelle der genannten Vorarbeiten liefern sinnvoll zwischen Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit ablaufen. Hat sich hier ein Miteinander eingespielt, so erscheint uns dies die beste Gewähr für eine Verbesserung unserer Umwelt.

Die bisherigen Betrachtungen deuten darauf hin, daß die Erhebung von Abgaben als ökonomischer Hebel zur Reduzierung der Umweltverschmutzung nur eine kurzfristige Lösung sein kann. Man muß jedoch gleichzeitig die Bedingungen für eine umfassende Umweltbilanzierung schaffen, so daß die Basis für eine breit angelegte Umweltschutzpolitik errichtet werden kann. In dem Maße, wie man vermutlich schon sehr bald die bedeutendsten Schwachstellen der Umweltsituation erkennt, wird man weitere Maßnahmen über beispielsweise konkrete Auflagen ergreifen können. Die Tätigkeit für Umweltschutzpolitik darf aber hierauf nicht beschränkt bleiben, sondern muß langfristig ein immanent umweltbewußtes Verhalten aller anvisieren.

Kernenergie und Umwelt

von

G. Halbritter, P. Jansen, W. Schikarski

1. Einleitung

Das Umweltproblem besteht im Vorliegen von Immissionen (Schadstoffbelastungen) an bestimmten Orten zu bestimmten Zeiten. Im Augenblick tritt dieses Problem innerhalb der BRD im wesentlichen in Ballungsräumen auf. Die entscheidende Frage ist dabei die des Zusammenhangs zwischen Immission und Emission bzw. Emittenten in einem Ballungsgebiet. Dieser Zusammenhang ändert sich mit den topologischen und meteorologischen Gegebenheiten. Es geht um die Analyse von dynamisch ablaufenden Reaktionen, wobei die primären Emissionsprodukte oft nur kurze Lebensdauern haben und sich sehr schnell in oft erheblich schädlichere Sekundärprodukte verwandeln (z.B. Automobilabgase).

Eine Besonderheit der hier verwandten Beurteilungsmethodik liegt in dem Versuch, Umweltbelastungen nicht auf die Untersuchung von Schadstoffemissionen zu beschränken, sondern die auftretenden Immissionsbelastungen zu erarbeiten und in ihrem Schadenspotential zu bestimmen. Ein Modell zur Behandlung des Emissions-Immissions-Schadens-Zusammenhangs, d.h. der Errechnung der Schadstoffkonzentration und deren Bevölkerungsbelastung, bedingt durch die Schadstoffemissionen wurde erarbeitet [1] und damit sowohl ein quantitativer Schadensvergleich verschiedener Schadstoffemissionen als auch eine Beurteilung der einzelnen Schadstoffbelastungen bzw. Schadstoffemittenten an der Gesamtbelastung bei verschiedenen meteorologischen Bedingungen und in verschiedenen Regionen möglich. Die Studie geht damit einen ersten Schritt in Richtung einer Beurteilungsmöglichkeit der Frage, was als zumutbar angesehen werden kann, während bisher nur Emissionsvergleiche vorgenommen werden. Technologie und Standortdiskussionen können damit auf rationalerer Basis angegangen werden.

2. Regionale Schadstoffbelastung durch Energieerzeugung

Um langfristige und regionale Belastungen zu untersuchen, wurde das folgende Modell [1, 2] entwickelt, das lokale Schwankungen der Konzentrationen nicht betrachtet, aber für begrenzte Regionen (auch Ballungszentren) Aussagen über mittlere Schadstoffbelastungen zu machen gestattet. Es berücksichtigt:

1. Die pro Zeiteinheit in die Atmosphäre emittierten Schadstoffe einer Region. Diese Angaben können zeitabhängig sein.
2. Die Höhenverteilungen der Schadstoffe über der Region. Es kann angegeben werden, bis zu welcher Höhe für den Schadstoffkonzentrationsvergleich gemittelt werden soll.
3. Die Abbaurrate der Schadstoffe aufgrund natürlicher Ausfallmechanismen. Durch die Berücksichtigung der Abbaurrate ist es möglich, aktuelle Konzentrationen zu bestimmten Zeiten, z.B. nach 7 Tagen Inversionswetterlage, zu berechnen oder langfristige Gleichgewichtskonzentrationen zu ermitteln.
4. Den Ab- und Zutransport der Schadstoffe aus der und in die Region durch Wind.
5. Die maximal zulässigen Konzentrationen; dies geschieht durch Verhältnisbildung der aktuellen zur maximal zulässigen Konzentration. Damit läßt sich ein Schadensmaß (relative Schadstoffbelastung S) definieren, mit dem verschiedene Schadstoffe und Emittenten verglichen werden können.

Es ist interessant, eine Betrachtung des Verdichtungsraumes Rhein/Ruhr vorzunehmen.^[4.] Grundlage für die Berechnung der relativen Schadstoffbelastungen war ein Satz von Immissionsgrenzwerten, der sich sehr eng an die US-Air Quality-Standards anlehnt.

Die Fläche des Verdichtungsraumes Rhein/Ruhr beträgt 6500 km^2 , die Emissionen in 10^6 t/a sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 Emissionen in 10^6 t/a im Verdichtungsraum Rhein/Ruhr (1970)

	SO ₂	Staub	NO _x	C _m H _n	CO
Kraftwerke	0,44	0,04	0,17	-	0,01
Haushalte	0,13	0,07	0,05	0,02	0,34
Industrie	0,64	0,16	0,15	-	0,18
Verkehr	0,01	0,03	0,06	0,07	0,86
Summe	1,22	0,30	0,43	0,09	1,39

Tabelle 2 Relative Schadstoffbelastung S bei 4,5 m/sec Wind am Windaustritt des Verdichtungsraumes Rhein/Ruhr (1970)

	SO ₂	Staub	NO _x	C _m H _n	CO	Summe
Kraftwerke	1,79	0,85	0,55	-	-	3,19
Haushalte	0,53	1,47	0,16	0,14	0,04	2,34
Industrie	2,60	3,40	0,48	-	0,03	6,51
Verkehr	0,04	0,64	0,19	0,48	0,11	1,46
Summe	4,96	6,36	1,38	0,62	0,18	13,50
Summe Mittel über Ballungsraum	3,96	6,08	1,06	0,59	0,18	11,87

Messungen für regionale Immissionskonzentrationen im Verdichtungsraum Rhein/Ruhr für SO₂ und Staub bestätigen mit guter Näherung die Ergebnisse der Modellrechnungen.

Als ungünstigsten Fall errechnen wir die Schadstoffbelastung am 7. Tag einer windstillen Periode, was etwa mit den Ergebnissen einer 500 bis 700 m Inversionswetterlage unter der Annahme einer gleichmäßigen Konzentrationsverteilung innerhalb dieser Höhe übereinstimmt.

Tabelle 3 Relative Schadstoffbelastung S bei Inversionswetterlage (500 m, 7. Tag) im Verdichtungsraum Rhein/Ruhr (1970)

	SO ₂	Staub	NO _x	C _m H _n	CO	Summe
Kraftwerke	13,7	1,9	2,6	-	0,01	18,2
Haushalte	4,0	3,2	0,8	0,25	0,25	8,5
Industrie	20,0	7,5	2,4	-	0,14	30,0
Verkehr	0,3	1,4	1,0	0,85	0,65	4,2
Summe	38,0	14,0	6,8	1,1	1,05	61,0

Die drei nennenswerten Schadensbeiträge (S-Werte) stammen vom SO₂ aus der Industrie und aus den Kraftwerken sowie vom Staub aus der Industrie. Die relativen Schadstoffbelastungen unter dem Stichwort Industrie lassen sich weiter aufgliedern. Es zeigt sich, daß dort der SO₂-Beitrag deutlich auf die Energieerzeugung zurückgeht. Es wird deshalb interessant sein, die Chancen der Kernenergie auch außerhalb der elektrischen Energieerzeugung zu untersuchen. Einige Vergleichszahlen für die Energieerzeugung durch Öl- und Kernkraftwerke seien hier angeführt.

Während sich für den Verdichtungsraum Rhein/Ruhr unter der Annahme der Erzeugung des gesamten elektrischen Energieverbrauchs durch Öl eine relative Schadstoffbelastung von 18 am 7. Tag einer 500 m Inversion ergibt, liegt der Wert bei Kernkraftwerken unter 0,02, wenn man annimmt, die gesamte elektrische Energieerzeugung dieser Region im Jahre 1970 würde durch Kernenergie wahrgenommen. Es ist also eine Verbesserung der Belastungen um den Faktor 1000 und mehr möglich. Diese Ausführungen sollen zeigen, wie mit solchen Modellen Umweltschutzmaßnahmen langfristig geplant werden können.

Die Methodik der Bestimmung von relativen Schadstoffbelastungen läßt sich auch zur Prognose der Schadenspotentialentwicklung aus einzelnen Wirtschaftssektoren, z.B. Verkehr, verwenden [3]. Auf der Grundlage einer Prognose aus der Ölindustrie über den Zuwachs des PKW-Bestandes bzw. der Verkehrsmenge (PKW-Bestand x mittlerer Fahrleistung), der Verteilung der Lebensalter der PKW und von jetzt geltenden und ab 1976 zumindest in den USA geplanten spezifischen Emissionen lassen sich die in der Gesamt-BRD abgegebenen Schadstoffmengen an primären Schadstoffen CO, CH und NO_x errechnen. Da in Ballungsräumen, die 3 % der Fläche der BRD ausmachen, 30 %

der Autoabgase abgegeben werden, erhöht sich hier die Abgasproduktion um den Faktor 10. Auch für die Elektromobilalternative läßt sich die Schadstoffmenge aus der Energie entsprechend ^{dem} Verkehrsaufkommen sowohl aus Ölkraftwerken (Tab. 4) als auch aus Kernkraftwerken errechnen.

Tabelle 4 Schadstoffemissionen von Ölkraftwerken entsprechend dem Verkehrsaufkommen

		1970	1975	1980	1985
Energie entsprechend Verkehrsaufkommen (TWh) _{g.}		66	80	85	86
Emission von Ölkraftwerken entsprechend Verkehrsaufkommen (10 ³ t)	SO ₂	492	592	631	633
	Staub	46	56	60	60
	NO _x	159	192	204	205
	Fluor	0,266	0,32	0,34	0,34

In Tab. 5/6 wird der Vergleich zwischen den Alternativen PKW-Verkehr mit Verbrennungsmotor und Elektroverkehr durchgeführt. Für die Jahre 1980 und 1985 wurde auch die Kernenergie als Energielieferant für den Elektroverkehr berücksichtigt. X bezeichnet die bisher noch nicht erfaßten sekundären Reaktionsprodukte aus Verbrennungsmotorabgasen. Die Aufstellungen zeigen, daß die langfristige Lösung des Schadstoffproblems aus PKW's nur durch Umstellung auf Elektrofahrzeuge und Stromerzeugung durch Kernkraftwerke erreicht werden kann. Die bei Kraftwerken oft genannte Umweltbelastung durch Abwärme wurde nicht berücksichtigt. Grundsätzlich tritt durch das Verkehrsaufkommen von PKW's mit Verbrennungsmotoren oder durch das Verkehrsaufkommen des Gesamtsystems Elektroverkehr die gleiche Abwärmemenge auf, da etwa gleicher Wirkungsgrad vorliegt.

Tabelle 5 Vergleich der relativen Schadstoffbelastungen S alternativer Verkehrskonzepte für Ballungszentren - Normalwetterlage

	1970	1975	1980	1985
PKW-Verkehr mit Verbrennungsmotor	1,5 + X	1,4 + X	0,8 + X	0,4 + X
Elektroverkehr (Ölkraftwerke)	0,8	1,0	1,1	1,1
Elektroverkehr (Kernkraftwerke)	um Faktor 1000 kleiner			

Tabelle 6 Vergleich der relativen Schadstoffbelastungen alternativer Verkehrskonzepte für Ballungszentren - Inversionswetterlage

	1970	1975	1980	1985
PKW-Verkehr mit Verbrennungsmotor	8,3 + X	7,5 + X	4,5 + X	2,0 + X
Elektroverkehr (Ölkraftwerke)	5,2	6,3	6,7	6,7
Elektroverkehr (Kernkraftwerke)	um Faktor 1000 kleiner			

Literatur

- [1] W. Schikarski, P. Jansen, S. Jordan, "An approach to comparing air pollution from fossil-fuel and nuclear power plants", IAEA-Symp. on Environmental Aspects of Nuclear Power Stations, New York, IAEA-SM-246/57 (1970)

- [2] P. Jansen, S. Jordan, W. Schikarski, "Vergleichende Modelltheorie der atmosphärischen Schadstoffbelastungen durch Kraftwerke", Staub-Reinhaltung der Luft 32, Nr. 11 (1972)
- [3] G. Halbritter, "Einführung in das Problem "Kraftverkehr und Umwelt", KFK-1614, Mai 1972
- [4] "Kernenergie und Umwelt", Studie für das BMBW, zusammengestellt von H. Büker, P. Jansen, W. Sassin, W. Schikarski, Oktober 1972 (im Druck)

Anhang B

Definition und Verwirklichung von Qualitätsstandards
für Flüsse

H. Stehfest

Trotz der großen Fortschritte auf dem Gebiet der Kosten-Nutzen-Analysen /1/ erscheint es heute noch aussichtslos, mit diesen Methoden die Abwassereinleitungen in einen Fluß zu optimieren. Die Hauptschwierigkeit besteht in der Quantifizierung immaterieller Schäden oder Nutzen, also z.B. der Beeinträchtigung des Erholungs- und Wohnwerts einer Flußlandschaft durch die Verschmutzung des Flusses. Derartige Quantifizierungen könnten nur in einem politischen Prozeß vorgenommen werden. Dann kann man aber in einem ebenso politischen Prozeß gleich die Güteanforderungen an das Flußwasser festlegen und dann den optimalen Weg zur Erreichung dieser sog. Qualitätsstandards suchen. Dies ist das heute übliche Vorgehen bei Gewässerschutzmaßnahmen /2, 3, 4/.

Dabei muß zunächst festgelegt werden, durch welche Größen die Gewässergüte überhaupt charakterisiert werden soll. Eine Möglichkeit ist die Beschreibung der Organismengesellschaften (nach Art und Menge), die für die verschiedenen Gewässergüten charakteristisch sind. Diese Art der Gewässergütedefinition wählten Kolkwitz und Marsson bei der Aufstellung ihres Saprobien-systems /5/. Es ist im Laufe der Jahre in vielen Punkten verfeinert worden und hat sich bei der Beschreibung des Ist-Zustandes von Gewässern ohne Zweifel sehr bewährt. Diese Definition läßt sich aber kaum verwenden bei der Formulierung von Zielen für die Optimierung von Gewässerschutzmaßnahmen, weil es sehr schwer zu überblicken ist, wie einzelne Abwässer auf das komplizierte ökologische Gefüge eines Flusses wirken.

Daher benutzt man bei der Planung von Gewässerschutzmaßnahmen als Gütekriterien einige wenige Größen, durch die die Lebensbedingungen für die aquatischen Organismen bzw. die Nutzungsmöglichkeiten des Flusses grob umrissen werden.

An erster Stelle ist hier der Sauerstoffgehalt des Wassers zu nennen, denn der Mangel an Sauerstoff infolge der biologischen Abbautätigkeit begrenzt in sehr vielen Fällen die Lebensmöglichkeiten von Wasserorganismen. Ein häufig benutzter Qualitätsstandard für Flüsse lautet also: Der Sauerstoffgehalt darf mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit (z.B. 95 %) nicht unter einen bestimmten Minimalwert (der räumlich und zeitlich unterschiedlich sein kann) sinken. Häufig interessiert auch nur, ob der Sauerstoffgehalt u.U. bis auf Null sinken kann, weil die Abbauprodukte des anaeroben Abbaus äußerst lästig sind.

Die Definition der Gewässergüte allein durch den Sauerstoffgehalt ist allerdings nicht zweckmäßig (obwohl sie oft verwandt wird). So könnte man durch Einleitung von toxischen oder ausschließlich nicht abbaubaren Stoffen erreichen, daß kein biologischer Abbau stattfindet. Damit nähme der Sauerstoffgehalt permanent den Sättigungswert an, obwohl die Nutzungsmöglichkeiten des Flusses offensichtlich stark eingeschränkt wären. Insbesondere würde die Trinkwassergewinnung beeinträchtigt, sowohl durch die Verstopfung der Sickerzonen für die Uferfiltration als auch durch die Belastung der Aufbereitungsanlagen. Daher ist es erforderlich, in die Gewässergütedefinition auch eine Angabe über die Schmutzkonzentration einzubeziehen. Im einfachsten Fall geschieht dies durch die Angabe eines maximal zulässigen Wertes für eine pauschale Größe wie beispielsweise den Sauerstoffbedarf bei vollständiger chemischer Oxidation aller Schmutzstoffe (COD) (meßbar etwa nach der Bichromatmethode). Eine andere Möglichkeit wäre die Begrenzung der Konzentration von organisch gebundenem Kohlenstoff (TOC). (Bei vielen verschiedenen Schmutzstoffen ist das Verhältnis COD/TOC annähernd konstant /6/). Bei anorganischen Stoffen (z.B. Chloriden, Schwermetallen), die mit dem COD i.a. nicht erfaßt werden, kann man, wenn nötig, Maximalkonzentrationen für jeden einzelnen Stoff festlegen, weil die Zahl der Stoffe nicht all zu groß ist und weil sie relativ leicht meßbar und chemisch weitgehend beständig sind. Bei organischen Stoffen ist dieses Vorgehen wegen der Vielzahl der Verbindungen und chemischen Umwandlungen nicht generell anwendbar. Allenfalls bei Einzelsubstanzen, die die übrigen Schmutzstoffe in ihrer Wirkung stark dominieren, ist es angebracht bzw. sogar unumgänglich. Dies betrifft hauptsächlich Substanzen, die die Trinkwassergewinnung besonders stark stören.

Ein weiteres wichtiges Gütekriterium ist die Wassertemperatur. Es hat angesichts der zunehmenden Kühlwassereinleitungen insbesondere aus Kraftwerken in letzter Zeit viel Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Da die natürlichen jahreszeitlichen Schwankungen der Wassertemperatur in unseren Breiten recht groß sind und die meisten höheren Organismen auf diesen Rhythmus angewiesen sind, muß der Temperaturstandard als maximal zulässige Abweichung von der natürlichen Temperatur formuliert werden; er kann allenfalls durch eine absolute Obergrenze für das ganze Jahr ergänzt werden /7/. In stark verschmutzten Flüssen orientieren sich diese Temperaturstandards nicht ausschließlich an den Toleranzgrenzen der höheren Organismen, sondern sie ergeben sich, zumindest für die warme Jahreszeit, aus der Forderung, den Sauerstoffstandard einzuhalten. Denn eine Temperaturerhöhung beschleunigt den Abbau und erniedrigt den Sauerstoffsättigungsgehalt des Wassers so, daß trotz Erhöhung der Diffusionsgeschwindigkeit der Sauerstoffgehalt i.a. absinkt (s.u.).

Auch einige Mikroorganismen kann man in eine Gewässergüte-Definition einbeziehen, ohne daß man in die oben für das Saprobiensystem geschilderten Schwierigkeiten kommt. Bei den Bakterien etwa läßt sich der Zusammenhang zwischen Schmutzeinleitungen und Organismendichte einigermaßen überblicken (s.u.), so daß man Abwassereinleitungen im Prinzip auch im Hinblick auf eine maximal zulässige Bakteriendichte optimieren kann. Aus epidemiologischen Gründen kann man zusätzlich eine Maximalkonzentration für Bakterien, die typisch für Fäkalien sind, festlegen. Da jedoch auch von den Abwasserbakterien viele pathogen sind (z.B. Pseudomonas- und Clostridiumarten), ist es durchaus sinnvoll, die Gesamtkeimzahl allein als Gütekriterium zu verwenden.

Nachdem man sich auf eine bestimmte Kombination der beschriebenen Qualitätsstandards geeinigt hat, ist zu fragen, wie man deren Einhaltung sicherstellen kann. Die großen Schwierigkeiten, die dieses Problem bereitet, wurden bisher i.a. dadurch überwunden, daß man sich auf die Einhaltung nur eines Qualitätsstandards, nämlich des minimalen Sauerstoffgehalts, beschränkte und überdies für den Zusammenhang zwischen Abwassereinleitung und Gewässergüte ein extrem einfaches Modell benützte. Bei diesem Modell handelt es sich um den Ansatz von Streeter und Phelps:

$$(1a) \quad \frac{dS}{dt} = -k_1 BSB + k_2 (S_0 - S)$$

$$(1b) \quad \frac{dBSB}{dt} = -k_1 BSB$$

in dem S den Sauerstoffgehalt, BSB den Sauerstoffbedarf für die biologische Oxidation der Schmutzstoffe, S_0 den Sauerstoffsättigungsgehalt und t die Fließzeit, gerechnet von der Einleitungsstelle an, bedeutet. Die Parameter k_1 und k_2 sind aus Meßwerten längs der Fließstrecke zu bestimmen. Bei mehreren Abwassereinleitungen wird angenommen, daß sich die BSB-Werte der Einzeleinleitungen unabhängig voneinander entspr. Gleichung (1b) verringern. Es leuchtet unmittelbar ein, daß dieser Ansatz die tatsächlichen Vorgänge nur grob erfaßt. So hängt beispielsweise die Geschwindigkeit des biologischen Schmutzstoffabbaus wesentlich von der an der Einleitungsstelle bereits bestehenden Bakteriendichte ab, einer Größe, die in (1a) und (1b) gar nicht vorkommt. Abb. 1 zeigt ein Beispiel dafür, wie schlecht u.U. die Lösung der Gleichungen (1a) und (1b) den Verlauf der Sauerstoffkonzentration beschreibt, selbst wenn man die Parameterwerte optimal wählt /8/. Wenn das Modell die zur Parameterbestimmung benutzten Meßwerte schon so ungenau reproduziert, ist die Extrapolation auf andere Verhältnisse natürlich doppelt problematisch. Unter diesen Umständen ist zu fragen, wie sinnvoll die umfangreichen Rechnungen zur Optimierung von Abwassereinleitungen sind, die bisher auf der Basis des Streeter-Phelps-Modells gemacht wurden /2/.

Der heutige Wissensstand über die Vorgänge bei der Selbstreinigung in Flüssen erlaubt die Formulierung von Modellen, die realistischer sind als das Modell (1a, b). Dabei kann es sich jedoch nicht um empirisch gefundene, additive Korrekturglieder zur Lösung S(t) der Gleichungen (1a) und (1b) handeln /9, 10/. Vielmehr muß dem dynamischen Charakter der Selbstreinigung Rechnung getragen werden, was bedeutet, daß man im allgemeinen Fall zunächst nur gekoppelte partielle Differentialgleichungen aufstellen kann /11/. Für einen benthosfreien Fluß mit vielen verschiedenen Schadstoffen wird in /11/ beispielsweise das folgende Modell diskutiert:

$$(2a) \quad \frac{dN_1}{dt} = - \frac{c_{11} c_{31} N_1}{c'_{12} + N_1} B$$

$$(2b) \quad \frac{dN_2}{dt} = - \frac{c_{21} c_{32} N_2}{c'_{22} + c'_{23} N_1 + N_2} B$$

$$(2c) \quad \frac{dB}{dt} = \frac{c_{31} N_1}{c'_{12} + N_1} B + \frac{c_{32} N_2}{c'_{22} + c'_{23} N_1 + N_2} B - \frac{c'_{33} c_{41} B}{c'_{34} + B} P - c'_{35} B$$

$$(2d) \quad \frac{dP}{dt} = \frac{c'_{41} B}{c'_{34} + B} P - c_{42} P$$

$$(2e) \quad \frac{dS}{dt} = - \frac{c_{51} c_{31} N_1}{c'_{12} + N_1} B - \frac{c_{52} c_{32} N_2}{c'_{22} + c'_{23} N_1 + N_2} B - \frac{c'_{53} c'_{41} B}{c_{34} + B} P - c'_{54} c'_{35} B - c'_{55} c_{42} P + c'_{56} (S_0 - S)$$

In ihm bedeutet:

- N_1 Konzentration leicht abbaubarer Stoffe
- N_2 Konzentration schwer abbaubarer Stoffe
- B Bakterienmasse pro Volumeneinheit
- P Protozoenmasse pro Volumeneinheit
- S Sauerstoffgehalt

In dem Modell wird also die Gesamtheit der Schadstoffe in zwei Klassen unterschiedlicher Abbaubarkeit eingeteilt. Aus den abgebauten Schmutzstoffen entsteht mit einem gewissen Wirkungsgrad Bakterienmasse, was in den ersten beiden Termen auf der rechten Seite von Gleichung (2c) zum Ausdruck kommt. Andererseits verringert sich die Bakterienmasse durch die energieverbrauchenden Lebensvorgänge in den Bakterien und durch die Freßtätigkeit der Protozoen; dies beinhalten die letzten beiden Terme der Gleichung (2c). In Gleichung (2d) gibt der erste Term auf der rechten Seite die Vermehrung der Protozoenmasse auf Kosten der Bakterien wieder, im zweiten Term ist die Verminderung der Protozoenmasse durch Eigenverbrauch und höhere Freßkettenglieder zusammengefaßt. Auf der rechten Seite der Gleichung (2c) schließlich sind die geschilderten Vorgänge hinsichtlich ihrer Auswirkung auf den Sauerstoffgehalt nochmal aufgeführt, hinzu kommt der aus Gleichung (1a) bekannte Ausdruck für den physikalischen Sauerstoffeintrag (durch Diffusion).

Die auf der rechten Seite erscheinenden Ausdrücke der Art $\frac{ax}{b+x}$ und $\frac{ax_1}{b+cx_2+x_1}$ sind aus der Enzymkinetik bekannt /12/: Der erste beschreibt die Kinetik einer gewöhnlichen enzymkatalysierten Reaktion (Michaelis-Menten-Kinetik), der zweite die Kinetik einer enzymkatalysierten Reaktion von x_1 , die durch x_2 kompetitiv gehemmt wird. Diese Ausdrücke lassen sich im Rahmen des Modells (2a-e) nicht streng herleiten, ihre wesentlichen Eigenschaften (lineare Abhängigkeit bei kleiner, konstantwerden bei großer Konzentration, usw.) ergeben sich aber als Forderungen aus den Kenntnissen über die Selbstreinigungsvorgänge.

Ob die Protozoen wirklich die Bedeutung haben, die ihnen bei den folgenden Konkretisierungen des Modells zugeschrieben wird, ist mit letzter Sicherheit noch nicht erwiesen. Messungen an Flüssen (auch am Rhein /13, 14/) sowie Laborversuche /15, 16/ lassen es aber als sehr wahrscheinlich erscheinen, daß sie im Selbstreinigungsgeschehen der Flüsse eine wesentliche Rolle spielen.

Die zahlreichen Parameter des Modells lassen sich mit der Methode der Quasilinearisierung /17, 11/ aus Meßwerten für die Variablen N_1 , N_2 , B, D, S so bestimmen, daß die Abweichungen der Meßwerte von der Lösung des Differentialgleichungssystems minimal werden. Bemerkenswert ist dabei, daß dies auch möglich ist, wenn man nur Meßwerte von $N_1 + N_2$, B, P und S hat. D.h. obwohl man die Verschmutzung nur durch eine Größe (z.B. den TOC-Gehalt, s.o.) gemessen hat, läßt sich ein Modell, in dem zwischen leicht und schwer abbaubaren Stoffen unterschieden wird, eindeutig bestimmen. (Den Anteil der überhaupt nicht abbaubaren Stoffe z.B. am TOC kann man vorher meßtechnisch eliminieren). Man kann dabei allerdings nicht sämtliche 18 Parameter völlig offen lassen; es ist aber beispielsweise ausreichend, wenn man für die in den Gleichungen (2a-e) mit einem Strich versehenen Parameter Schätzwerte hat, die im Rahmen der optimalen Parameterbestimmung dann genau wie die Meßwerte der Abhängigen Variablen behandelt werden. Die Schätzwerte kann man in Laborversuchen bestimmen.

Abb. 2a zeigt, wie gut sich mit dem Modell die Selbstreinigungsvorgänge beschreiben lassen. Die Meßwerte wurden an einem auf einem Computer simulierten Fluß gewonnen, der 30 Schadstoffe enthält, die auf die verschiedenste Art abgebaut werden. Die Reaktionskonstanten für die Selbstreinigung im simulierten Fluß wurden innerhalb realistischer Schwankungsbereiche von einem Zufallszahlengenerator geliefert.

Für die Übertragbarkeit des Modells auf andere Verhältnisse gibt Abb. 2b ein Beispiel. Die eingeleitete Schmutzmenge wurde verdoppelt, die anfängliche Bakterienkonzentration wurde halbiert und die anfängliche Protozoendichte um 60 % reduziert. Man sieht, daß das Modell mit den ursprünglichen Parametern die Selbstreinigungsvorgänge auch unter veränderten Umständen recht gut beschreibt.

Die Optimierung von Abwassereinleitungen im Hinblick auf die Einhaltung von Qualitätsstandards ist anhand des Modells (2a-e) wesentlich schwieriger als anhand der Streeter-Phelps-Modells, selbst wenn man in beiden Fällen nur bzgl. des Sauerstoffgehalts optimieren wollte. Dies liegt daran, daß in dem Modell (2a-e) nicht mehr angenommen wird, die verschiedenen eingeleiteten Abwässer würden unabhängig voneinander abgebaut. Zwar lassen sich sicher auch für diesen Fall Optimierungsalgorithmen entwickeln /18/, angesichts der Lückenhaftigkeit der Messungen, aus denen man die Parameter eines Flußmodells bestimmen könnte, wurde dieses Problem jedoch noch nicht angegangen.

Relativ leicht kann man aber vernünftig erscheinende, konkrete Einzelmaßnahmen anhand des Modells auf ihre Wirksamkeit untersuchen, um sicherzugehen, daß die geplanten Maßnahmen in der richtigen Richtung wirken.

Ein Beispiel für dieses Vorgehen gibt Abb. 3, in der die Lösung eines Modells für die Stoffwechseldynamik des Rheins zwischen Mannheim und der holländischen Grenze wiedergegeben ist. Dieses Modell unterscheidet sich von den Gleichungen (2a-e) nur durch Terme für Abwassereinleitungen längs der Fließstrecke sowie durch einen Term für den biologischen Sauerstoffeintrag durch Photosynthese. Die Parameter konnten nicht aus Meßwerten optimal bestimmt werden, weil die erforderlichen Meßwerte nicht vorliegen; es wurden realistische Schätzwerte eingesetzt, die zu Ergebnissen führen, die mit den vorhandenen Meßwerten verträglich sind.

Abb. 3 zeigt außerdem die Veränderungen im Fluß, die sich ergeben, wenn man bei den eingeleiteten Abwässern die leicht abbaubare Komponente zu 50 % entfernt. Dieser Fall könnte eintreten, wenn in erster Linie biologische Kläranlagen installiert werden. Man erkennt, daß diese Verringerung der Abwasserbelastung eine stellenweise erhebliche Erhöhung der Schmutzstoffkonzentration zur Folge hat. Dies rührt daher, daß die Vermehrungsrate der Bakterien im Verhältnis zur Vermehrungsrate der Bakterienfresser kleiner geworden ist. Die auf den ersten Blick vernünftig erscheinende Maßnahme, zunächst nur biologische Kläranlagen zu bauen, könnte also zu einer Verschlechterung der Verhältnisse führen. Die Konsequenz müßte sein, auch die schwer abbaubaren Stoffe zu entfernen.

Abb. 4 zeigt als weiteres Beispiel das in Abb. 3 benutzte Rheinmodell für zwei verschiedene Wassertemperaturen, nämlich 20 und 25°C. Man erkennt, daß eine Temperaturerhöhung um 5°C die Sauerstoffverhältnisse zwischen Mannheim und Mainz besonders kritisch werden läßt. Die Konsequenz müßte sein, eine Temperaturerhöhung durch Kühlwassereinleitungen vordringlich in diesem Gebiet zu vermeiden.

Diese zwei Beispiele zeigen, welche Möglichkeiten man mit einem realistischen Modell bei der Planung von Gewässerschutzmaßnahmen hat, auch wenn eine strenge Optimierung nicht vorgenommen wird. Bei einem so einfachen Modell wie dem von Streeter und Phelps sind zwar Optimierungsrechnungen relativ leicht möglich, die mit den Beispielen angesprochenen Probleme sind mit ihm aber gar nicht erfaßbar. Man sollte daher von der ausschließlichen Benutzung des Streeter-Phelps-Modells abkommen und die Arbeit an realistischeren Modellen für die Stoffwechseldynamik in Flüssen intensivieren.

Abschließend sei noch erwähnt, daß man ein Modell wie das in den Gleichungen (2a-e) gegebene auch benutzen kann, um die Kosten für Gewässerschutzmaßnahmen "gerecht", d.h. wenigstens ungefähr entsprechend dem verursachten Schaden zu verteilen. Man müßte dazu die Integrale über die (u.U. gewichteten) Änderungen heranziehen, die die infrage kommende Einleitung in den Größen hervorruft, mit denen man Gewässergüte definiert hat.

- /1/ Recktenwald, H.C. (Hrsg.)
Nutzen-Kosten-Analyse und Programmbudget
Tübingen, 1970
- /2/ Kneese, A.V.; Bower, B.T.
Die Wassergütwirtschaft
München und Wien, 1972
- /3/ Zur Problematik des Verursacherprinzips
(Ergebnis der internationalen Expertengespräche
am 2. und 3. Juni 1972 im Kernforschungszentrum
Karlsruhe)
Beiträge zur Umweltgestaltung, Heft A 7
- /4/ Untersuchung der finanziellen Auswirkungen der
Anwendung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz
Bericht des Batelle-Instituts
Frankfurt a.M., Oktober 1972
- /5/ Liebmann, H.
Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie, Bd. I + II
München
- /6/ Koelle, W.; Ruf, H.; Stieglitz, L.
Die Belastung des Rheins mit organischen Schadstoffen
Die Naturwissenschaften 59,7 (1972)
- /7/ Jansen, P.; Schikarski, W., Stehfest, H.
Beitrag zur Analyse der zulässigen Kraftwerksbelegung
des Rheins im Hinblick auf die thermische Belastung
Bericht des Kernforschungszentrums Karlsruhe,
KFK 1511 (1971)
- /8/ Gates, W.E.; Pohland, F.G.; Mancy, K.H.; Schafie, F.R.
A simplifind model for studying assimilative capacity
Proc. 21st Ind. Waste Conf.
Perdue University Extension Service, 1966

- /9/ Wolf, P.
Die Berücksichtigung neuerer Erkenntnisse in Sauerstoff-
haushaltsberechnungen für Fließgewässer, I + II
GWF-Wasser/Abwasser 112 (1971)
- /10/ O'Conner, D.J.
The Temporal and Spatial Distribution of Dissolved
Oxygen in Streams
Water Resources Research, V.3, No. 1 (1967)
- /11/ Stehfest, H.
Modelltheoretische Untersuchungen zur Selbstreinigung
von Fließgewässern
Bericht des Kernforschungszentrum Karlsruhe,
KFK 1654 (erscheint in Kürze)
- /12/ Laidler, K.J.
The Chemical Kinetics of Enzyme Action Oxford, 1958
- /13/ Herrig, H.
Untersuchungen an Flußwasserinhaltsstoffen
GWF-Wasser/Abwasser 110 (1969)
- /14/ Biologische Untersuchungen des Hygiene-Instituts des
Ruhrgebiets 1962-1966
Gelsenkirchen
- /15/ Javornicky, P., Prokesová, V.
The Influence of Protozoa and Bacteria upon the
Oxidation of Organic Substances in Water
Int. Revue ges. Hydrobiol. 48,2 (1963)
- /16/ Bick, H.
Die Sukzession der Organismen bei der Selbstreinigung
von organisch verunreinigtem Wasser unter verschiedenen
Milieubedingungen
Düsseldorf, 1964

- /17/ Bellmann, R.; Kalaba, R.
Quasilinearization and Non-linear Boundary-value Problems
New York, 1965
- /18/ Russell, C.S.
Neuere Entwicklungen in der Forschung zur Planung der
Abfallverhinderung und -beseitigung
Vortrag auf der Arbeitstagung des Instituts für Siedlungs-
und Wohnungswesen der Westfälischen Wilhelms-Universität
"Planung für den Schutz der Umwelt"
Münster, 28./29. September 1972

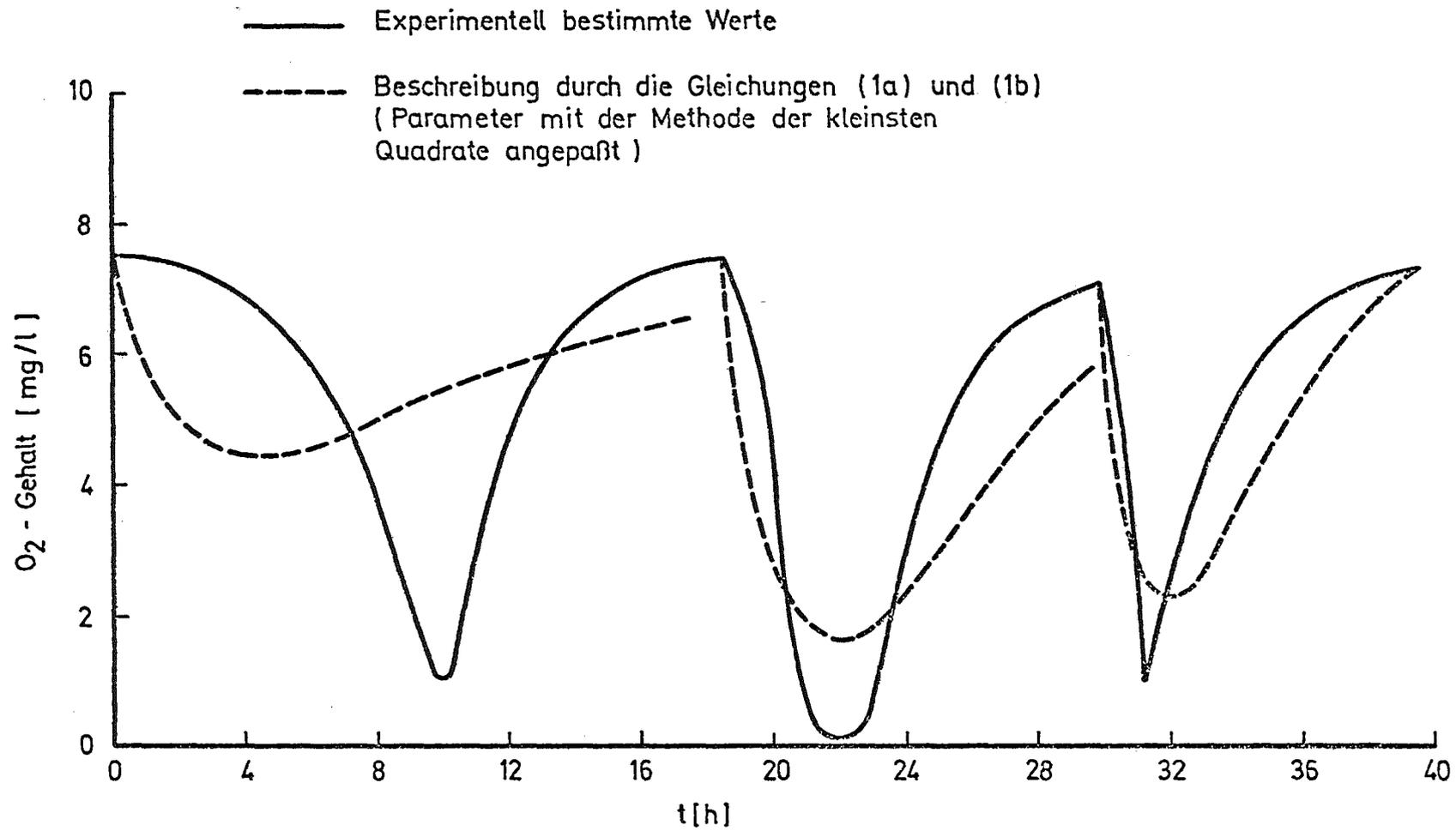
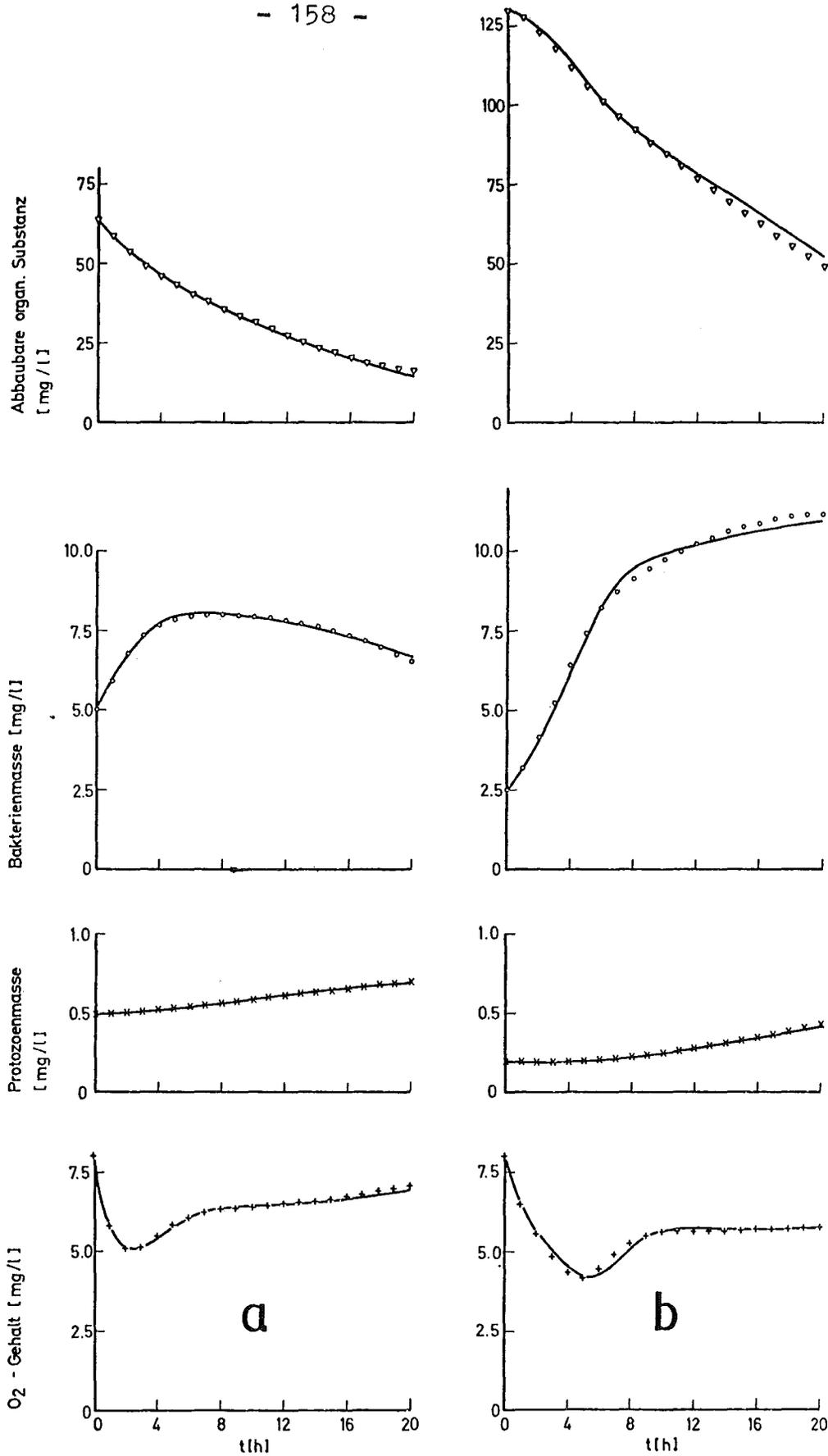


Abb. 1 Beschreibung der Selbstreinigungsvorgänge durch die Streeter-Phelps-Gleichung /8/



▽ • x + Verlauf der Selbstreinigung im Modellfluß
 — Beschreibung mit dem einfachen Modell bei optimaler Parameterwahl

▽ • x + Verlauf der Selbstreinigung im Modellfluß bei geänderten Anfangswerten
 — Beschreibung mit dem einfachen Modell unter Beibehaltung der alten Parameter

Abb. 2 Beschreibung der Selbstreinigungsvorgänge durch die Gleichungen (2a-e)

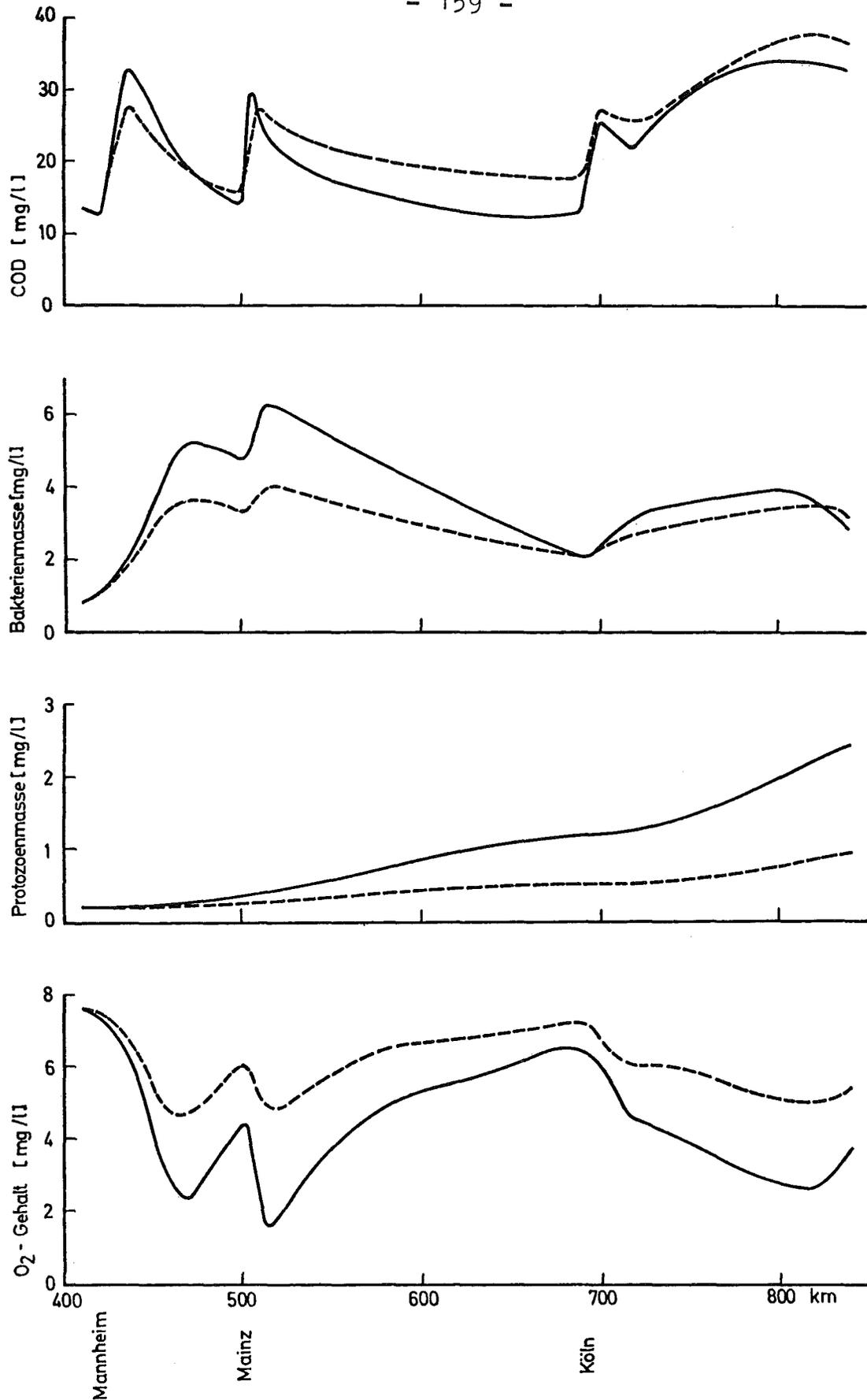


Abb. 3 Simulation der Selbstreinigungsvorgänge im Rhein

- Verhältnis zwischen leicht und schwer abbaubaren Substanzen 1:1
- - - leicht abbaubare Komponente um 50% reduziert

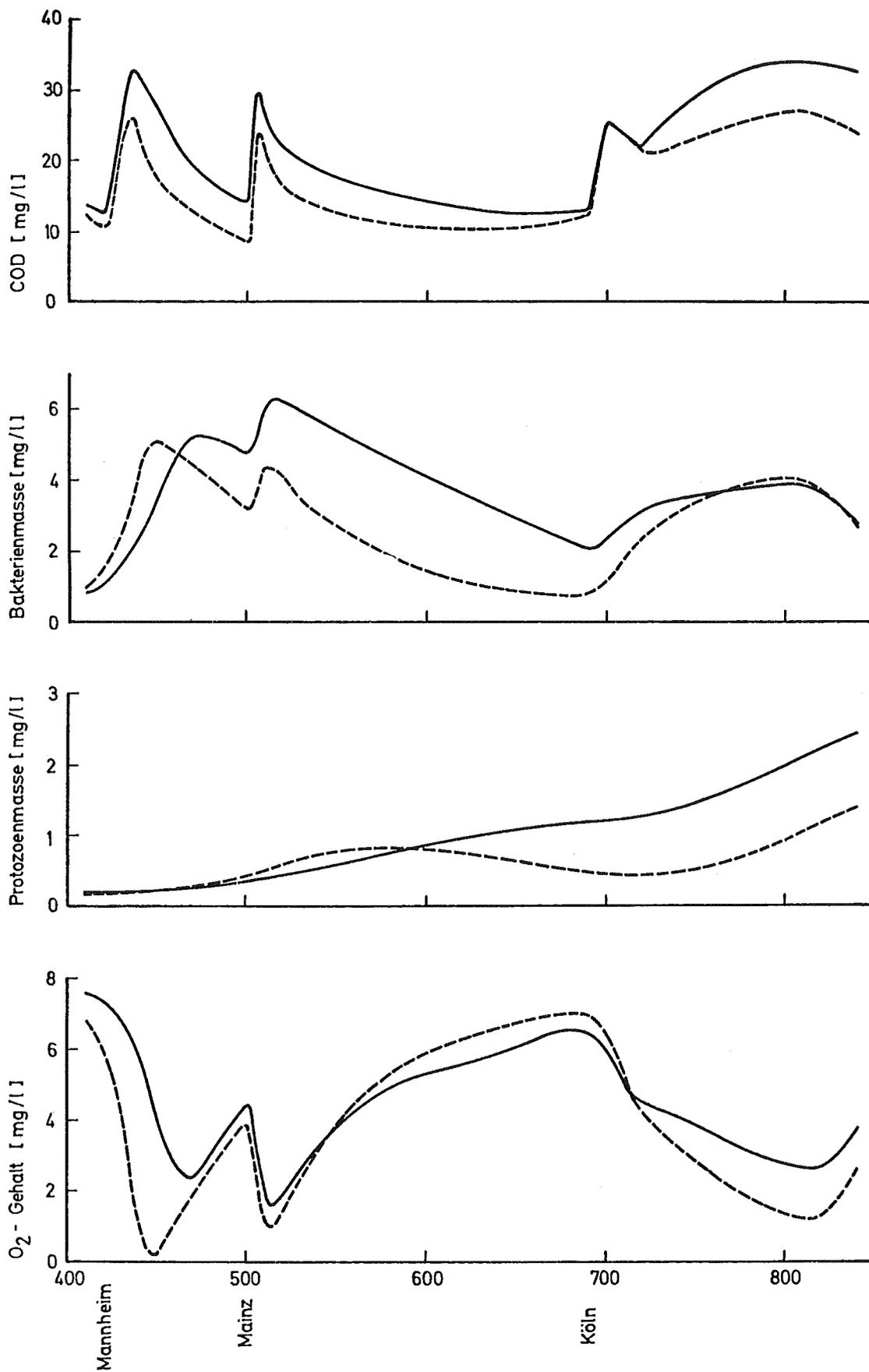


Abb. 4 Simulation der Selbstreinigungsvorgänge im Rhein

— T = 20 C
- - - T = 25 C

Anhang C

Zum Problem der Ermittlung von Qualitätsstandards

H.W. Hetzler, P. Jansen

1. Welche Strategien für eine Umweltpolitik auch immer herangezogen werden, die entscheidende Frage, an der sich eine gerechte und wirksame Umweltpolitik orientieren muß, ist die Frage nach den Qualitätsstandards. Dabei geht es nicht nur um die Erarbeitung medizinischer und biologischer Restriktionen und noch weniger um die Frage der technologischen Machbarkeit, sondern in erster Linie um die Ermittlung der Zumutbarkeit bestimmter Schädigungspotentiale, allerdings auf der Basis z.B. medizinisches Wissen über die Folge einer Belastung. Mit der Begriffsbildung "Zumutbarkeit" soll bereits darauf hingewiesen sein, daß es nicht um eine hundertprozentige Vermeidung eines jeglichen Schadens oder einer Belästigung gehen kann. Was natürlich ist, ist heute auch gar nicht mehr feststellbar. Es geht aber im Sinne der Erhaltung oder Verbesserung der Qualität des Lebens um eine Abwägung technischen Fortschritts mit dem, was man als unzumutbar empfindet.
2. Bei der Bearbeitung des Themas muß zunächst in einer Situationsanalyse die Art und die Ursache für Disproportionalitäten bestehender Standards untersucht werden. Hierzu ist in erster Linie eine empirische Erhebung darüber notwendig, wie bislang Standards gesetzt wurden bzw. in welchen Prozessen sie erarbeitet wurden, was dabei Berücksichtigung fand und wie sich diese Standards jeweils für sich alleine und im gegenseitigen Vergleich zu natürlichen Belastungen und medizinischen Erkenntnissen verhalten. Anhand dieses Materials läßt sich dann möglicherweise zeigen, daß eben genau das Fehlen einer einheitlichen Evaluationsphilosophie Ursache für die Disproportionalitäten bestehender Standards ist.

Es wird dabei festgestellt werden können, daß dort wo Standards im wissenschaftlichen Bereich bereits zu einer Zeit entwickelt werden mußten wo die betreffende Fragestellung noch nicht eo ipso ökonomisch relevant war, die ermittelten Standards zu- meist wesentlich strenger (Kernenergie) ausgefallen sind, als bei empirisch gewachsenen Vorschriften . Das liegt wohl in erster Linie an folgendem:

- a) Das Bedürfnis nach industrieller Effektivität überlagert noch ein sehr stark ausgeprägtes Zweck/Mittel-Denken, das zwangsweise zur Neutralisierung von Nebeneffekten also auch von Unangenehmem führt.

Statt dessen muß Aufblenden statt Ausblenden in das methodische Vorgehen mit eingebaut werden. Dies entspringt der Erkenntnis, daß wissenschaftliche Objektivität ergänzt werden muß durch die Berücksichtigung subjektiver Wertvorstellungen und politischen Wunschvorstellungen. Die Berücksichtigung dieser Komponenten bezeichnet systemtechnisches Arbeiten, als Voraussetzung für konkretes Handeln. Ebenso muß man heute in der Wissenschaft mitwirken an der

Bildung von Normen in gesellschaftlichen Untermengen. Ein Beispiel sind die Festlegungen von Standards und damit auch Zumutbarkeitsgrenzen in Reaktorsicherheitskommissionen.

- b) Zu den Ursachen für Disproportionalität bestehender Standards gehören zweifelsohne auch rein naturwissenschaftliche Phänomene, wie beispielsweise die Schwierigkeit der Bestimmung von Schadstoffen, z.B. Schwefeldioxyd, aufgrund der Diffusität des Auftretens und der vielfältigen Folgereaktionen. Da diese Schwierigkeiten bei verschiedenen Schadstoffen unterschiedlich sind, sind schon von daher die heute existierenden Standards selten miteinander vergleichbar, d.h. auf einem vergleichbaren Schadens- bzw. Zumutbarkeitsniveau.

c) Noch wesentlichere Ursachen für Disproportionalitäten bestehender Standards sind allerdings soziologische Phänomene. Von einigen, noch anzusprechenden Phänomenen soll hier zunächst das unterschiedliche Problembewußtsein gegenüber verschiedenen Schadstoffen genannt werden. Ein bekanntes Beispiel ist geradezu das Vorurteil gegenüber der Kernenergie, das sich durch den unglücklichen Beginn mit der Atombombe schon früh bildete und zu großen Sicherheitsmaßnahmen und strengen Standards führte.

Es kommt hinzu, daß sich bei der Kernenergie quasi ein jeder betroffen fühlt. Dies hat bei anderen Schadstoffen in dieser geschichtlichen Form nicht stattgefunden. Das ist ein weiterer Grund für Disproportionalitäten. Die Definition technischer Standards ist aber nur auf Bezugsgruppen hin möglich, auf den Kreis der Betroffenen. Dieser ist allerdings sehr schwer abgrenzbar und es hat den Anschein, daß der Kreis der Betroffenen von verschiedenen Schadstoffen her gesehen immer diffuser wird.

3. Nach einer mehr empirischen Analyse für Art und Ursachen der Disproportionalitäten bestehender Standards wäre speziell in die Zumutbarkeitsanalyse einzusteigen. Beispielsweise durch Befragungsaktionen wären qualitative Merkmale der Beeinträchtigung bzw. dessen, was überhaupt für die Bestimmung von Zumutbarkeit eine Rolle spielt, zu erfassen. Hier wird insbesondere die Definition von Bezugsgruppen, wie bereits angesprochen, wesentlich. Hier taucht beispielhaft für diese Problematik die Frage nach den bestehenden Machtgruppen auf wobei vor allem zu betonen ist, daß eben die Betroffenen meist nicht organisiert sind. Bürgerinitiativen treten überraschenderweise meist nur dort auf, wo es noch relativ sauber ist. Die verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen weisen zweifelsohne unterschiedliche Grenzmoralen auf und haben sehr verschieden hohe Schwellenwerte für Initiativen.

Gerade die besser gestellten Bevölkerungsgruppen werden früher initiativ, während die schlechter gestellten Bevölkerungsgruppen wesentlich später initiativ werden, was die quality of life Unterschiede von sagen wir einmal arm und reich noch verstärkt.

Ganz grob sind hier schon folgende Merkmalskategorien für empirische Analysen anzusprechen:

1. individuelle Beeinträchtigungen, die wieder aufteilbar wären in
 - a) Belästigung wiederum aufteilbar in beispielsweise
 - Geruch
 - Geräusch
 - Bewegungsfreiheit (Baden)
 - b) Gefährdungen, die sowohl psychologisch als auch physiologisch verstanden werden können und weiterhin sowohl unter Kurzzeitaspekten und Langzeitaspekten zu betrachten wären.
2. Im Zusammenhang mit sozialen Beeinträchtigungen sei auf die Bedürfnishierarchie verwiesen, wonach man zunächst die physiologischen Bedingungen garantiert haben möchte, dann die soziale Sicherheit, dann soziale Anerkennung, dann Selbstverwirklichung, wie sie sich beispielsweise im Freizeitsport und ähnlichem ausdrückt. Man muß fragen, wo nun hier der Umweltaspekt einbaubar ist.
3. Umweltbeeinträchtigungen, womit z.B. die Vermeidung der Ausrottung einer bestimmten Spezies gemeint ist.
4. In jedem Falle läßt sich das Bemühen um Umweltforschung, das mit der Bestimmung von Qualitätsstandards verbunden ist, in der Art seiner Behandlung und in der besonderen Art seiner gesellschaftspolitischen Bedeutung, als formalisiertes Gespräch denken, in dem nicht eine Seite bestimmt, was für die andere gut ist, sondern in dem Zumutbarkeitsfragen sich in gesellschaftlichen Prozessen ergeben.

Anhang D

Integrale Experimente

D. Gupta

Institut für Angewandte Systemtechnik
und Reaktorphysik

Gesellschaft für Kernforschung mbH., Karlsruhe

1. Einführung

Bei der Entwicklung und Erarbeitung eines Überwachungssystems im friedlichen Sektor der Kernenergie /1/ wurde die Bedeutung der experimentellen Bestätigung der modelltheoretischen systemanalytischen Überlegungen sowie der Verwendbarkeit der im Labor entwickelten Methoden in Kernanlagen sehr früh erkannt. Da letzten Endes die Betreiber der kerntechnischen Anlagen von den Überwachungsmaßnahmen betroffen sind, müssen die Experimente unter normalen betrieblichen Bedingungen in einer Kernanlage durchgeführt werden. Diese Experimente umfassen den gesamten Materialfluß und dessen Bearbeitungsbereiche einer Anlage, dauern über verhältnismäßig lange Zeiträume und untersuchen gleichzeitig mehrere Komponenten des Überwachungssystems. Sie wurden als "Integrale Experimente" bezeichnet.

2. Ziele und Ergebnisse der Integralen Experimente

Im Rahmen des Projektes Spaltstoffflußkontrolle wurden von 1967-71 fünf integrale Experimente vorgenommen /2, 3, 4, 5/, zwei davon in einer Fabrikationsanlage für die Herstellung von plutoniumhaltigen Brennelementen (Fa. ALKEM; die Experimente wurden ALKEM I und ALKEM II genannt), und die restlichen drei in einer Wiederaufarbeitungsanlage für bestrahlte Brennelemente (Anlage EUROCHEMIC, Mol, Belgien; die Experimente wurden Mol I, Mol II, Mol III genannt).

Die angesetzten Ziele für die fünf Experimente sind aus Tabelle 1 ersichtlich. Erwähnenswert sind die Erstellung von Materialbilanzen für Spaltstoffe über einen gegebenen Zeitraum; Bestimmung von strategischen Punkten, auf die die

Überwachungsmaßnahmen beschränkt bleiben können; Prüfung von Meß- und systemanalytischen Methoden, sowie die Analyse der Anlagenauslegung und der Prozeßschritte. Die Ergebnisse dieser Experimente haben weitgehend die Grundzüge des Überwachungssystems beeinflusst, das von der Internationalen Atomenergie Organisation (IAEO) im Zusammenhang mit dem NV-Vertrag (Nichtverbreitung von Kernwaffen) in weltweitem Rahmen verwendet wird.

Eines der wichtigsten Ergebnisse dieser Experimente war die Feststellung, daß die überwachungsrelevanten Informationen nur an wenigen strategischen Punkten in der Anlage erzeugt, registriert und ausgewertet werden können. Abb. 1 zeigt die strategischen Punkte für die ALKEM I- und ALKEM II-Experimente. In ALKEM I waren es 5, in ALKEM II 3 strategische Punkte. Abb. 2 gibt die strategischen Punkte des ALKEM II-Experimentes zusammen mit dem Plutoniumfluß der Anlage wieder. Daraus ist ersichtlich, daß diese Punkte in die Übergangszonen zwischen Lager- und Prozeßbereichen gelegt werden können. Diese Möglichkeit hat zu dem sowohl von den Anlagebetreibern als auch von der Überwachungsbehörde akzeptierten Konzept der "Mengenbilanz-zonen" für die Erstellung von Bilanzen geführt.

Ähnlich wichtig waren die Ergebnisse der Analyse der Anlagenauslegung und der Prozeßschritte während der integralen Experimente. Abb. 3a und 3b zeigen eine Skizze der zwei ALKEM-Anlagen. In der alten Anlage 1 wurden die zwei Experimente durchgeführt. Anlage 2 ist die neue ALKEM-Anlage, die vor kurzem in Betrieb gegangen ist. Beim Entwurf der neuen Anlage wurden die Gesichtspunkte der Überwachung mit berücksichtigt. Die neue Anlage ist gekennzeichnet durch die Transparenz der Prozeßschritte und des Informationsflusses. Es ist erwähnenswert, daß in diesem Falle die Gesichtspunkte des Überwachers und des Anlagenbetreibers zu der gleichen Lösung führten.

3. Integrale Experimente und Umweltbilanzierung

Die obigen Ausführungen deuten darauf hin, daß integrale Experimente bei der Umweltbilanzierung eine ähnlich bedeutende Rolle spielen könnten wie bei der Entwicklung eines Überwachungssystems. Die Analyse und Verfolgung von Materialströmen in einer Produktionsanlage bzw. einem Konsumsektor und die Feststellung der Beziehungen zwischen Produktion, Konsum und Schadstoffen sind erforderlich, um zuverlässige Unterlagen über Höhe und Quellen der Schadstoffe zu erarbeiten. Eine Bestätigung von Bilanzierungsmodellen oder Festlegung der strategischen Punkte für die Erfassung von Schadstoffen

bzw. Erprobung von Meßmethoden und -systemen ist nur durch integrale Experimente zu verwirklichen. Schließlich können integrale Experimente wichtige Hinweise für die Gestaltung von umweltfreundlichen Produktions- und Konsumstrukturen geben. Die im Rahmen des Projektes Spaltstoffflußkontrolle entwickelte Methodik für die Planung, Durchführung und Auswertung von integralen Experimenten kann fast ohne Änderung für die Umweltbilanzierung übernommen und eingesetzt werden.

Tabelle 1: Ziele der Integralen Experimente

Ziele	ALKEM		MOL		
	I	II	I	II	III
1. Identifikation von strategischen Punkten	+	+	+	-	-
2. Erstellung von Mengenbilanzen (Pu)	+	+	+	+	+
3. Bestimmung von Meßgenauigkeiten	+	+	+	+	+
4. Interlabtests (über Meßgenauigkeiten)	-	-	-	+	+
5. MUF-Analysen	-	+	-	-	+
6. Prüfung von spezifischen Methoden	+	-	-	+	+
7. Prozeßsimulation	-	-	-	-	+
8. Testen von Instrumenten	+	+	-	+	+
9. Analyse der Anlagen auslegung und der Prozeßschritte	+	-	-	+	-
10. Überwachungsmaßnahmen	+	+	+	-	+

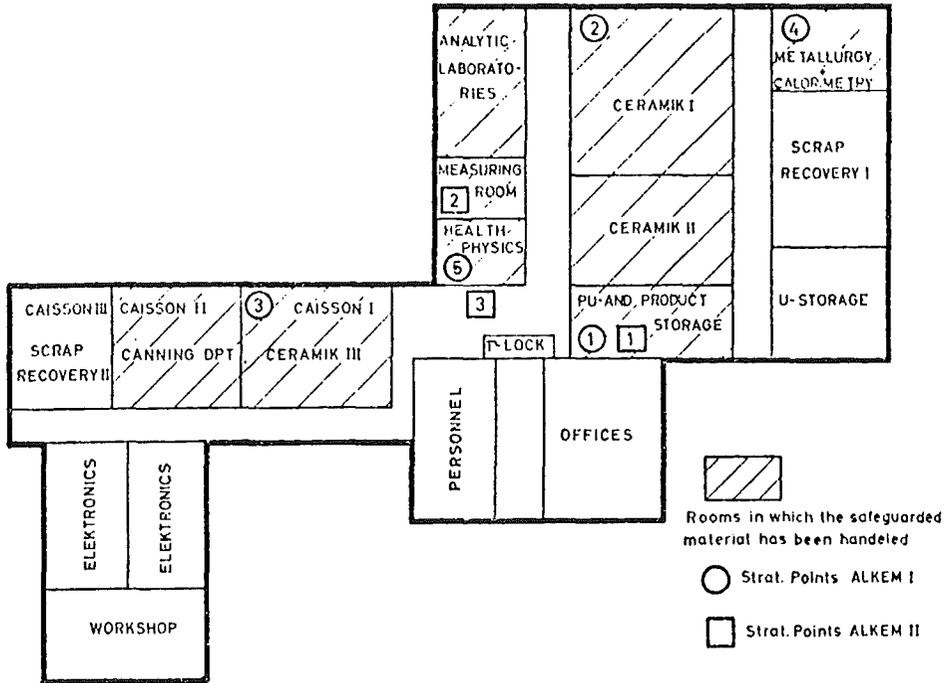


Abb. 1 Layout of the ALKEM fabrication plant and position of the strategic points in both exercises

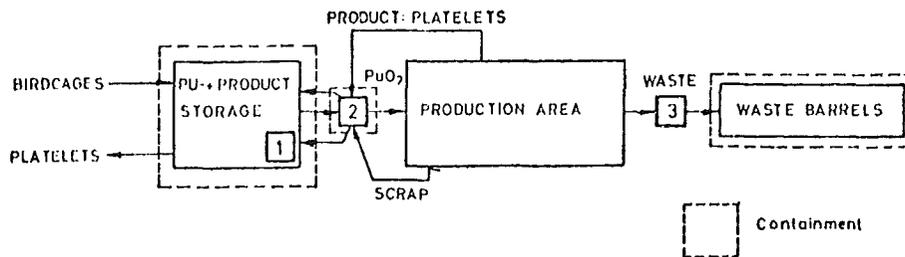


Abb. 2 Fissile material flow in the ALKEM II safeguards exercise

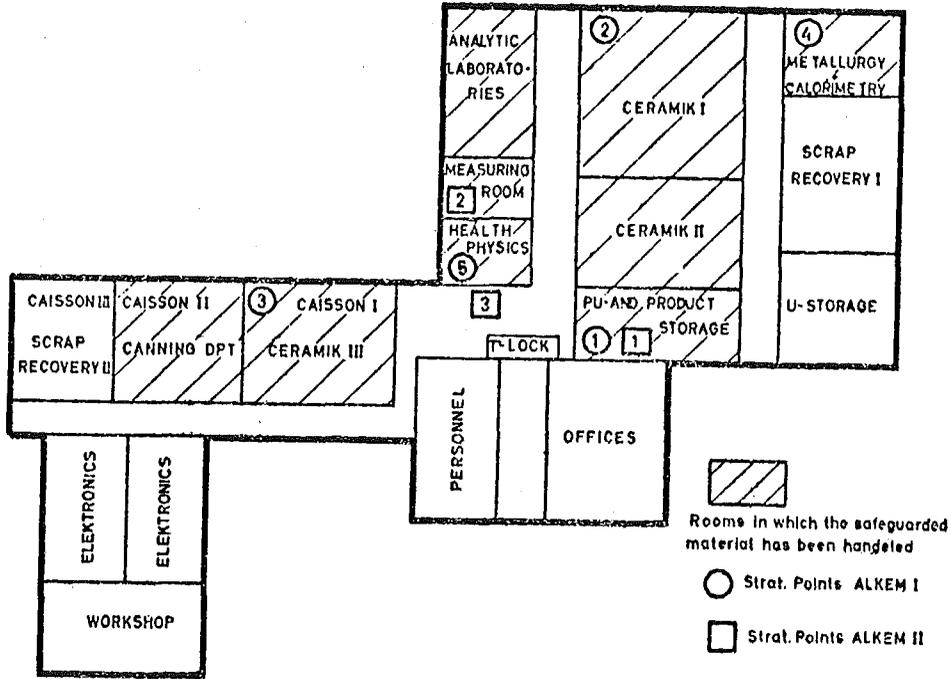


Abb. 3a Layout of the old ALKEM fabrication plant (Anlage I)

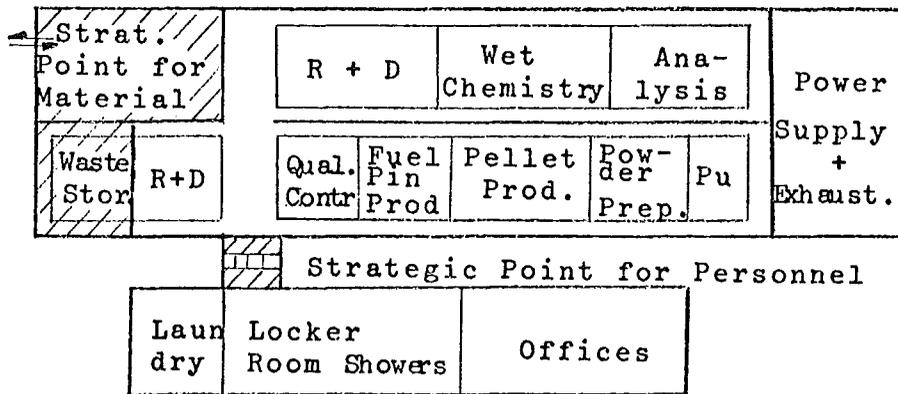


Abb. 3b Layout of the new ALKEM fabrication plant (Anlage II)

Die Anwendung des Verursacherprinzips im
Gewässerschutz, dargestellt am Beispiel
der Beseitigung von Altöl

(Franz Kruse)

I.

In dem Dokument Nr. 13 des Environment Committees der OECD vom 29.10.1971 ist, unter anderem, auch das deutsche System der Beseitigung von Altöl erwähnt worden. Im Hinblick auf diese sehr sorgfältige Studie darf folgendes, teils wiederholend, teils ergänzend, ausgeführt werden:

II.

Am 1. Januar 1969 ist das vom Deutschen Bundestag beschlossene Gesetz über Maßnahmen zur Sicherung der Altölbeseitigung in Kraft getreten. Der Text des Gesetzes ist aus der Anlage ersichtlich.

Wie kam es zu diesem Gesetz?

Es steht außer Zweifel, daß die Versorgung von Bevölkerung und Wirtschaft mit Wasser ernstlich gefährdet wäre, wenn es nicht gelänge, die Oberflächengewässer und besonders das Grundwasser vor Verunreinigungen durch Mineralöle zu schützen. Dieser besondere Grad der Gefährdung berechtigt besonderen Maßnahmen zur schadlosen Beseitigung von gebrauchten Mineralölen und Mineralölabfällen, d.h. von Altölen.

Altöle entstehen in der Hauptsache aus dem Gebrauch von Schmierölen in Motoren, von Ölemulsionen in der Metallindustrie und bei der Reinigung von Heizöl- und Treibstofftanks.

Insgesamt fielen 1971 im Bundesgebiet 650 000 t Altöle an. Diese Menge bezieht sich auf den reinen Mineralölanteil. Wenn die in den Altölen enthaltenen Fremdstoffe, vor

allem Wasser und Schlämme, mit einbezogen werden, so ergibt sich eine Gesamtmenge von rd. 2,5 Mio t.

Dies ist die eine Seite des Problems. Die andere Seite ist, daß die Altöle bei einer sehr großen Zahl von Stellen anfallen, beispielsweise bei rd. 45 000 Tankstellen, bei mehr als 60 000 Industriebetrieben, bei rd. 10 000 Binnenschiffen.

Es war daher von vornherein ausgeschlossen, das Verursacherprinzip unmittelbar auf diese vielen Einzelstellen anzuwenden, geschweige denn auf die rd. 15 Mio Kraftfahrzeuge, bei denen die Masse der gebrauchten Schmieröle anfällt. Zwar sind diese Stellen den allgemeinen Vorschriften über den Schutz der Gewässer unterworfen; aber eine Regelung zur Finanzierung der Altölbeseitigung mußte an einem anderen Punkt in der Kette von Verursachern und Mitverursachern ansetzen, um wirkungsvoll, überschaubar und kostengünstig, d.h. in einem relativen Optimum zu bleiben.

III.

Das Altölgesetz hat diese Überlegungen in folgender Weise verwirklicht:

1. In dem Augenblick, in dem für Schmieröl die Mineralölsteuer entrichtet werden muß, hat der Steuerpflichtige für je 100 kg Schmieröl eine besondere Ausgleichsabgabe von 7,50 DM unmittelbar an einen Altöl-Sonderfonds zu überweisen. Von dieser Abgabepflicht werden rd. 900 Unternehmen betroffen, in der Hauptsache die Raffinerien, Importeure und Mineralölhändler. Das ist ein überschaubarer Bereich. Die Ausgleichsabgabe ist von den Mineralölunternehmen zum großen Teil auf die Endverbraucher der Schmieröle abgewälzt worden. Allerdings entscheidet der Wettbewerb am Markte darüber, in welchem Umfang eine Abwälzung möglich ist. Es ist

der große Vorteil dieser Regelung, daß nicht der Staat, sondern der Wettbewerb darüber entscheidet, in welcher Höhe der letzte Ölverbraucher mit der Ausgleichsabgabe belastet wird.

2. Der Altölfonds wird von dem Bundesamt für gewerbliche Wirtschaft verwaltet. Im Jahre 1971 wurden rd. 42 Mio DM eingenommen; die Ausgaben beliefen sich auf rd. 44 Mio DM; sie wurden ausschließlich für die schadlose Beseitigung von Altöl verwendet. Hier unterscheidet man zwischen der Regenerierung und der Verbrennung. Von den oben erwähnten 650 000 t Altöl wurden im Jahre 1971 rd. 220 000 t regeneriert und rd. 65 000 t verbrannt. Insgesamt konnten also rd. 285 000 t Altöl mit finanzieller Unterstützung des Altölfonds beseitigt werden.
3. Die Beseitigung erfolgt in der Regel durch Unternehmen der Privatwirtschaft unter dem Gesichtspunkt eines strengen Kostenwettbewerbs. Wer Altöl beseitigen will und dafür die vorgeschriebenen Anlagen besitzt, schließt mit dem Bundesamt für gewerbliche Wirtschaft einen Vertrag. Nach diesem Vertrag wird ein bestimmtes Gebiet zugewiesen, in dem das Unternehmen sich zur Abholung aller Altöle verpflichtet. Dafür erhält es vom Bundesamt einen Zuschuß von 12,--DM für 100 kg bei Regenerierung und von 12,60 DM für 100 kg bei Verbrennung. Die Höhe dieser Zuschüsse kann geändert werden, wenn sich aus den Bilanzen der Unternehmen eine Veränderung der Kostensituation ergibt. Mit der Regenerierung befassen sich z.Z. 15 Spezialraffinerien und mit der Verbrennung 17 Unternehmen. Auch dies ist ein überschaubarer Bereich.
4. Der eben erwähnte Wettbewerb ist vom Parlament ausdrücklich gewollt. Er spielt sich auf drei Ebenen ab:
Erstens konkurrieren die Regenerierbetriebe untereinander, ebenso die Verbrennungsbetriebe. Da der Zuschuß für die Verbrennung und die Regenerierung auf Grund der

durchschnittlichen Beseitigungskosten festgesetzt ist, erzielt das Unternehmen mit den niedrigsten Kosten die höchste Rendite. Auf der anderen Seite erzielt ein Unternehmen, dessen Kosten über dem Durchschnitt liegen, einen entsprechenden Verlust; es ist daher gezwungen, entweder Kosten einzusparen oder den Betrieb stillzulegen. So führt das Durchschnittsprinzip zu einer ständigen automatischen Auslese. Entsprechende Beweise liegen in der Tat bereits vor. Zweitens konkurrieren die Beseitigungsarten untereinander. Es kann lohnender sein, Altöl zu verbrennen als zu regenerieren, wenn z.B. mit Hilfe der Verbrennungswärme Strom erzeugt wird oder wenn Abfälle verbrannt werden, die ohne Zusetzung von Öl sonst nicht verbrennbar wären.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu wissen, daß jeder Beseitigungsbetrieb zwar ein Pflichtgebiet zugewiesen erhält, in dem er alle Altöle abholen muß; aber es gibt kein Gebietsmonopol. Vielmehr kann jedes Unternehmen auch außerhalb seines Pflichtgebietes, also in den Pflichtgebieten anderer Unternehmen, freiwillig Altöl sammeln.

Drittens stehen die Regenerierbetriebe mit ihren regenerierten Ölen in scharfer Konkurrenz zu den Schmierölen der Mineralölkonzerne und der Importeure. Immerhin erreichen die regenerierten Schmieröle einen Marktanteil von etwa 20 % am gesamten Schmierölabatz im Bundesgebiet. Dies ist nicht nur aus der Sicht der Bedarfsdeckung, sondern auch preispolitisch interessant.

Es kann festgestellt werden: Der im Altölgesetz involvierte Wettbewerb tendiert zu einer ständigen Senkung der relativen Kosten der Altölbeseitigung. Daraus folgt, daß die von den Verursachern zu tragende Ausgleichsabgabe stets zur Minimalisierung tendiert.

IV.

Es ist bekannt, daß nicht sämtliche Altöle mit Hilfe des erwähnten Finanzierungs-Systems unter Kontrolle gebracht werden, aber auch nicht gebracht werden müssen. Man weiß, daß die nicht erfaßten Mengen zum größten Teil in der Wirtschaft unmittelbar genutzt werden, beispielsweise als Heizöl oder zum Schmieren für untergeordnete Zwecke. Diese Menge belief sich 1971 auf rd. 310 000 t.

Es verbleibt ein Rest von rd. 60 000 t Altöl, von dem man nicht weiß, auf welche Weise die Beseitigung erfolgt. Hier ist nicht auszuschließen, daß diese Öle immer noch in den Boden und/oder in die Gewässer gelangen. Aber diese Menge nimmt ständig ab. Um diese positive Entwicklung zu beschleunigen, ist am 1. Januar 1972 eine weitere Bestimmung in Kraft getreten. Danach müssen alle Betriebe, in denen jährlich mindestens 500 kg Altöl anfallen, ein Nachweisbuch führen. In diesem Buch ist anzugeben, auf welche Weise das Altöl beseitigt worden ist. So können die staatlichen Behörden jederzeit erfahren, ob die Altöle an ein zugelassenes Beseitigungsunternehmen abgegeben worden sind oder ob sie im eigenen Betrieb weiterverwendet oder vernichtet worden sind.

V.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß sich die deutsche Altöl-Regelung bisher sehr gut bewährt hat. Es könnte daher naheliegen, die Grundsätze dieses Systems auch auf andere Bereiche anzuwenden, in denen eine wirtschaftliche Nutzung, besonders ein Recycling von Abfällen möglich ist.

Bundesgesetzblatt ¹⁴¹⁹

Teil I

Z1997A

1968	Ausgegeben zu Bonn am 28. Dezember 1968	Nr. 97
------	---	--------

Tag	Inhalt	Seite
23. 12. 68	Gesetz über Maßnahmen zur Sicherung der Altölbeseitigung (Altölggesetz)	1419
19. 12. 68	Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung nach § 35 des Arzneimittelgesetzes über verschreibungspflichtige Arzneimittel	1423
19. 12. 68	Verordnung über die Bestimmung von Stoffen und Zubereitungen nach § 35a des Arzneimittelgesetzes	1444
20. 12. 68	Verordnung über die Verwendung von Darlehen an die Europäischen Gemeinschaften als Deckung für Kommunalschuldverschreibungen	1450

Bundesgesetzbl. III 4135-6

Gesetz über Maßnahmen zur Sicherung der Altölbeseitigung (Altölggesetz)

Vom 23. Dezember 1968

Der Bundestag hat das folgende Gesetz beschlossen:

Erster Abschnitt

Wirtschaftliche Sicherung der Altölbeseitigung

§ 1

Rückstellungsfonds

(1) Zur wirtschaftlichen Sicherung der Altölbeseitigung wird ein Sondervermögen des Bundes mit dem Namen „Rückstellungsfonds zur Sicherung der Altölbeseitigung“ (Rückstellungsfonds) gebildet.

(2) Die Verwaltung des Rückstellungsfonds obliegt dem Bundesamt für gewerbliche Wirtschaft (Bundesamt). Die Kosten der Verwaltung werden aus Fondsmitteln gedeckt.

(3) Die Fondsmittel dürfen im übrigen nur für Zuschüsse nach § 2 Abs. 1 dieses Gesetzes verwendet werden.

§ 2

Aufgabe

(1) Aus Mitteln des Rückstellungsfonds können gewerblichen und sonstigen wirtschaftlichen Unternehmen sowie juristischen Personen des öffentlichen Rechts mit Sitz im Geltungsbereich dieses Gesetzes, die von anderen nach § 3 Abs. 3 übernommene Altöle beseitigen, laufende Zuschüsse zu den anderweitig nicht zu deckenden Kosten gewährt werden, wenn die Altöle gewässer- und bodenunschädlich beseitigt werden und Luftverunreinigungen, vor denen die Allgemeinheit und die Nachbarschaft zu schützen sind, nicht entstehen. Der

Bundesminister für Wirtschaft bestimmt durch Rechtsverordnung im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Gesundheitswesen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte, für welche Arten der Beseitigung einschließlich der Aufarbeitung von Altölen und von welchen Mindestmengen an laufende Zuschüsse gewährt werden können.

(2) Die Zuschüsse werden vom Bundesamt nach Richtlinien des Bundesministers für Wirtschaft geleistet. Durch die Richtlinien ist insbesondere sicherzustellen, daß

1. die Zuschußempfänger sich verpflichten, die Altöle nach Maßgabe des § 3 in jeweils vom Bundesamt zu bestimmenden Gebieten abzuholen oder die spätere Abnahme vorzubereiten,
2. die Sammlungs- und Transportkosten Teil der Beseitigungskosten sind,
3. bei den Zuschußsätzen für die einzelnen Beseitigungsarten die Kosten besonders ausgeglichen werden, die durch überdurchschnittlich schwierige Sammlungsbedingungen verursacht werden,
4. sich die Zuschüsse höchstens nach den ungedeckten Kosten ausrichten, die im Durchschnitt der Unternehmen gleicher Art entstehen,
5. für aus Altölen aufgearbeitete Mineralölprodukte (Zweit raffinate), soweit in Mitgliedstaaten der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft ausgeführt, gewährte Zuschüsse zurückzuzahlen sind,
6. der Bedarf des Rückstellungsfonds unter Berücksichtigung der vorstehenden Grundsätze so niedrig wie möglich gehalten wird.

(3) Die durch die Richtlinien festgelegten Zuschußsätze gelten in den ersten zwei Jahren nach Inkraft-

treten dieses Gesetzes unverändert; danach können sie jährlich zum Beginn eines Kalenderjahres nach vorheriger sechsmonatiger Ankündigung geändert werden.

(4) Die Bundesregierung berichtet dem Bundestag bis zum 31. März jedes dritten Jahres, erstmalig bis zum 31. März 1972, über die Tätigkeit des Rückstellungsfonds, insbesondere über die Möglichkeiten einer Ermäßigung der laufenden Zuschüsse (Absatz 1) und der Ausgleichsabgabe (§ 4 Abs. 2).

§ 3

Abnahme des Altöls

(1) Altölbesitzer im Geltungsbereich dieses Gesetzes können gegenüber dem Bundesamt verlangen, daß

1. ihre Altöle in Mengen ab 200 l abgeholt werden, soweit zur Sammlung und unschädlichen Beseitigung des Altöls erforderliche Einrichtungen vorhanden sind,
2. für Mengen unter 200 l das spätere Abholen vorbereitet wird.

(2) Altöle im Sinne des Absatzes 1 sind gebrauchte Mineralöle und gebrauchte flüssige Mineralölprodukte, ferner mineralöhlhaltige Rückstände aus Lager-, Betriebs- und Transportbehältern.

(3) Altöle werden nach Maßgabe des Absatzes 1 kostenlos abgeholt. Der Bundesminister für Wirtschaft wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung Vorschriften über

1. die Ermittlung und Messung der abgenommenen Stoffe,
 2. den zulässigen Anteil an Fremdstoffen, der 15 v. H. nicht überschreiten darf,
- zu erlassen.

(4) Die über den zulässigen Anteil (Absatz 3 Nr. 2) hinausgehenden Mengen an Fremdstoffen werden nach Maßgabe des Absatzes 1 entgeltlich abgeholt. Das Entgelt richtet sich nach den beim Bundesamt hinterlegten Preislisten der abnahmepflichtigen Unternehmen.

(5) Die Haftung des Altölbesitzers für Schäden, die durch nicht angezeigte Fremdstoffe verursacht werden, bleibt unberührt.

§ 4

Ausgleichsabgabe

(1) Die Mittel des Rückstellungsfonds werden durch eine Ausgleichsabgabe aufgebracht.

(2) Der Ausgleichsabgabe unterliegen (abgabepflichtige Waren)

1. die Schmieröle aus der Nummer 27.10 - C - III des Zolltarifs,
 2. die Gasöle der Nummer 27.10 - C - I des Zolltarifs, soweit sie wie Schmieröle verwendet werden,
 3. mit ihrem Schwerölanteil die Schmiermittel,
- alle diese Waren, soweit für sie die Mineralölsteuer nach dem Mineralölsteuergesetz 1964 in der Fassung

der Bekanntmachung vom 20. Dezember 1963 (Bundesgesetzbl. I S. 1003), zuletzt geändert durch das Gesetz zur Änderung strafrechtlicher Vorschriften der Reichsabgabenordnung und anderer Gesetze vom 10. August 1967 (Bundesgesetzbl. I S. 877), erhoben wird. Die Ausgleichsabgabe beträgt 7,5 Deutsche Mark für 100 kg abgabepflichtige Waren. Der Bundesminister für Wirtschaft wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung die Höhe der Ausgleichsabgabe zu senken, soweit es der Bedarf des Rückstellungsfonds erlaubt.

(3) Die Ausgleichsabgabeschuld entsteht, wenn die Mineralölsteuerschuld für die abgabepflichtigen Waren unbedingt wird.

(4) Schuldner der Ausgleichsabgabe ist der Schuldner der unbedingten Mineralölsteuerschuld.

(5) Werden abgabepflichtige Waren der zollamtlichen Überwachung vorenthalten oder entzogen, ist die Ausgleichsabgabeschuld sofort fällig. Im übrigen hat der Schuldner die Ausgleichsabgabe, für die die Abgabeschuld im Laufe eines Kalendermonats entstanden ist, ohne Aufforderung spätestens am 10. des zweiten folgenden Monats zu entrichten.

(6) Die Ausgleichsabgabe wird vom Bundesamt erhoben. Der Bundesminister für Wirtschaft wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung die erforderlichen Bestimmungen über Erhebung und Beitreibung der Ausgleichsabgabe zu erlassen. Die Zollbehörden erteilen dem Bundesamt die für die Verwaltung der Ausgleichsabgabe erforderlichen Auskünfte und stellen ihm die erforderlichen Unterlagen zur Verfügung.

§ 5

Auskünfte

(1) Der Schuldner der Ausgleichsabgabe muß dem Bundesamt die für die Durchführung dieses Gesetzes und der dazu ergangenen Rechtsverordnungen erforderlichen Auskünfte erteilen und Unterlagen vorlegen.

(2) Angehörige und Beauftragte des Bundesamtes und Angehörige der Zollverwaltung sind im Rahmen des Absatzes 1 befugt, die abgabepflichtigen Waren zu prüfen, Grundstücke, Betriebsanlagen und Geschäftsräume und zur Verhütung dringender Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung auch Wohnräume des Auskunftspflichtigen zu betreten, dort Besichtigungen und Prüfungen vorzunehmen und die geschäftlichen Unterlagen des Auskunftspflichtigen einzusehen; das Grundrecht des Artikels 13 des Grundgesetzes auf Unverletzlichkeit der Wohnung wird insoweit eingeschränkt.

(3) Der zur Auskunft Verpflichtete kann die Auskunft auf solche Fragen verweigern, deren Beantwortung ihn selbst oder einen der in § 383 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 der Zivilprozeßordnung bezeichneten Angehörigen der Gefahr strafgerichtlicher Verfolgung oder eines Verfahrens nach dem Gesetz über Ordnungswidrigkeiten aussetzen würde.

(4) Weigert sich ein Auskunftspflichtiger, eine Auskunft nach Absatz 1 zu erteilen oder entsprechende Unterlagen vorzulegen, so kann das Bundes-

amt die für die Festsetzung der Ausgleichsabgabe erforderlichen Feststellungen im Wege der Schätzung treffen.

Zweiter Abschnitt

Überwachung des Verbleibs von Altöl

§ 6

Nachweispflicht

(1) Gewerbliche und sonstige wirtschaftliche Unternehmen haben bei jedem Betrieb, in dem Altöle im Sinne des Absatzes 2 in einer Menge von jährlich mindestens 500 kg anfallen oder bei dem mit einem jährlichen Anfall von Altölen in dieser Menge zu rechnen ist, ein Nachweisbuch zu führen. Das gleiche gilt für gewerbliche und sonstige wirtschaftliche Unternehmen, die Altöle dieser Art in jährlich mindestens dieser Menge übernehmen. Die nach Landesrecht zuständige Behörde kann auf Antrag

1. eine zentrale Führung von Nachweisbüchern in einem Hauptbetrieb zulassen, wenn die Überwachung des Verbleibs der Altöle dadurch nicht beeinträchtigt wird,
2. von der Pflicht, ein Nachweisbuch zu führen, befreien, wenn das Unternehmen nach seiner Art und Betriebsführung auch ohne ein Nachweisbuch ausreichend überwacht werden kann.

(2) Altöle im Sinne dieser Vorschrift sind die in § 3 Abs. 2 genannten Stoffe, soweit

1. ihre Abholung nicht gemäß § 3 Abs. 1 verlangt wird,
2. sie mit Fremdstoffen vermischt sind, deren Menge über den zulässigen Anteil (§ 3 Abs. 3 Nr. 2) hinausgeht.

(3) In das Nachweisbuch sind fortlaufend Art, Menge und Verbleib der Altöle einzutragen. Das Nähere über die Einrichtung und die Führung des Nachweisbuches, über das Einbehalten von Belegen und über die Aufbewahrungsfristen regelt der Bundesminister für Gesundheitswesen im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Wirtschaft durch Rechtsverordnung.

§ 7

Überwachung

(1) Gewerbliche und sonstige wirtschaftliche Unternehmen sowie juristische Personen des öffentlichen Rechts, bei denen Altöle im Sinne des § 3 Abs. 2 anfallen oder die Altöle dieser Art übernehmen, haben der nach Landesrecht zuständigen Behörde auf Verlangen die Auskünfte zu erteilen, die zur Überwachung des Verbleibs der Altöle erforderlich sind. § 5 Abs. 3 gilt entsprechend.

(2) Die von der zuständigen Behörde mit der Einholung von Auskünften beauftragten Personen sind im Rahmen des Absatzes 1 befugt, Grundstücke, Anlagen und Geschäftsräume und zur Verhütung dringender Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung auch Wohnräume des Auskunftspflichtigen zu betreten, dort Prüfungen und Besichtigungen vor-

zunehmen, Proben zu entnehmen und in die geschäftlichen Unterlagen des Auskunftspflichtigen Einsicht zu nehmen; das Grundrecht des Artikels 13 des Grundgesetzes auf Unverletzlichkeit der Wohnung wird insoweit eingeschränkt.

(3) Nachweisbücher und Belege nach § 6 sind der zuständigen Behörde auf Verlangen zur Prüfung vorzulegen oder auszuhändigen.

(4) Die nach den Absätzen 1, 2 und 3 erlangten Kenntnisse und Unterlagen dürfen nicht für ein Besteuerungsverfahren, Strafverfahren wegen eines Steuervergehens oder Bußgeldverfahren wegen einer Steuerordnungswidrigkeit verwendet werden. Die Vorschriften der §§ 175, 179, 188 Abs. 1 und des § 189 der Reichsabgabenordnung über Beistands- und Anzeigepflichten gegenüber den Finanzämtern gelten insoweit nicht.

§ 8

Ausnahmen

(1) Die §§ 6 und 7 dieses Gesetzes gelten nicht

1. für die See- und Binnenschifffahrt,
2. für die Deutsche Bundesbahn und die Deutsche Bundespost,
3. für Einrichtungen des Bundes, die hoheitlichen Zwecken dienen und nicht unter die Nummer 2 fallen.

(2) Für den Bereich der See- und Binnenschifffahrt wird der Bundesminister für Verkehr ermächtigt, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Gesundheitswesen durch Rechtsverordnung Vorschriften zu erlassen über das Sammeln und die Abgabe der in § 3 Abs. 2 genannten Altöle auf Wasserfahrzeugen und schwimmenden Anlagen, insbesondere über

1. die Pflicht zur Abgabe der Altöle in bestimmten Zeitabständen an ein abnahmepflichtiges Unternehmen (§ 3) oder an eine von der zuständigen Behörde zugelassene Sammelstelle,
2. den Nachweis der Abgabe und die Aufbewahrung dieser Nachweise und
3. die Überwachung des Sammelns und der Abgabe der Altöle.

(3) Das Internationale Übereinkommen zur Verhütung der Verschmutzung der See durch Öl, 1954, sowie die nach dem Gesetz über das Internationale Übereinkommen zur Verhütung der Verschmutzung der See durch Öl, 1954, vom 21. März 1956 (Bundesgesetzbl. II S. 379) erlassenen Rechtsvorschriften bleiben unberührt.

Dritter Abschnitt

Straf- und Bußgeldbestimmungen

§ 9

Verletzung der Geheimhaltungspflicht

(1) Wer ein fremdes Geheimnis, namentlich ein Betriebs- oder Geschäftsgeheimnis, das ihm in sei-

ner Eigenschaft als Angehöriger oder Beauftragter einer mit Aufgaben auf Grund dieses Gesetzes betrauten Behörde bekanntgeworden ist, unbefugt offenbart, wird mit Gefängnis bis zu einem Jahr und mit Geldstrafe oder mit einer dieser Strafen bestraft.

(2) Handelt der Täter gegen Entgelt oder in der Absicht, sich oder einen anderen zu bereichern oder einen anderen zu schädigen, so ist die Strafe Gefängnis bis zu zwei Jahren; daneben kann auf Geldstrafe erkannt werden. Ebenso wird bestraft, wer ein fremdes Geheimnis, namentlich ein Betriebs- oder Geschäftsgeheimnis, das ihm unter den Voraussetzungen des Absatzes 1 bekanntgeworden ist, unbefugt verwertet.

(3) Die Tat wird nur auf Antrag des Verletzten verfolgt.

§ 10

Ordnungswidrigkeiten

(1) Ordnungswidrig handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig

1. entgegen § 6 Abs. 1 ein Nachweisbuch nicht führt,
2. entgegen § 7 Abs. 1 eine Auskunft nicht, nicht richtig, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig erteilt,
3. entgegen § 7 Abs. 2 die Duldung von Prüfungen oder Besichtigungen, die Einsicht in geschäftliche Unterlagen oder die Entnahme von Proben verweigert,
4. entgegen § 7 Abs. 3 Nachweisbücher oder Belege nicht vorlegt oder aushändigt, oder
5. einer auf Grund des § 6 Abs. 3 Satz 2 oder des § 8 Abs. 2 erlassenen Rechtsverordnung zuwiderhandelt, soweit sie für einen bestimmten Tatbestand auf diese Bußgeldvorschrift verweist.

(2) Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße bis zu zehntausend Deutsche Mark geahndet werden.

Vierter Abschnitt

Übergangs- und Schlußbestimmungen

§ 11

Übergangsregelung

(1) Der Ausgleichsabgabe unterliegen auch abgabepflichtige Waren (§ 4 Abs. 2), für die schon vor dem Inkrafttreten dieses Gesetzes die Mineralölsteuerschuld unbedingt geworden ist, mit Ausnahme derjenigen, die sich bei Verbrauchern, Tankstellen oder Kraftfahrzeugreparaturwerkstätten befinden. Die Abgabeschuld entsteht mit dem Inkrafttreten dieses Gesetzes. Abgabeschuldner ist der Besitzer der Waren. Für unterwegs befindliche Waren geht die Schuld mit dem Besitzübergang auf den Empfänger über.

(2) Der Abgabeschuldner hat die abgabepflichtigen Waren binnen vier Wochen nach dem Inkrafttreten dieses Gesetzes schriftlich dem Bundesamt anzumelden. Die Abgabe ist ohne Anforderung vier Wochen nach der Anmeldung, für nicht ordnungsgemäß angemeldete Waren mit dem Ablauf der Anmeldefrist fällig.

§ 12

Geltung im Land Berlin

Dieses Gesetz gilt nach Maßgabe des § 13 Abs. 1 des Dritten Überleitungsgesetzes vom 4. Januar 1952 (Bundesgesetzbl. I S. 1) auch im Land Berlin. Rechtsverordnungen, die auf Grund dieses Gesetzes erlassen werden, gelten im Land Berlin nach § 14 des Dritten Überleitungsgesetzes.

§ 13

Inkrafttreten

(1) § 3 Abs. 1, 2, 3 Satz 1, Abs. 4 tritt am 1. Juli 1969 in Kraft. § 6 Abs. 1 tritt am ersten Tage des Kalenderjahres in Kraft, das der Verkündung der nach § 6 Abs. 3 Satz 2 erlassenen Rechtsverordnung folgt.

(2) Im übrigen tritt dieses Gesetz am 1. Januar 1969 in Kraft.

Die verfassungsmäßigen Rechte des Bundesrates sind gewahrt.

Das vorstehende Gesetz wird hiermit verkündet.

Bonn, den 23. Dezember 1968

Der Bundespräsident
Lübke

Der Bundeskanzler
Kiesinger

Der Bundesminister für Wirtschaft
Schiller

Für den Bundesminister für Gesundheitswesen
Der Bundesminister für Familie und Jugend
Aenne Brauksiepe

Der Bundesminister der Finanzen
Strauß

Interpretierende Zusammenfassung

Das Verursacherprinzip gilt innerhalb der OECD-Mitgliedsstaaten als verbindliche Grundlage für alle Maßnahmen zur Erreichung von besserer Umweltqualität. Es bürdet den Verursachern die Vermeidung von Umweltverschmutzung und die damit verbundenen Folgen auf. Die internationale Anerkennung dieses Prinzips - auch über den Bereich der OECD hinaus - erscheint als wichtige Voraussetzung für die gleichartige Behandlung der Umweltressourcen und die Vermeidung entsprechender Wettbewerbsverzerrungen.

Ein konkretes Durchsetzungsinstrument des Verursacherprinzips im Gewässerschutz ist die Abwasserabgabe. Die grundsätzliche Schwierigkeit bei der Abgabenregelung besteht in der Festsetzung der Abgabenhöhe. Quantifizierungen von Umweltschäden sind nicht immer möglich, da sie nicht nur in ökonomischen, sondern auch u.a. in sozialen Bereichen auftreten.*⁾ Es ist daher notwendig, Umweltqualitätsziele, die im politischen Raum zu bestimmen sind, festzulegen. Diese Umweltqualitätsziele können entsprechend den unterschiedlichen ökologischen Gegebenheiten und den Zielen der Raumordnung regional verschieden sein. Sie setzen Zielperspektiven für die Bestimmung der Abgabenhöhe; diese kann demnach ebenfalls regional differenziert sein. Die Bestimmung von Umweltqualitätszielen erfolgt zweckmäßigerweise in einem formalisierten Gespräch zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit.

Die Abgabe ist nicht das einzige Instrument zur Erreichung und Einhaltung der Umweltqualitätsziele. Wichtige andere Maßnahmen, die dem Verursacherprinzip entsprechen, sind u.a. Emissions- und Produktnormen. Es ist darauf hinzuweisen,

*⁾ s. zur Problematik des Verursacherprinzips, A 7 der Reihe Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1972, Erich Schmidt Verlag

daß die Ausrichtung und Motivierung des Verursacherprinzips und seiner Instrumente auf einen bloßen Reinigungseffekt nach der Benutzung der Umweltressourcen zu einseitig und zu eng gesehen wird. Vielmehr muß in gleicher Weise, wenn nicht sogar primär, die Wirkung der Instrumente zur Durchsetzung des Verursacherprinzips auf eine Substitution von Produktionsverfahren und Produkten durch solche mit umweltfreundlicher Tendenz ausgerichtet sein. Dies in der weiteren Diskussion und in den Aktivitäten um die Durchsetzung des Verursacherprinzips herauszustellen, wird Aufgabe aller Länder, die Wert auf eine konstruktive Umweltschutzpolitik legen, sein.

Die Tagung schloß mit folgenden Thesen:

1. These: Verursacherprinzip

Das Verursacherprinzip ist als marktkonforme Leitidee für umweltpolitische Maßnahmen von allen OECD-Ländern anerkannt. Von Fall zu Fall muß noch geprüft werden, welche besonderen Durchsetzungsinstrumente eine optimale Verbesserung der Umwelt jeweils sicherstellen. Begonnen hat in diesem Zusammenhang vor allem die Diskussion der Abwasserabgabe.

2. These: Internationale Harmonisierung

Um durch Anwendung des Verursacherprinzips zum Beispiel bei Einführung von Abwasserabgaben den Abbau von Wettbewerbsverzerrungen wirklich zu erreichen, sind nicht nur internationale Konventionen zur grundsätzlichen Anerkennung des Verursacherprinzips in der nationalen Umweltpolitik notwendig, sondern auch klare Definitionen der Ausnahmen vom Verursacherprinzip in internationalen Konventionen. Die Regierungen sollten versuchen, ihre Umweltpolitik weitgehend international zu harmonisieren,

besonders im Hinblick auf zeitliche Durchführung von Gewässerschutzmaßnahmen mit Auswirkungen auf bestimmte Industriezweige. Ferner sollten die Durchführungsinstrumente für das Verursacherprinzip nach Möglichkeit so gestaltet werden, daß die Aufrichtung nicht zollmäßig bedingter Handelsschranken verhindert wird.

3. These: Abwasserabgabe

Abwasserabgaben als Instrument zur Durchsetzung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz erscheinen zumindest kurzfristig als dringlich und nützlich. Die Abwasserabgabe dient dem Ausgleich des Wettbewerbsvorteils derjenigen Einleiter von Abwasser, die Gewässer erheblich verschmutzen, gegenüber denjenigen Einleitern, die die Gewässer nicht oder nicht erheblich verschmutzen. Abwasserabgaben sollten rasch wirken, einfach zu berechnen und praktikabel in der Verwaltung sein. In der Regel wird die Abwasserabgabe mit anderen Mitteln der Wasserwirtschaft zu kombinieren sein.

4. These: Anreiz zur Technologieverbesserung

Die Abwasserabgabe soll einen ständigen Anreiz für Gewässerverschmutzer schaffen, ihr Abwasser zu reinigen, oder den Anfall schädlicher Abwässer schon im Produktionsprozeß oder in der Verfahrenstechnik zu reduzieren.

5. These: Wasserqualitätsziele

Nach Möglichkeit vor Einführung der Abwasserabgabe auf jeden Fall aber gleichzeitig mit der Einführung der Abwasserabgabe müssen in Abwasserreinigungs- und Gewässer-sanierungsplänen die angestrebten Wasserqualitätsziele definiert und die zur Erreichung dieser Qualitätsziele notwendigen Maßnahmen mit Durchsetzungsinstrumenten angegeben werden. Dabei erleichtert eine Abgabe, die auch

an der Schädlichkeit des eingeleiteten Abwassers orientiert ist, den Einsatz anderer Mittel der Wasserwirtschaft. Diese müssen stets mit sonstigen raumwirksamen Maßnahmen koordiniert sein.

6. These: Umweltqualitätsziele

Gewässerschutz muß immer im Zusammenhang mit den Gesamtzielen der Umweltpolitik gesehen werden. Dazu gehört ein Arbeitsprogramm zur Aufstellung von Umweltqualitätszielen. Das verbindliche Gespräch darüber muß in Gang kommen. Umweltqualitätsziele für Gewässer sollten den Verhältnissen des Wassereinzugsgebietes entsprechend festgesetzt werden. Bei Gewässern, die der Trinkwasserversorgung dienen oder in Zukunft dienen sollen, muß die Umweltqualitätsziel sicherstellen, daß aus den betreffenden Gewässern jederzeit Rohwasser entnommen werden kann, das sich zu hygienisch einwandfreiem Trinkwasser aufbereiten läßt.

7. These: Umweltbilanz

Der Gewässerschutz muß sich ebenso wie andere Umweltsanierungsmaßnahmen langfristig an einer Umweltbilanz orientieren, die von der Wirtschaftsstruktur über Technologie, Emissionen, Immissionen bis zu Zumutbarkeitsfragen reicht (Vorschläge für die Erstellung von Umweltbilanzen sollen in der Bundesrepublik Deutschland u.a. vom Sachverständigenrat für Umweltfragen erarbeitet werden).

8. These: Umweltverträglichkeitsprüfung

Zur regelmäßigen Überprüfung der Auswirkungen von Gesetzesvorhaben, Planungs- und Investitionsvorhaben (auch der Wirtschaft) auf die Umwelt sollte eine Umweltverträglichkeitsprüfung anhand einfacher, jederman einsichtiger Kriterien erfolgen, die sich auf Qualitätsziele und die Umweltbilanz beziehen.

Zu These 1: Verursacherprinzip

Ein lediglich formal interpretiertes Verursacherprinzip stößt auf äußerst schwierige Probleme sowohl bei der Bestimmung des Verursachers *) als auch bei der Ermittlung des durch ihn verursachten Schadens. Das Prinzip dient daher lediglich als Leitidee für die Auswahl wirkungsvoller und gerechter Maßnahmen aus dem Instrumentarium der Umweltschutzpolitik. Abweichungen von dieser Leitidee sollten nur in seltenen, besonders begründeten Fällen und nur als Übergangslösung erfolgen.

Zu These 2: Internationale Harmonisierung

Eine internationale Harmonisierung der Umweltpolitik durch Anerkennung genereller Leitlinien kann im nationalen Rahmen bei der Durchsetzung konkreter Umweltschutzmaßnahmen hilfreich sein. Diese konkreten Maßnahmen müssen allerdings die jeweiligen regionalen und nationalen Besonderheiten und Gegebenheiten berücksichtigen. Allerdings darf nicht übersehen werden, daß das Hauptanliegen der Vermeidung von Wettbewerbsverzerrungen im internationalen Handel die Ausnutzung natürlicher Standortvorteile und die Erzielung einer auch international effizienten Faktorallokation ist. Eine klare internationale Übereinkunft über Ausnahmen vom Verursacherprinzip, die in der Regel Wettbewerbsverzerrungen bedingen, ist wünschenswert. Die möglichst frühzeitige Einführung von konkreten nationalen Umweltschutzmaßnahmen sollte jedoch im Zweifel Priorität vor der Einigung auf internationale Konventionen haben.

Zu These 3: Abwasserabgabe

Die Erfahrungsberichte aus den verschiedenen OECD-Ländern lassen nicht den Schluß zu, daß die Abwasserabgabe das einzige sinnvolle Instrument bei der Durchsetzung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz

*) s. zur Problematik des Verursacherprinzips, A 7 der Reihe Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1972, Erich Schmidt Verlag

darstellt. In mehreren Berichten war von guten Erfahrungen mit der Erteilung von Auflagen die Rede. Insbesondere für toxische Abwässer wurde das Verbot anstelle der Abgabenerhebung für besser gehalten.

Demgegenüber sollten Subventionen als Instrument des Gewässerschutzes nach vielen negativen Erfahrungen ausscheiden. Der Hinweis auf den Ausgleich von Wettbewerbsvorteilen durch eine Abwasserabgabe, darf nicht so mißverstanden werden, daß Gemeinden (die ja nicht direkt in Wettbewerb stehen) keine Abgaben zahlen sollten. Ferner blieb offen, ob die Formulierung "nicht erheblich verschmutzen" so interpretiert werden könne, daß für die Restbelastung der Gewässer (nach vollbiologischer Klärung) noch Abgaben zu zahlen sind. Es wurde auf die Inkonsequenz bei der Durchsetzung des Verursacherprinzips hingewiesen, wenn man die Restbelastung nicht mit Abgaben belegt. Für die Abgabefreiheit bezüglich der Restbelastung wurde die Vermeidung wirtschaftlicher Härten angeführt.

Zu These 4: Anreiz zur Technologieverbesserung

Während einerseits das Verursacherprinzip eine wenigstens ungefähre Orientierung der Abgaben an der Schädlichkeit des Abwassers verlangt, ist auf der anderen Seite durch die verschiedenen biochemischen Kenngrößen des Abwassers (COD, BSB usw.) nur ein relatives Schadensmaß gegeben. Um sicher zu gehen, daß die Abgabe wirklich einen Anreiz zur Gewässerreinigung darstellt, ist es angebracht, die Abgabe etwas höher als das Produkt aus relativer Schädlichkeit und den Reinigungskosten für ein Standardabwasser festzulegen. Werden dadurch die Umweltqualitätsnormen

nicht erreicht, müssen die Abgaben entsprechend erhöht werden. Um der Wirtschaft eine schrittweise Anpassung zu ermöglichen, kann es zweckmäßig sein, die Abgabenhöhe von vornherein zeitlich zu staffeln.

Zu These 5: Wasserqualitätsziele

Die prinzipiellen Schwierigkeiten der Festlegung von Umweltgütekriterien werden in den Erläuterungen zur folgenden These 6 angesprochen. Wichtig erscheint hier der Hinweis, daß die Festlegung von generellen Wasserqualitätszielen nur den Charakter von Mindestanforderungen an die Gewässergüte haben kann. Die Möglichkeit, je nach regionalen Gegebenheiten darüber hinausgehende Güteanforderungen festzulegen und deren Einhaltung u.a. auch neben der Abgabenerhebung durch herkömmliche Instrumente der Wasserwirtschaft (staatliche Hoheitseingriffe) zu erreichen, muß offen bleiben. Wichtig ist die Aufstellung von generellen Mindestanforderungen, u.a. auch als Grundlage für die überregionale Koordinierung und für die Festlegung von "Übergabestandards" bei grenzüberschreitenden Gewässern.

Zu These 6: Umweltqualitätsziele

Diese These kennzeichnet die zentrale Anforderung an alle Umweltschutzmaßnahmen. Ohne gültige Zielwerte für Umweltgüte wird keine sinnvolle Umweltpolitik möglich sein. Die Schwierigkeit der Festlegung solcher Zielwerte ist bekannt und dadurch bedingt, daß bisher ein wissenschaftlich fundierter Wirkungskatalog sowohl für Einzelschadstoffe als auch besonders für Synergismen fehlt. Die Wissenschaft allein kann aber nicht endgültig festlegen, was zumutbar ist. Auch kann nicht überall der unberührte Ursprungzustand einer Region Orientierungspunkt für die Zumutbarkeit

sein, wohl aber müssen die Interessen der Betroffenen (z.B. der Trinkwasserverbraucher) bei der Zielwertfestlegung berücksichtigt werden. Nicht nur Schadenswirkungen, sondern auch Belästigungen spielen dabei eine Rolle.

Die Formulierung und verbindliche Festlegung von Umweltqualitätszielen ist eine Aufgabe, die eine neue Form der Kooperation von Politik als Entscheidungsbereich, Öffentlichkeit und Wirtschaft als Betroffenen und Wissenschaft als Sachverstand erforderlich macht. Eine solche Kooperation in Gestalt eines formalisierten Gesprächs zu ermöglichen, ist eine der großen Aufgaben der Umweltpolitik.

Zu These 7: Umweltbilanz

Diese Umweltbilanz ist nicht lediglich als statistische Erfassung des Umweltzustandes zu verstehen, sondern sie umfaßt darüber hinaus die Analyse der andauernden Umweltbeeinflussung durch Produktion und Konsum in einer Region. Sie bildet eine Grundvoraussetzung rationaler Umweltpolitik. Solche Umweltbilanzen und der Aufschluß, den sie über die spezifische ökologische Belastung und Leistungsfähigkeit einzelner Regionen liefern, erlauben erst den gezielten und abgestimmten Einsatz der einzelnen Instrumente der Umweltpolitik sowie eine Antizipation der ökologischen, sozialen und ökonomischen Folgen alternativer Umweltschutzmaßnahmen.

Zu These 8: Umweltverträglichkeitsprüfung

Umweltverträglichkeitsprüfungen sollten die Berücksichtigung der ökologischen Leistungsfähigkeit eines geographischen Raumes bei der Wirtschafts- und Raumplanung sicherstellen. Es wird eine schwie-

rige Aufgabe sein, im konkreten Einzelfall Verständnis für die unvermeidbaren Belästigungen einerseits und für die Notwendigkeit der Einhaltung bestimmter Umweltqualitätsziele und Umweltgütestandards andererseits zu erreichen. Hinzu kommt, daß die Forderung nach einfachen, jederman einsichtigen Kriterien sicher zur Zeit schwer zu erfüllen sein wird.

Das in These 6 angesprochene "formalisierte Gespräch" der beteiligten Gesellschaftsgruppierungen über Umweltqualitätsziele auf der Grundlage der in These 7 geforderten regionalisierten Umweltbilanzen muß beschleunigt in Gang gebracht werden, denn nur so entstehen die Voraussetzungen für die geforderte und notwendige Umweltverträglichkeitsprüfung.

P r e f a c e

At the first international Seminar held by experts in the Nuclear Center in Karlsruhe on 2nd and 3rd June 1972 the fundamental principles, basic preconditions, definitions and instruments of the polluter-pays-principle were mainly discussed and the discussion lead to a clarification of the principle in general. The summary of this meeting has been issued by the publishing firm of Erich Schmidt under A 7 of the series "Beiträge zur Umweltgestaltung" which is entitled: "Zur Problematik des Verursacherprinzips".

Whereas the first international expert discussions dealt with the theoretical interpretation of the polluter-pays-principle, the second international expert talks on 20th and 21st November which also were arranged on the invitation of the Federal Minister of the Interior were concerned with the special aspects, effects and consequences of the polluter-pays-principle in its application regarding water pollution control. Owing to the fundamental importance of this question in the international field the OECD-Subcommittee of Economic Experts and the OECD Water Management Sector group in particular participated besides the international experts. Thus the discussion was not only restricted to the scientific sphere but also took into consideration the concepts prevailing in the administrations of the different member countries of the OECD.

The expert talks on the application of the polluter-pays-principle in the field of water management were prepared by an number of studies and lectures *) in our country and abroad. They demonstrated the focal points of the subject to be dealt with and immediately lead to a detailed and very lively discussion. In the Seminar it became evident that everywhere great importance is attached to the application of the polluter-pays-principle in the field of water pollution control. The opinions advocated made it clear that particularly here an important phase of environmental protection is beginning and that in this field more or less the first implementation of measures is carried out by enforcing the polluter-pays-principle.

*) Karsten, Barde, Häfele, Kruse

It was the aim of the discussions to examine the possibilities for its realisation and the necessary basic preconditions for the enforcement of the instruments of the polluter-pays-principle at the example of Water pollution control. The fact that the difference of opinions here mainly concentrated on the waste water charges and the standards was only too natural, since the effects of these measures upon the economy and the environment cannot yet be fully assessed.

During the discussions it became evident how difficult it is to define the term "Abgabe" (charge) as instrument of the polluter-pays-principle. The definitions offered reach from the redistribution principle up to the charge as a penal measure and include the whole range of charges which only cover parts of the external costs to those which aim at comprising the overall external costs. The meeting ended by establishing 8 theses which reflect the course of the discussion in a concentrated form. Peter Jansen, Günther Halbritter, Norbert Korzen, Harald Stehfest, Detlev Wintzer and Horst Zajonc were responsible for organizing and carrying out the meeting and summarizing its results. We owe them, as well as the lecturers and all the participants who have had a decisive part in the course and outcome of the discussions by their commitment and expert knowledge, our special gratitude.

The text of the statements made by the different member countries are reproduced in the annexe to this brochure.

It is planned to organize further international expert discussions.

Menke-Glückert

I n t e r p r e t i n g S u m m a r y

Within the OECD-Member Countries the polluter-pays-principle is considered as the binding basis for all measures to achieve a better environmental quality. The polluters are charged with the responsibility of avoiding environmental pollution and the consequences thereof. The international recognition of this principle - also beyond the OECD area - appears to be an important prerequisite for the uniform treatment of environmental resources and for avoiding any distortions of competition.

A concrete executive instrument for the polluter-pays-principle in water pollution control is the waste water charge. A fundamental difficulty in this connection consists in determining the amount of the charge. It is not always possible to assess the environmental damage on a quantitative basis, since it does not only appear in the economical but among others also in the social areas^{*)}. It is therefore necessary to establish quality objectives for the environment which are to be determined in the political domain.

These environmental objectives may vary regionally according to the different ecological factors and aims of regional planning. They set target perspectives for determining the amount of charges, they may therefore also vary regionally. It will be appropriate to determine the environmental quality standards on the basis of a formal exchange of ideas between science, economy, politics and the public.

^{*)} see problems of the polluter-pays-principle,
A 7 of the series "Beiträge zur Umweltgestaltung"
Berlin 1972, Erich Schmidt Verlag

The charge is not the only instrument for achieving the aim that the environmental quality standards be met. Important other measures which correspond to the polluter-pays-principle are i.a. the emission and product standards. It has to be emphasized that the adaptation and motivation of the polluter-pays-principle and its instruments shows a too limited and one-sided aspect towards providing a mere purification effect after the use of environmental resources. On the contrary, the effect of the executive instruments for the polluter-pays-principle must likewise, if not even primarily, be directed towards a substitution of production procedures and products by procedures with low-pollution tendencies. It will be the task of all countries which attach importance to an efficient environmental policy to demonstrate this in further discussions and in the activities directed towards the enforcement of the polluter-pays-principle.

The meeting was concluded by establishing the following theses:

1. Thesis: Polluter-pays-principle

The polluter-pays-principle is a guiding line for environmental measures in conformity with market economy and adopted by all OECD-member countries. It must be examined individually which special executive instruments guarantee an optimal improvement of the environment. In this connection the discussion was started mainly by the issue of waste water charges.

2. Thesis: International harmonisation

In order actually to reduce distortion of competition by the application of the polluter-pays-principle, such as the introduction of waste water charges, not only international conventions for general recognition of the polluter-pays-principle in the national environmental policy are necessary, but what is also necessary is a clear definition of the exceptions of the polluter-pays-principle in international conventions. Governments should try to harmonize their environmental policies as far as possible on an international basis, especially in view of time tables for the introduction

of waste water measures which would effect special branches of industry. Furthermore the executive instruments for the polluter-pays-principle should if possible be shaped in such a way as to prevent the erection of non-trade-tariff-barriers.

3. Thesis: Waste water charge

Waste water charges as an executive instrument for the polluter-pays-principle in the field of water management appear - at least on a short term basis - urgent and useful. Waste water charges serve to balance the competitive advantage of those who dispose waste water and pollute heavily water ways against those who do not pollute or only cause minor pollution. Waste water charges should ensure quick effectiveness, simple calculation and should be operational in the administration. As a rule waste water charges may be combined with other means of water management.

4. Thesis: Incentive for the improvement of technology

Waste water charges should become a permanent incentive for polluters to purify or reduce waste water already in process of production or within the procedural techniques.

5. Thesis: Water quality standards

Waste water purification plans and water restoration plans should clearly define water quality standards to be achieved together with the necessary measures for their implementation and the executive instruments before the introduction of waste water charges, but in any case simultaneously with the introduction of waste water charges. Charges which are calculated on the basis of the degree of toxicity of disposed waste water should facilitate the application of other means of water quality management; these should always be coordinated with other town-planning measures.

6. Thesis: Environmental quality objectives

Water pollution control must always be seen in the context of the overall objectives of environmental policy including the preparation of a programme for the establishment of environmental quality objectives. The discussion of the concrete points of the question should be initiated. The environmental quality objectives should be established with a view to the situation in each individual drainage area. In the case of waters that are being used or will be used for drinking water supply, the environmental quality objective should ensure that at any time raw water may be taken from the waters in question that may be treated to become hygienically satisfactory drinking water.

7. Thesis: Environment Survey

Water pollution control like any other measures for improving the environment should be founded on long-term measures, on the basis of environment surveys ranging from the analysis of the economic structure over technology and emissions to questions of acceptability (In the Federal Republic of Germany proposals for the preparation of Environment Surveys are to be drawn up by the Sachverständigenrat für Umweltfragen).

8. Thesis: Environmental impact statement

The environmental implications of proposed legislation, proposed plans and investments (including those of private enterprise) should at regular intervals be subjected to an examination for environmental compatibility, using simple, commonly understandable criteria related to quality objectives and the Environment Survey.

Ad thesis 1: The polluter-pays-principle

Given a merely formal interpretation, the polluter-pays-principle will create extremely difficult problems with regard to the identification of the polluter as well as with regard to the damage caused by him. Therefore this principle can only be used as a basic idea for the selection of efficient and fair measures from the available environmental protection policies. Deviations from this basic idea should only be permitted in rare cases, on particular grounds, and only as a temporary arrangement.

Ad thesis 2: International harmonization

The international harmonization of environmental policy by recognizing general guide-lines may be useful within the framework of national policy for implementing the individual measures of environmental policy. These individual measures, however, should be adapted to the particular regional and national conditions. But it should be kept in mind that the major purpose of preventing distortion of competition in international trade, is the utilization of natural locational advantages and an allocation of factors which is also efficient on an international level.

It would be desirable to come to a clear international agreement on exceptions with regard to the application of the polluter-pays-principle, which usually results in distortion of competition. In case of doubt, however, the introduction of national environmental measures at the earliest date should be given priority over the conclusion of international conventions.

Ad thesis 3: Waste water charges

Reports on the results achieved in various OECD-member countries do not imply that waste water charges are the only useful tool for implementing the polluter-pays-principle in the field of water pollution control. Several reports describe good results achieved by allocation of charges. Particularly for toxic wastes,

*) see Erich Schmidt Verlag, A 7 .

however, prohibition was regarded as more efficient than charges.

Many failures however showed, that government grants should be dropped from the list of tools for water pollution control. Reference made to waste water charges as a means for offsetting competitive advantages does not imply that the communities (being not directly involved in competition) should not pay any charges. Moreover, the question remained unanswered, whether the formulation "causing no significant pollution" might be interpreted so that charges had also to be paid for the residual pollution load (after complete biological treatment). The inconsequence in the implementation of the polluter-pays-principle inherent in the exemption of the residual pollution load from charges, was pointed out. As a reason for the exemption of charges for the residual pollution load, the prevention of economic difficulties was stated.

Ad thesis 4: Incentive for improving technology

While on the one hand the polluter-pays-principle requires that the charges are at least to some extent based on the noxiousness of the waste, the various biochemical parameters used to classify waste (COD, BOD etc.) only allow the evaluation of relative noxiousness. To make sure that the charges actually work as an incentive for keeping the waters clean, it would be advisable to establish charges that are a little higher than the product of relative noxiousness and cost resulting from the purification of a standard waste. If this procedure would fail to comply with the environmental quality norms, the charges should be increased correspondingly. In order to enable industry to adapt themselves to the new requirements step by step, it may be appropriate to fix the charges from the very beginning according to a specified time-table.

Ad thesis 5: Water Quality Objectives

The fundamental problems to be tackled when establishing environmental quality criteria are described in the comments on thesis 6.

It appears to be important to mention that overall water quality objectives can only reflect minimum requirements with regard to water quality. The possibility of establishing more severe quality standards according to regional conditions, and their implementation by other measures in addition to charges, e.g. by applying the conventional tools of water management (governmental intervention) should be left open. It is important to establish general minimum requirements, inter alia as a basis for supraregional coordination and for establishing "delivery standards" for interstate waters.

Ad Thesis 6: Environmental Quality Objectives

This thesis describes the central requirement with regard to measures in the field of environmental protection. No reasonable environmental policy will be possible without specifying applicable values to be reached. The difficulty of establishing such values is well-known and due to the fact that there is no catalogue of criteria or effects based on scientific data as yet. This holds good for individual pollutants, and even more so for synergistic effects. Science alone, however, is unable to fix final limits of acceptability. For example, not everywhere the original natural state of a region can be used as a basis for the determination of acceptability, but the interests of the persons involved (e.g. the consumers of drinking water) must be considered when the values to be reached are fixed. Not only detrimental effects but nuisances should also be taken into account.

The task of formulating and establishing binding environmental quality objectives is a task which requires a new form of cooperation via formal discussions between the decision-makers (politicians), the general public and private enterprise (those who are concerned) and the representatives of science (those who contribute expert knowledge and scientific insight).

It is one of the major aims of environmental policy to make this cooperation possible.

Ad thesis 7: Environmental Survey

This environmental survey should not merely be regarded as a means for the statistical evaluation of the environmental situation but should also include the analysis of the environmental impact of production and consumer habits in each individual region. This environmental survey is the basic requirement of reasonable environmental policy. Only environmental surveys of this type and the information they supply with regard to the specific ecological pollution load and the specific ecological capacity of each individual region, allow the concentrated and coordinated use of the various tools of environmental policy and the anticipation of the ecological, social and economic consequences of alternative environmental measures.

Ad thesis 8: Environmental impact statement

The examination for environmental compatibility should ensure that the ecological capacity of the individual geographical area is taken into account in economic and regional planning procedures. It will be difficult in the individual case to achieve understanding for inevitable nuisances on the one hand and for the necessity of implementing certain environmental quality objectives and environmental quality standards on the other. Moreover, at present it will certainly be difficult to meet the requirement of simple, commonly understandable criteria.

Initiation of formal discussions as mentioned under thesis 6 between the social groups concerned with environmental quality objectives, on the basis of the regionalised environmental surveys described under thesis 7, should be accelerated because they will provide the indispensable basis for the required and necessary examination of environmental compatibility (environmental impact statement).

A v a n t - p r o p o s
=====

Les premiers colloques internationaux des experts tenus au Centre nucléaire à Karlsruhe les 2 et 3 juin 1972 ont porté principalement sur les bases, les conditions fondamentales, les définitions et les instruments du principe pollueur-payeur et ont conduit à un éclaircissement du problème en général. Le rapport sommaire sur ces colloques intitulé "Zur Problematik des Verursacherprinzips" a paru chez la maison d'édition Erich Schmidt Verlag sous A 7 de la série 2Beiträge zur Umweltgestaltung".

Tandis que les premiers colloques internationaux des experts ont porté sur l'interprétation théorique du principe pollueur-payeur, les deuxièmes colloques internationaux des experts qui ont eu lieu du 20 au 21 novembre 1972 également sur l'invitation du Ministre fédéral de l'Intérieur, ont eu pour objet les aspects particuliers, les répercussions et les conséquences du principe pollueur-payeur concernant son application en matière de la protection des eaux. Outre les experts internationaux ont participé à ces colloques aussi le Sous-comité des experts économiques et le Water Management Sector Group de l'OCDE, étant donné l'importance fondamentale de cette question sur le plan international. Ainsi, la discussion n'a pas seulement été réservée aux questions scientifiques, mais on a également tenu compte des conceptions élaborées dans les administrations des différents pays membres de l'OCDE.

Les colloques des experts relatifs à l'application du principe pollueur-payeur en matière de la protection des eaux ont été préparés par une série d'études et de conférences *) faites par des experts nationaux et étrangers. Elles ont mis évidence les points capitaux du sujet à traiter et elles ont abouti immédiatement à une discussion approfondie et très animée. Il a clairement apparu lors du séminaire quelle importance est attachée partout à l'application du principe pollueur-payeur.

*) MM. Karsten, Barde, Häfele, Kruse

Les avis prononcés ont manifesté que dans ce domaine même commence une étape importante de la protection de l'environnement et qu'ici, des mesures destinées à faire passer le principe pollueur-payeur sont appliquées plus ou moins pour la première fois.

Le but des colloques était d'éclaircir les possibilités de réalisation et les conditions fondamentales nécessaires pour imposer les instruments du principe pollueur-payeur à l'exemple de la protection des eaux. Il était tout à fait naturel que les opinions divergeaient surtout au sujet de la redevance pour les eaux usées et des standards, car les incidences de ces mesures sur l'économie et l'environnement ne peuvent pas encore être embrassées d'un coup d'oeuil.

Les débats ont nettement révélé la difficulté qui existe pour comprendre le terme de la "redevance" comme instrument du principe pollueur-payeur. Les définitions données commencent par le principe de la répartition pour aller jusqu'à la redevance à caractère pénal et comprennent toute la gamme des redevances qui ne couvrent les frais externes qu'en partie et celles qui veulent faire entrer en ligne de compte la totalité des frais externes. A la fin de la réunion, on a adopté 8 thèses qui reflètent le déroulement et le cours de la discussion de façon concentrée.

L'organisation de la réunion et le résumé des résultats ont été assurés par MM. Peter Jansen, Günther Halbritter, Norbert Korzen, Harald Stehfest, Detlev Wintzer et Horst Zajonc. Il faut remercier particulièrement ces personnes sus-mentionnées, les conférenciers et tous les participants qui ont déterminé le cours et l'issue des discussions par leur engagement et leur compétence.

Le texte des déclarations exposées par les différents pays membres est reproduit dans l'annexe de cette brochure.

D'autres colloques internationaux des experts sont prévus.

Résumé et interprétation

=====

Au sein des pays membres de l'OCDE, le principe pollueur-payeur constitue la base obligatoire de toutes les mesures visant à obtenir une meilleure qualité de l'environnement. Il contient l'obligation d'éviter toute pollution de l'environnement et charge les pollueurs des conséquences correspondantes. La reconnaissance internationale de ce principe - également au-delà de l'OCDE - apparaît comme condition préalable importante pour le traitement équivalent des ressources naturelles et pour éviter des distorsions à la concurrence.

Un instrument concret pour imposer le principe pollueur-payeur en matière de la protection de l'environnement est constitué par la redevance. La difficulté fondamentale concernant le règlement des redevances consiste en la fixation du taux des redevances. Il n'est pas toujours possible de quantifier les dommages causés à l'environnement parce qu'ils n'existent pas seulement dans les domaines économiques, mais encore - entre autres - dans les domaines sociaux.*) Il est donc nécessaire de fixer des objectifs de qualité de l'environnement qui sont à déterminer dans le cadre politique. Ces objectifs de qualité de l'environnement peuvent varier d'une région à l'autre en fonction des différentes données écologiques et des buts poursuivis en matière de l'aménagement du territoire. Ils fixent les perspectives d'objectifs en vue de la détermination du taux des redevances; par conséquent, ce taux peut également varier d'une région à l'autre. Il est utile de déterminer les objectifs de qualité de l'environnement au cours d'un entretien formel auquel participeront les experts scientifiques, les experts économiques, les hommes de politique et le public.

La redevance n'est pas le seul instrument pour obtenir et observer des objectifs de qualité de l'environnement. D'autres mesures importantes répondant au principe pollueur-payeur sont - entre autres - les normes d'émission et les normes de produits.

*) voir "Zur Problematik des Verursacherprinzips", A 7 de la série "Beiträge zur Umweltgestaltung", Berlin 1972, Erich Schmidt Verlag

Il faut attirer l'attention sur le fait qu'il serait trop étroit de limiter l'orientation et la motivation du principe pollueur-payeur et de ses instruments au seul effet d'épuration après l'utilisation des ressources naturelles. Au contraire, l'effet des instruments destinés à imposer le principe pollueur-payeur doit être orienté en même temps - sinon de façon prioritaire - vers la substitution des procédés de production et de produits traditionnels par des procédés et produits non-polluants. Il sera la tâche de tous les pays qui tiennent à une politique d'environnement constructive, de souligner ces délibérations lors de la discussion ultérieure et des activités concernant l'application du principe pollueur-payeur.

A l'issue de la réunion, on a établi les thèses suivantes:

1ère thèse: Le principe pollueur-payeur

Le principe pollueur-payeur est reconnu par tous les pays membres de l'OCDE comme idée directrice conforme au marché pour les mesures de politique d'environnement. Suivant le cas, il faut encore vérifier quels instruments particuliers de réalisation assurent une amélioration optimale de l'environnement. A cet égard, on a abordé notamment la discussion au sujet de la redevance.

2e thèse: L'harmonisation internationale

Pour obtenir une véritable suppression des distorsions à la concurrence en appliquant le principe pollueur-payeur p.ex. lors de l'introduction de redevances, on ne doit pas seulement élaborer des conventions internationales en vue de la reconnaissance fondamentale du principe pollueur-payeur dans la politique d'environnement national, mais encore des définitions claires des exceptions admises au principe pollueur-payeur dans les conventions internationales. Les gouvernements devraient essayer d'harmoniser largement leurs politiques d'environnement au niveau international, notamment à l'égard de la réalisation temporaire de mesures visant à la protection des eaux et se reflétant sur certaines branches d'industrie. En outre, les

instruments d'application du principe pollueur-payeur devraient être conçus - si possible - de façon à empêcher l'établissement de barrières commerciales qui ne sont pas dues au régime douanier.

3e thèse: La redevance

Les redevances en tant qu'instruments servant à imposer le principe pollueur-payeur en matière de la protection des eaux semblent - tout au moins à bref délai - urgentes et utiles. La redevance est destinée à compenser l'avantage de concurrence de ceux des déchargeurs d'eaux résiduaires qui polluent les eaux de manière considérable vis-à-vis de ceux qui ne polluent pas ou guère les eaux. Les redevances devraient produire leurs effets rapidement, baser sur des calculs simples et être praticables pour la gestion. En règle générale, la redevance devra être combinée avec d'autres moyens utilisés dans l'économie des eaux.

4e thèse: L'incitation à l'amélioration de la technologie

La redevance doit créer une incitation permanente pour les pollueurs d'épurer leurs eaux résiduaires ou de réduire le débit d'eaux résiduaires nuisibles déjà au cours du procédé de production ou dans la technique de procédé.

5e thèse: Les objectifs de qualité de l'eau

Les plans concernant l'épuration des eaux résiduaires et l'assainissement des eaux doivent définir les objectifs de qualité de l'eau envisagés, si possible, avant l'introduction de la redevance, en tout cas simultanément avec l'introduction de la redevance et doivent indiquer les mesures nécessaires pour atteindre ces objectifs ainsi que les instruments d'application. Si la redevance tient également compte de la toxicité des eaux résiduaires déchargées, elle facilitera l'emploi d'autres moyens de l'économie des eaux. Ceux-ci doivent être toujours coordonnés avec d'autres mesures concernant l'aménagement du territoire.

6e thèse: Les objectifs de qualité de l'environnement

La protection des eaux doit être toujours considérée dans le contexte des objectifs globaux de la politique de l'environnement. Cela exige un programme de travail pour l'établissement des objectifs de qualité de l'environnement. Il faut entamer l'entretien formel à ce sujet. Les objectifs de qualité pour les eaux devraient correspondre aux conditions du bassin hydrologique. En cas d'eaux qui servent ou serviront à l'avenir à l'alimentation en eau potable, l'objectif de qualité doit assurer qu'on peut, dans les eaux en question, prendre à tout temps de l'eau brute pour la production d'eau potable hygiéniquement impeccable.

7e thèse: Le bilan de l'environnement

La protection des eaux doit s'orienter - tout comme d'autres mesures d'assainissement de l'environnement - à long terme à un bilan de l'environnement donnant un aperçu de la structure économique, de la technologie, des émissions, des immissions et enfin des questions concernant les conditions hygiéniques tolérables (des propositions concernant l'établissement de bilans de l'environnement devront être élaborées en République fédérale d'Allemagne entre autres par le Conseil des experts pour les questions relatives à l'environnement).

8e thèse: Examen concernant la compatibilité avec l'environnement

Pour contrôler périodiquement les répercussions de projets de loi, de planification et d'investissement (également de ceux émanant de l'économie) sur l'environnement, un examen de compatibilité devrait avoir lieu par moyen de critères simples et compréhensifs pour tout le monde et ayant trait à des objectifs de qualité et au bilan de l'environnement.

Ad thèse 1: Le principe pollueur-payeur

Un principe pollueur-payeur qui n'est interprété que de façon formelle entraîne des problèmes extrêmement sérieux tant pour l'identification du pollueur *) que pour la détermination du dommage causé par lui. Le principe ne sert donc que d'idée directrice pour pouvoir choisir les mesures efficaces et équitables parmi les instruments de la politique d'environnement. Des exceptions à cette idée ne devraient être admises que dans des cas particulièrement justifiés et seulement en tant que solution transitoire.

Ad thèse 2: L'harmonisation internationale

L'harmonisation internationale de la politique d'environnement en reconnaissant des lignes de conduite générales dans le cadre national pour l'adoption de mesures concrètes concernant l'environnement peut être utile. Cependant, ces mesures concrètes doivent tenir compte des particularités et données régionales et nationales correspondantes. Toutefois, on ne doit pas oublier que, pour éviter des distorsions à la concurrence dans le commerce international, le souci primordial est de profiter des avantages naturels de l'implantation et d'obtenir une allocation de facteurs qui est également efficace au niveau international. Un accord international clair sur les exceptions au principe pollueur-payeur qui causent en règle générale des distorsions à la concurrence, est désirable. En cas de doute, cependant, l'introduction aussi vite que possible de mesures nationales concrètes pour la protection de l'environnement devrait avoir la priorité avant qu'on se mette d'accord sur des conventions internationales.

Ad thèse 3: La redevance

Les rapports soumis par les différents pays membres de l'OCDE sur les expériences faites ne permettent pas de conclure que la redevance constitue le seul instrument raisonnable pour imposer le principe pollueur-payeur en matière de la protection des eaux.

*) voir Erich Schmidt Verlag, A 7

Plusieurs rapports parlent de bonnes expériences faites en octroyant certaines obligations. Notamment en ce qui concerne les eaux résiduaires toxiques, on préfère l'interdiction au lieu du prélèvement d'une redevance.

Par contre, d'après beaucoup d'expériences défavorables, les subventions ne devraient pas être retenues comme instrument pour la protection des eaux. Le renvoi à la compensation d'avantages de concurrence par une redevance ne veut pas dire que les communes (qui ne se trouvent pas directement en concurrence) ne devraient pas payer des redevances. En outre, la question restait en suspens de savoir si la formule "ne polluent pas de manière considérable" pouvait être comprise dans le sens qu'on devrait payer des redevances pour la pollution résiduelle des eaux (après l'épuration biologique totale). On a attiré l'attention sur l'inconséquence concernant l'adoption du principe pollueur-payeur si l'on impose des redevances pour la pollution résiduelle. L'élimination de rigueurs économiques était un facteur qui fut cité en faveur de l'exemption de redevances concernant la pollution résiduelle.

Ad thèse 4: L'incitation à l'amélioration de la technologie

Tandis que, d'une part, le principe pollueur-payeur exige que les redevances tiennent compte - tout au moins approximativement - de la toxicité des eaux résiduaires, il n'y a d'autre part qu'un degré de dommage relatif à cause des différents indices bio-chimiques des eaux résiduaires (CBO, DBO, etc.). Pour assurer que la redevance constitue vraiment une incitation à l'épuration des eaux, il est opportun de fixer la redevance à un taux qui est un peu plus élevé que le produit de la toxicité relative et des frais d'épuration pour une eau résiduaire standard. Si, par ce moyen, les normes de qualité de l'environnement ne sont pas réalisées, les redevances devront être augmentées conformément. Pour permettre à l'économie une adaptation graduelle, il peut être utile de prévoir dès le début un échelonnement du taux des redevances en fonction du temps.

Ad thèse 5: Les objectifs de qualité de l'eau

Les difficultés fondamentales concernant la détermination de critères de qualité de l'environnement seront abordées dans les explications relatives à la thèse 6 qui suit. Ici, il semble important d'indiquer que la fixation d'objectifs de qualité de l'eau généraux ne peut revêtir que le caractère d'exigences minima posées à la qualité de l'eau. La possibilité de fixer des critères de qualité supérieurs selon les données régionales et d'assurer leur observation - outre par moyen du prélèvement de redevances - entre autres aussi à l'aide d'instruments traditionnels de l'économie de l'eau (intervention de l'Etat) doit rester ouverte. Ce qui importe, c'est l'établissement de critères minima généraux, entre autres aussi en tant que base de la coordination supra-régionale et de la fixation de standards au moment du passage des eaux transfrontalières.

Ad thèse 6: Les objectifs de qualité de l'environnement

Cette thèse caractérise l'exigence centrale requise pour toutes les mesures en vue de la protection de l'environnement. Sans valeurs d'objectifs valables concernant la qualité de l'environnement, il ne sera pas possible de poursuivre une politique d'environnement raisonnable. La difficulté concernant la fixation des objectifs pareils est connue et résulte du fait que jusqu'à présent, on ne dispose pas d'un catalogue de critères ou d'effets basé sur des connaissances scientifiques solides, ni pour les polluants isolés ni pour les effets synergiques. Mais la science à elle seule ne peut pas décider définitivement ce qui est tolérable. Entre autres, l'état original d'une région pas touché par l'homme ne peut pas servir partout d'orientation pour ce qui est tolérable; cependant, les intérêts des personnes concernées (p.ex. des consommateurs d'eau potable) doivent être considérés lors de la détermination des objectifs. Ce ne sont pas seulement les effets endommageables qui jouent un rôle, mais encore les importunités.

La formulation et la fixation obligatoire d'objectifs de qualité pour l'environnement sont une tâche qui nécessite - lors d'un entretien formel - une nouvelle forme de coopération entre la politique en tant qu'organe de décision, le public et l'économie en tant qu'intéressés et la science en tant qu'expert. Une des grandes missions de la politique de l'environnement est de permettre une coopération pareille.

Ad thèse 7: Le bilan de l'environnement

Ce bilan de l'environnement ne constitue pas seulement un recensement statistique de l'état de l'environnement, mais il comprend de plus l'analyse de l'influence permanente de l'environnement dans une région de par la production et la consommation. Le bilan est la condition fondamentale d'une politique rationnelle de l'environnement. Ce sont de tels bilans de l'environnement et les renseignements qu'ils fournissent sur les pollutions et les nuisances spécifiques et écologiques de certaines régions qui permettent l'emploi sélectionné et harmonisé des différentes mesures de la politique de l'environnement ainsi qu'une anticipation des conséquences écologiques, sociales et économiques des mesures alternatives en vue de la protection de l'environnement.

Ad thèse 8: L'examen de la compatibilité avec l'environnement

Les examens de compatibilité devraient assurer que l'efficacité écologique d'un espace géographique est pris en considération. Ce sera une tâche difficile d'obtenir qu'on se montre compréhensif - dans le cas isolé concret - à l'égard des importunités inévitables d'une part et d'autre part de la nécessité d'observer certains objectifs de qualité de l'environnement et du standard de qualité de l'environnement. S'y ajoute le fait qu'il sera certainement difficile à l'heure actuelle de fixer des critères simples et compréhensifs pour tout le monde.

"L'entretien formel" mentionné à l'égard de la thèse 6 et au cours duquel les groupes sociaux concernés discuteront des objectifs de qualité de l'environnement sur la base des bilans régionalisés de l'environnement exigés dans la thèse 7, doit être accéléré, car c'est le seul moyen pour créer les conditions nécessaires pour l'examen de compatibilité demandé.

Stellungnahmen

der Delegationen und Teilnehmer

Bundesrepublik Deutschland

a) Emschergenossenschaft (Knop)

Ich möchte hier zu drei Fragen Stellung nehmen:

1. Nach welchen Gesichtspunkten sollten Abwassergebühren erhoben werden?
2. Ist es richtig, auch die bei Einhaltung der behördlichen Auflagen verbleibenden Restbelastungen mit Gebühren zu belegen?
3. Wie sollten zweckmäßig die aus den Gebühren aufkommenden Mittel eingesetzt werden?

Dabei ist notwendig, daß ich auf einige abwassertechnische Fragen kurz eingehe. Über die Anwendung des Verursacherprinzips als Grundsatz dürfte wohl überall Einvernehmen herrschen; ebenso darüber, daß an alle Einleiter eines bestimmten Bereiches unter gleichen Voraussetzungen auch gleiche Anforderungen hinsichtlich der notwendigen Reinigungsmaßnahmen gestellt werden sollten. Diese Grundsätze sind bereits vor 70 Jahren in die Veranlagungsbestimmungen der sondergesetzlichen wasserwirtschaftlichen Verbände aufgenommen worden, in denen festgelegt ist, daß die Verbandslasten nach Schäden und Vorteilen zu verteilen sind. Für die Erhebung der Gebühren stehen drei Möglichkeiten zur Diskussion.

(1) Der Schadensmaßstab.

Es ist zuzugeben, daß neben den nachweisbaren Schäden der unterliegenden Interessenten (Wassernutzer, Fischer usw.) die hygienischen und ästhetischen Belange nur schwer in

Geldwerten auszudrücken sind. Andererseits sollte uns die Schwierigkeit dieser Aufgabe jedoch nicht davon abhalten, zu rechnen, um die Relationen zwischen dem geforderten Aufwand und dem erreichten Effekt aufzuzeigen. Dabei ist auch zu beachten, daß gleiche Einleitungen in einen Wasserlauf - unabhängig von der Einleitungsstelle - keineswegs allenthalben gleichartige Schäden hervorrufen müssen.

(2) Es besteht die Möglichkeit, die Gebühren nach Maßgabe der speziellen Klärkosten, wie sie zur Erfüllung der im übergeordneten Interesse von der Wasseraufsicht geforderten Einleitungsbedingungen notwendig würden, festzulegen. Dadurch würden finanzielle Vorteile, die sich ein Einleiter bei Nichteinhaltung der behördlichen Auflagen verschafft, zwangsläufig ausgeglichen.

(3) Vielfach wird eine einheitliche Heranziehung aller Einleiter nach Maßgabe eines Grundbelastungswertes (Einwohnergleichwert) erörtert, der sich an den Kosten einer Anlage für die biologische Klärung der Abwässer einer kleineren Gemeinde orientieren soll. Hierzu ist festzustellen, daß der Einwohnergleichwert für den Abwasserfachmann einen ausgesprochenen Hilfswert darstellt mit sehr begrenzter Aussagekraft. Er dient ausschließlich der Dimensionierung von Gemeinschaftskläranlagen für die Behandlung biologisch abbaubarer organischer Stoffe, deren organische Belastung auf der Grundlage des BSB₅ ermittelt wird. Eine eindeutige Aussage ergibt dieser Wert nur für häusliche Abwässer. Für jede Art von organischem Industrieabwasser bedarf er jedoch einer speziellen Kommentierung. Er sagt hier nichts aus über die mit den häuslichen Abwässern verbundenen hygienischen Belastungen (Bakterien, Viren usw.). Er sagt auch nichts aus über die jeweilige Art der Reststoffe, die nach dem biologischen Reinigungsverfahren noch verbleiben. So kann der Gehalt der organischen Industrieabwässer an

düngenden Mineralien, die unter Umständen oberhalb von Seen eine dritte Reinigungsstufe erforderlich machen, gering sein. Weiterhin muß man sich darüber im klaren sein, daß z.B. bei der Einleitung in Küstengewässer die dominierende Belastungsform der häuslichen Abwässer zumeist nicht der BSB₅ ist, sondern vielmehr die Keime und Viren darstellen. Umgekehrt können nach der biologischen Reinigung von Industrieabwässern schwer abbaubare organische Stoffe verbleiben, die unter Umständen eine starke zusätzliche Belastung des Vorfluters bedeuten. Darüber hinaus werden die besonders schwerwiegenden Belastungen wie Pestizide, harte Detergentien und dergl. durch den Einwohnergleichwert, wenn überhaupt, so nur minimal erfaßt. Das gilt in gleichem Maße für die anorganischen Belastungen, z.B. Schwermetalle, wie die hier bereits als besonders gefährlich gekennzeichneten Einleitungen von Quecksilber und Kadmium. Gerade bei der Einleitung von Industrieabwasser ist vielfach die Einleitungsstelle für die Größenordnung des Schadens von ausschlaggebender Bedeutung. So bedeutet z.B. die Einleitung von Säuren und Basen für kleinere Gewässer eine erhebliche Belastung, so daß in solchen Fällen unbedingt eine Neutralisierung gefordert werden muß. Entsprechende Einleitungen in Vorfluter mit großem Pufferungsvermögen, wie zum Beispiel die Emscher, sind hingegen in gewissen Bereichen ohne Schäden zu verkraften. Angesichts des weitgehenden Ausgleichs der Einleitung von Säuren und Basen kann es sogar richtiger sein, auf eine Neutralisierung vor der Einleitung zu verzichten, um nicht den Salzspiegel unnötig zu erhöhen. Als weiteres Beispiel sei auf die Einleitung des Kochsalzes in den Rhein verwiesen. Das Salz der Kalibergwerke aus dem Elsaß bedeutet zweifellos für die Unterlieger eine erhebliche Belastung. Die Eingabe der gleichen Salzmenge in den Rhein unterhalb der letzten Nutzung des Rheinwassers in Holland oder in Küstengewässer wäre vollkommen belanglos.

Es bestehen somit nicht nur im internationalen Bereich erhebliche Unterschiede hinsichtlich des Schadensmaßstabes sondern auch im Bereich des Bundesgebietes, und es ist keineswegs einzusehen, warum Einleitungen hoch belastet werden sollen, die kaum nennenswerte Schäden hervorrufen. Das würde nur dazu führen, die Gesetze der freien Marktwirtschaft hinsichtlich der Auswahl der Standorte für die Abwasserleitungen außer Kraft zu setzen und damit falsche Standortwahlen zu fördern, die wiederum zusätzliche Belastungen der Volkswirtschaft und der Umwelt nach sich zögen.

Zu welchen Konsequenzen derartige Gebühren führen würden, sei am Beispiel einer Hefefabrik belegt. Eine Hefefabrik mit einer Abwasserbelastung von 200 000 Einwohnergleichwerten hätte bei einer Gebühr von 35,--DM/Einwohner jährlich 7 Mill. DM zu zahlen; das ist ein Betrag, der bereits in der Größenordnung des Jahresumsatzes liegt. Eine entsprechende Bestimmung bedeutet mithin den Ruin des Werkes. Selbst wenn man aber davon ausgeht, daß das Werk über eine Reinigungsanlage verfügt, mit der es die Belastung um 90 % senkt, bliebe immer noch ein Restbetrag von 700 000,-- DM zu zahlen, der weit über das hinausgeht, was normalerweise von derartigen Fabriken als Gewinn erwirtschaftet werden kann. Gegenüber einer ausländischen Konkurrenz, die keine entsprechenden Belastungen hat, kann mithin das Werk nicht bestehen. Andererseits ist aber nicht einzusehen, warum solche Industrien nicht an Standorten angesiedelt werden sollten, an denen die nach einer angemessenen Reinigung verbleibenden Abwasserinhaltsstoffe schadlos aufgenommen werden können, z.B. in Küstengewässer, wobei zu beachten ist, daß mit dieser Einleitung keine hygienischen Belastungen verbunden sind.

In diesem Zusammenhang komme ich zwangsläufig auf die Frage der Gebührenerhebung für die Restbelastung, die in den Abwässern der Einleiter auch bei Einhaltung der behördlichen Auflagen noch verbleibt. Ich halte eine derartige Gebührenerhebung für ungerechtfertigt und auch im Prinzip für falsch. Wir sollten doch zu unseren Behörden das Vertrauen haben, daß sie die Zulassungswerte so begrenzen, wie es die übergeordneten Interessen der Allgemeinheit erfordern. Dabei muß natürlich vorbehalten bleiben, daß bei entsprechender Entwicklung der Gesamtinanspruchnahme eines Vorfluters die Einleitungsbedingungen verschärft werden können und somit Einleiter, die die erhöhten Auflagen nicht erfüllen, zu gegebener Zeit wieder gebührenpflichtig werden. Andererseits ist es aber meines Erachtens nicht Aufgabe von Gebühren, die Unterschiede in den Reinigungskosten, wie sie z.B. zwischen großen und kleinen Anlagen bestehen, auszugleichen. Z.B. hat der Bewohner einer Großstadt auf Grund der hohen Grundstückskosten und sonstiger Belastungen im allgemeinen wesentlich höhere Aufwendungen für den Wohnungsbau bzw. für Mieten zu erbringen als der Bewohner einer kleinen Ortschaft. Es ist mithin keineswegs gerechtfertigt, hinsichtlich der Abwasserreinigung die Großstadtbewohner ohne Rücksicht auf die echte Kostenverursachung nach einem für kleine Ortschaften festgelegten Schlüssel zu belasten und insoweit die Gesetze der freien Marktwirtschaft außer Kraft zu setzen. Grundsatz aller Überlegungen muß doch wohl sein, hinsichtlich Standortwahl, Auflagen an Einleiter und Zustand unserer Flüsse zu einer Optimierung zu kommen unter Beachtung aller volkswirtschaftlichen, hygienischen und Freizeit-Gesichtspunkte. Mithin wäre es auch falsch, aus prinzipiellen Gründen auszuschließen, daß das Gebührenaufkommen für die Investitionen verwendet werden darf, durch die unseren Flüssen am besten gedient wird, nämlich für den Bau von Reinigungsanlagen bzw. die Beseitigung

von unangenehmen Abwässern durch entsprechende Umstellung in den Produktionsprozessen.

Eine sachgerechte Lösung der anstehenden Aufgaben läßt sich meines Erachtens am besten dadurch erreichen, daß die wasserwirtschaftlichen Fragen in Räumen, in denen gleiche Voraussetzungen vorliegen, d.h. in einzelnen Flußgebieten, nach den jeweiligen Gegebenheiten und Erfordernissen geordnet werden, wie das bereits seit Jahrzehnten in den Räumen der großen wasserwirtschaftlichen Verbände mit Erfolg geschieht. Natürlich ist es auch uns noch nicht gelungen, den riesigen Nachholbedarf, den uns Jahrzehnte politischer Unvernunft und wirtschaftlicher Krisen beschert haben, voll aufzuholen. Entscheidend dafür ist aber nicht der mangelnde Wille der Beteiligten, ja noch nicht einmal das fehlende Geld, sondern vor allem die Begrenzung der Kapazität an Fachkräften und volkswirtschaftlicher Leistung. Wir haben aber die Möglichkeit, alle Beteiligten nach Maßgabe ihrer Verursachung zu den Kosten unserer Maßnahmen heranzuziehen und diese zu optimieren. Welche Wege - auch der Finanzierung - dabei möglich sind, möchte ich am Beispiel der Emschergenossenschaft aufzeigen. Hier veranlassen wir die Beteiligten in der Höhe der Betriebskosten, wie sie eine biologische Kläranlage erfordern würde, schon seit Jahren und haben damit eine sehr solide Basis für die Finanzierung des großen Klärwerks an der Emschermündung erreichen können. Es ist meines Erachtens auch vollkommen unbegründet, dem Einfluß der Beteiligten in den Verbandsorganen mit Mißtrauen zu begegnen. Zumindest geben die Erfahrungen der Verbände dazu keinen Anhaltspunkt. Vielmehr kann ich von uns sagen, daß wir unsere Vorstellungen bei den Betrieben, deren Leiter in den Vorständen unserer Verbände vertreten sind, immer am besten durchsetzen konnten. Ich glaube, wir sollten mehr Vertrauen zu den Staatsbürgern haben und nicht nur von mehr Demokratie sprechen, sondern in Fällen,

in denen es angebracht ist, auch mehr Demokratie wirklichen. Zudem unterliegt das, was die Verbände tun, der Aufsicht der zuständigen Ministerien, von denen auch das Ziel der Aufgaben festgelegt wird. Die Bildung von Verbänden oder anders gearteten Organisationen, z.B. für die Nebenflüsse des Rheines, schließt dabei keineswegs aus, daß daneben ein übergeordneter Rheinverband entsteht, der seinerseits festlegt, welche Bedingungen die einmündenden Wasserläufe erfüllen müssen und, soweit diese Bedingungen nicht eingehalten werden, die dafür maßgeblichen Verbände ebenso wie die unmittelbaren Einleiter veranlagt. Die Einleitung ausreichend geklärter Abwässer ist eine unbedingt notwendige Form der Nutzung unserer Wasserläufe. Als solche besteht sie gleichberechtigt neben allen anderen Nutzungen, die das Gemeinschaftsgut Wasser in Anspruch nehmen. Aus diesem Grunde sollten auch die übrigen Nutzer an den Aufgaben und, soweit notwendig, an den Lasten der Verbände teilnehmen. Wenn z.B. das Wasser eines Flusses durch Kraftwerke aufgeheizt wird oder große Mengen von Wasser für Kühlzwecke verlorengehen, so bedeutet das ebenfalls eine Belastung der Allgemeinheit. Die Zusammenfassung aller Beteiligten schafft aber die Möglichkeit, die verschiedenen Formen der Nutzung zum allgemeinen Besten zu optimieren.

Zusammenfassend möchte ich noch einmal feststellen, daß wohl unser aller Bestreben dahin geht, eine Regelung zu schaffen, die einerseits gerecht ist, zum anderen die Möglichkeit bietet, die vordringlichen Aufgaben der Erhaltung unseres Wasserschatzes für Gegenwart und Zukunft in möglichst kurzer Zeit mit einem Minimum an volkswirtschaftlichem Aufwand zum allgemeinen Besten zu lösen. Das ist aber nur gewährleistet, wenn wir Organisationsformen und Regelungen finden, die sich immer wieder Rechenschaft geben müssen über das Verhältnis zwischen Schaden und Nutzen, zwischen Aufwand und Erfolg.

b) Bundesanstalt für Gewässerkunde (Knöpp)

Gewässerschutzmaßnahmen bedürfen einer klaren quantitativen Definition der angestrebten Ziele. Im Rahmen der Vorarbeiten für eine Europäische Gewässerschutzkonvention geht es im gleichen Sinne darum, solche Ziele im Hinblick auf grenzüberschreitende Gewässer zu fixieren und damit zu umreißen, aus welchen zwingenden Gründen europäische Nachbarstaaten Oberflächengewässer in welcher Mindestgüte über ihre Grenzen entlassen sollten. Grundsätzlich sollte bei allen Diskussionen über Gewässerstandards beachtet werden, daß solche Standards ihrerseits ganz verschiedene Zielrichtungen haben können:

- a) Gebietsstandards für größere Flußstrecken oder ganze Einzugsgebiete
- b) "Übergabestandards", d.h. Standards für einzelne Meßpunkte (z.B. Grenzübertritt)
- c) Standards für bestimmte hydrologische Gewässertypen und -regionen
- d) Standards mit bzw. ohne Bindung an bestimmte wasserwirtschaftliche Nutzungen
- e) Evtl. zeitliche Staffelung (Zwischenziele)

Es ist also notwendig, standardisierte Zielvorstellungen des Gewässerschutzes nach ihrem Zielcharakter, regional, zeitlich und evtl. auch im Hinblick auf bestimmte vorrangige oder unabdingbare Nutzungen zu differenzieren. Das Nichtbeachten dieser Notwendigkeit hat zu unnötigen Mißverständnissen bei der Diskussion von Standardwerten vor allem im innerdeutschen Bereich geführt.

In der technischen Arbeitsgruppe des Europarates ist die Diskussion über Zielcharakter, regionale und zeitliche Differenzierung noch nicht abge-

schlossen. Primär stand der überwiegenden Meinung, es sei notwendig, Zielstandards in Zahlenwerten für ausgewählte Parameter der Wasserqualität zu fixieren, der Vorschlag gegenüber, die Ziele nur verbal zu beschreiben. In ausgedehnten Diskussionen hat man sich eindeutig für die erste Lösung entschieden. Den zeitweise erörterten Gedanken, Standards in Zeitstufen festzulegen, hat man zugunsten ausreichender regionaler Differenzierung fallengelassen. Die derzeitige Diskussion zeigt folgende Tendenzen:

- a) Festlegung von zahlenmäßig fixierten Qualitätsstandards
- b) Festlegung von Standards für
 - 1) Grenzüberschreitende Binnengewässer für den Grenzpunkt
 - 2) Grenzpunkt zwischen Süß- und Brackwasser
 - 3) Grenznahe Küstengewässer, die der Erholung dienen.
- c) Festlegung der Standards als Zielvorstellung, von der bi- oder multilaterale Gewässerschutzkommissionen - jedoch nur solche Ausnahmen zulassen können, sei es hinsichtlich notwendiger Lockerungen oder strengerer Anforderungen.

Für den - wichtigsten - Standard nach b 1 wird vorgeschlagen, einen Mindeststandard ("Normalstandard") zu definieren, dem alle grenzüberschreitenden Gewässer genügen sollen (Ausnahmen in begründeten Fällen auf Beschluß internationaler Kommissionen möglich). Außerdem soll für grenzüberschreitende Gewässer, aus denen Trinkwasser entnommen wird, ein Trinkwasserstandard festgelegt werden, der beschreibt, welchen Qualitätsanforderungen ein Oberflächenwasser genügen muß, aus dem jederzeit mit den heute üblichen technischen Verfahren ein Trinkwasser aufbereitet werden kann, das den hygienischen Anforderungen mit ausreichender Sicherheit entspricht.

Ausnahmen sollen von internationalen Kommissionen für einen Trinkwasserstandard nur in Richtung auf strengere Anforderungen zugelassen werden können.

Verschiedene nationale (DVGW) und internationale (IAWR) Fachgremien sind derzeit damit befaßt, Qualitätsparameter zu fixieren, die einem solchen Trinkwasserstandard entsprechen. Ergebnisse aus diesen Arbeiten sind bis zum Frühjahr 1973 zu erwarten.

Standards nach b 2 und b 3 sollen in erster Linie dem Schutz des Erholungswertes und der Fischerei in grenzüberschreitenden bzw. grenznahen Gewässern dienen.

Eine solche flexible Lösung, die es einerseits gestattet, harmonische Ziele eines europäischen Gewässerschutzes unter Beachtung unabdingbarer Nutzungen zahlenmäßig festzulegen, andererseits aber neben normativen Zielen regionale und zeitliche Differenzierungen erlaubt, erscheint derzeit als optimale Basis für internationale Konventionen.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß außerhalb der Arbeiten des Europarates ein praktisches Modell eines Übergabestandards nach b 1 bereits realisiert wurde, und zwar als Konvention der Internationalen Kommission zum Schutz der Mosel. Sie entspricht nach der oben diskutierten Gliederung etwa einem Normalstandard gemäß b 1.

c) Meyer - Abich

Der Sinn des Verursacherprinzips ist nicht die Belastung der Wirtschaftsprozesse mit zusätzlichen Kosten (Abgaben), sondern der Schutz der Umwelt. Zum Schutz der Umwelt ist es notwendig,

- a) umweltgerechte Verfahren und Verhaltensweisen für die einzelnen Wirtschaftssubjekte vorteilhafter zu machen als umweltschädliche Verfahren und Verhaltensweisen;
- b) gesamtwirtschaftlich billige Lösungen zu entwickeln.

Daraus ergibt sich, daß es beim Verursacherprinzip in erster Linie

- a) nicht auf die genaue Berechnung von sozialen Zusatzkosten sowie
- b) nicht auf die genaue Definition des jeweiligen Verursachers ankommt, sondern vielmehr darauf, daß
 - a) die angedrohten Abgaben nach den Vermeidungskosten so bemessen werden, daß umweltgerechte Verfahren profitabler werden, als umweltschädigende Verfahren;
 - b) Umweltschutzmaßnahmen an denjenigen Stellen von Verursacherketten getroffen werden, an denen die Vermeidungskosten möglichst niedrig sind.

d) Wahnachtalsperrenverband (Bernhardt)

In dem Bericht des Battelle-Instituts wird versucht, eine Kosten-Nutzen-Analyse der Gewässerreinigung aufzustellen. Dabei wurde das Flußgebiet der Sieg ausgewählt und im wesentlichen der Wahnachtalsperrenverband als eines der wesentlichen Trinkwasserversorgungsunternehmen im Siegeinzugsgebiet genannt, dem die Aufwendungen für eine weitgehende Abwassersanierung in diesem Gebiet durch Einsparungen bei der Trinkwasseraufbereitung zugute kommen. Der Bericht kommt zu dem Ergebnis, daß "der mit Sicherheit entstehende quantifizierbare Nutzen der Gewässerreinigung bei der Sieg günstigenfalls 10 % der anfallenden Kosten" erreicht. Wenn auch in dem Bericht am Schluß zum Ausdruck gebracht wird, daß es wegen der Unmöglichkeit der Quantifizierung der verschiedenen Nutzen günstiger erscheint, eine anzustrebende Gewässerqualität als eine politische Entscheidung zu definieren und zum Ziel administrativer Gewässerschutzmaßnahmen zu machen, darf diese

angegebene Kosten-Nutzen-Relation von günstigenfalls 10 % doch nicht unwidersprochen bleiben, weil sie einer genaueren Nachprüfung nicht standhält. Deshalb erscheint es gerechtfertigt, zu den Überlegungen dieses Berichtes Stellung zu nehmen.

Im Kapitel 2: "Kosten der Gewässerreinigung" geht der Bericht von einer praktisch unrealistischen Voraussetzung aus. Hier wird im 3. Abschnitt festgestellt, daß von den im Flußgebiet der Sieg lebenden rund 850 000 Einwohnern nur etwa 280 000 an eine öffentliche Kläranlage angeschlossen sind. Der Entsorgungsgrad beträgt demnach 32 %, wohingegen der Bundesdurchschnitt bei 60 % liegt. Diese Zahl (60 %) stimmt allerdings nicht mit den Angaben von Böhnke überein, wonach durch vollbiologische Abwasserreinigungsmaßnahmen in der Bundesrepublik 35 - 40 % der Bundesbevölkerung erfaßt werden. Der Bundesdurchschnitt liegt also etwa in der gleichen Größenordnung wie der des Siegeinzugsgebietes (B. Böhnke: "Umweltschutz - eine Aufgabe unserer Zeit", S. 80).

Das Gutachten geht nun in seinen weiteren Überlegungen in diesem Kapitel davon aus, daß sämtliche im Siegeinzugsgebiet lebenden 850 000 Einwohner mit einer vollbiologischen Klärung der Abwässer ausgerüstet werden müssen. Diese Konzeption ist unrealistisch und würde die Aufgabe des Gewässerschutzes falsch interpretieren. Da der überwiegende Teil des Einzugsgebietes der Sieg landwirtschaftlich genutzt wird, Kleinbetriebe, Streusiedlungen usw. aufweist, wäre es eine Fehlinvestition, wollte man dieses ganze Gebiet kanalisieren und die Abwässer vollbiologisch klären. Man müßte lange, teure Abwasserkanäle mit Zwischenpumpwerken anlegen, die im eigentlichen Sinne keine Umweltschutzmaßnahmen sind - im Gegensatz zur Voraussetzung, von der das Gutachten ausgeht - und auch keinesfalls ohne Betriebskosten arbeiten, wie das angenommen wird. Sinnvoller erscheint demgegenüber hier entweder Kleinkläranlagen oder Dreikammer-Faulgruben vorzusehen oder biologische Reini-

gungsverfahren, die naturgegeben sind. Nur die größeren Ortschaften, die an der Sieg und den größeren Nebenflüssen der Sieg liegen, sollten kanalisiert und die Abwässer vollbiologisch geklärt werden. Dies scheint aber schon weitgehend geschehen zu sein, wenn man die 280 000 erfaßten Einwohner betrachtet. Das Abwasser von 74 % dieser Einwohner wird bereits jetzt schon vollbiologisch gereinigt.

Weiterhin wäre es viel sinnvoller, die Abwässer der Industriebetriebe insgesamt klärtechnisch zu erfassen und durch eine fortschrittliche Klärtechnik chemisch-physikalisch zu klären an Stelle des Baues neuer konventionell arbeitender Kläranlagen für alle Einwohner. Sehr richtig wird in diesem Zusammenhang am Beispiel der Abwässer der Holzfaserplattenfabrik in Rheinland-Pfalz oberhalb Eitorf darauf hingewiesen, daß kleine Abwassermengen (250 - 360 m³/Tag) zu einer erheblichen Belastung werden können, wenn sie eine sehr große organische Belastung (BSB₅ bis 12 400 mg/l) aufweisen (wiederholtes Fischsterben in der Sieg durch die Abwässer dieser Fabrik), obwohl der prozentuale Anteil dieser Abwässer am Gesamt-Industrieabwasser klein ist. Mit begrenzten finanziellen Mitteln könnte man hier erhebliche Gewässerschutzfolge erzielen. Man sollte also den weiteren Überlegungen keine generelle vollbiologische Abwasserklärung aller Einwohner zu Grunde legen, sondern gezielte Abwasserreinigungsmaßnahmen bei größeren Ortschaften an der Sieg und größeren Nebenflüssen sowie spezielle Reinigungsmaßnahmen bei Industriebetrieben vorsehen. Verändert man unter diesem Gesichtspunkt die Ausgangszahl von 570 000 Einwohnern, die noch an eine biologische Kläranlage anzuschließen sind, auf 200 000 Einwohner, so ergeben sich auf der Seite 13 des Gutachtens statt der aufgeführten Zahlen folgende Zahlen:

<u>Zahlen des Gutachtens</u>		<u>neue Zahlen</u>
Einwohner ohne Kläranlage	567 000 x 1.200,-DM = 680 Mio DM	200 000 x 1.200,-DM = 240 Mio DM
Einwohner mit mech.Kläranl.	66 000 x 300,- DM = 20 Mio DM	66 000 x 300,- DM = 20 Mio DM
Einwohner mit teilbiologischer Kläranlage	10 000 x 200,- DM 2 Mio DM	10 000 x 200,- DM = 2 Mio DM
	702 Mio DM =====	262 Mio DM =====

Dabei ist der Ansatz von 1.200,-DM/Einwohner oder EWG wesentlich zu hoch gegriffen, wenn man davon ausgeht, daß Kanalisationsmaßnahmen nicht als Umweltschutz- oder Gewässerschutzmaßnahmen zu betrachten sind.

Auf der Seite 14 steht der Satz: "Während für die Kanalisation keine Betriebskosten entstehen, fallen bei den Kläranlagen Betriebskosten usw. an." Dieser Satz ist nicht realistisch, da man in dem Gebiet, das hier zur Diskussion steht, keine Kanalisation ohne Zwischenpumpwerke bauen kann. Geht man trotzdem von den hier angegebenen 5,-DM Betriebskosten pro Einwohner und Jahr aus, so ergeben sich aufgrund der geänderten Einwohnerzahl:

$$276\ 000 \text{ Einwohner} \times 5,-\text{DM} = 1.38 \text{ Mio DM/Jahr.}$$

Setzt man weiterhin die hier angegebenen Kosten über die Betriebswasserreinigung vollinhaltlich an, so ändern sich auf der S. 17 die Zahlen wie folgt:

	<u>Investitions-</u> <u>kosten Mio DM</u>	<u>Betriebskosten</u> <u>Mio DM/Jahr</u>
Haushaltsabwässer	262	1,38
Industrieabwässer	<u>13,7</u>	<u>11,6</u>
	275,7 =====	12,98 =====

Angabe im Gutachten 715,7 Mio DM.

Die jährlichen Abwasserreinigungskosten incl. der Abschreibung liegen dann bei 13,8 Mio DM zuzüglich der 13 Mio DM Betriebskosten = 26,8 Mio DM jährliche Kosten. Demgegenüber nennt das Gutachten 50,6 Mio DM.

Im dritten Kapitel "Nutzen der Gewässerreinhaltung" werden nun die Punkte aufgeführt (1-6), die durch diese Abwasserreinigung zu geringeren Aufwendungen verändert werden. Faßt man hierzu die Ausführungen dieses und der nächsten Kapitel zusammen, so beweist der auf S. 24 im vorletzten Abschnitt aufgenommene Satz des Gutachtens: "Diese ungünstige Kosten-Nutzen-Relation beruht aber eindeutig auf der besonders günstigen Trinkwasserversorgungsmöglichkeit - unabhängig vom Flußwasser. Das Ergebnis darf daher keinesfalls auf andere Regionen übertragen werden", daß die Sieg mit ihrem Einzugsgebiet als Beispiel für eine Kosten-Nutzen-Analyse ungeeignet ist und falsch gewählt wurde. Man kann nicht eine Kosten-Nutzen-Analyse zwischen Abwasserreinigungsaufwendungen und Ersparnissen bei der Trinkwassergewinnung an einem Flußsystem durchführen, bei dem der größte Teil der Fließgewässer, die durch klärtechnische Maßnahmen in ihrer Qualität verbessert werden, gar nicht für die Trinkwasserversorgung genutzt wird. Die Zahlen, die dabei rauskommen, sind dann nicht nur falsch, sondern - trotz dieses Hinweises, daß sie nicht auf andere Regionen übertragen werden dürfen - irreführend.

Auf S. 21 wird zum Ausdruck gebracht, daß die Aufbereitungskosten des Wassers aus der Wahnbachtalsperre durch die Abwasserreinigungsmaßnahmen im Einzugsgebiet der Sieg nicht wesentlich verändert werden. Dies ist richtig und beweist das Vorhergesagte. Durch den Bau von vollbiologischen Kläranlagen kann keine effektive Verminderung der Eutrophierung von Talsperren und Seen erreicht werden. Insofern ist die Gegenüberstellung

der Abwasserreinigungskosten und der Aufbereitungskosten des Wassers aus der Wahnbachtalsperre falsch.

Wenn man trotzdem auf S. 24 die Kosten, die hier aufgeführt sind, überprüft, so muß festgestellt werden, daß sowohl die angegebenen Trinkwasserabgabewerte nicht stimmen als auch die Aufbereitungskosten unrealistisch sind. In dem Wort "zusätzliche Reinigung" bei der Aufbereitung des Grundwasserwerkes und den hierfür angegebenen Kosten stecken nicht verständliche Leistungen.

Außerdem darf man bei einer solchen Kosten-Nutzen-Analyse, bei der die Kosten für die Abwasserreinigungsmaßnahmen für die nächsten Jahrzehnte zu Grunde gelegt werden, nicht nur von den derzeitigen abgegebenen Trinkwassermengen ausgehen, sondern muß ebenfalls die zukünftigen Wassergewinnungszahlen einsetzen. Damit ergibt sich für das Uferfiltrat, das der W T V bis zum Jahre 1980 aufgrund gesicherter Berechnungen im unteren Siegbiet gewinnen wird, eine Menge von 40 hm^3 . Die Rohwasserförderung aus der Wahnbachtalsperre wird auf 30 hm^3 ansteigen.

Unter Bezugnahme auf mein Schreiben an das Battelle-Institut wurden zur Aufbereitung des eutrophen Wahnbachwassers 10 Pfg/m^3 und zur künftigen Begrenzung der Eutrophierung im Rahmen der Phosphoreliminierung im Zulauf der Talsperre weitere $5 \text{ Pfg/m}^3 = 15 \text{ Pfg/m}^3$ angegeben. Insofern ist es unverständlich, daß im Gutachten nur 5 Pfg/m^3 genannt werden, denn durch die Verunreinigung des Talsperrenwassers fallen ja tatsächlich diese 15 Pfg/m^3 an. Man könnte andererseits sagen, daß in jedem Fall Kosten für die Aufbereitung des Wassers auch einer oligotrophen Talsperre entstehen. Wenn wir diese mit 5 Pfg/m^3 ansetzen, so sind die Mehrkosten durch die Belastung der Talsperre als Folge der Eutrophierung 10 Pf/m^3 .

Damit ergeben sich folgende Mehrkosten durch Verunreinigung:

	Mio m ³	Pfg/m ³	DM/Jahr	Angabe des Gutachtens S. 24
Uferfiltrat	40	4	1.600.000	370.000,-DM
Talsperrenwasser	30	10	3.000.000	950.000,-DM

Wenn man die Gedanken, die im Gutachten in dieser Richtung durchgeführt werden, akzeptiert, so würden nur 40 % der Talsperrenwasseraufbereitungskosten durch Gewässerschutzmaßnahmen, die dem Betrieb von Kläranlagen im Einzugsgebiet der Talsperre entsprechen, bei den Aufbereitungskosten eingespart. Die Einsparungen durch die Gewässerschutzmaßnahmen würden daher 1 600 000 DM + 1 200 000 DM = 2 800 000 DM gegenüber von 750 000 DM im Gutachten betragen. Wenn man die Kostenrechnung so aufstellt, d.h. die Investitionen für die Phosphoreliminierungsanlage in der Herkenrather Mühle mit in die Überlegungen einbezieht, stimmt der mittlere Absatz von S. 25 nicht. Denn unter diesen Umständen erreicht man, daß die Probleme der Trinkwasserversorgung (Geruch, Geschmack, Wiederverkeimung usw.) weitgehend ausgeschaltet werden. Unter diesen Umständen wird als Folge von Gewässerschutzmaßnahmen - die Phosphoreliminierungsanlage am Zulauf der Talsperre kann als eine Gewässerschutzmaßnahme bezeichnet werden - eine Verbesserung der Trinkwasserversorgungssituation, vor allem aber eine Erhöhung der Sicherheit der Trinkwasserversorgung erzielt.

Der Abschnitt 4 "Die Wirtschaftlichkeit der Gewässerreinigung", und hier 4.1.1. "Nutzen-Kosten-Vergleich bei vollständiger Entsorgung" auf S. 33 ändert sich

entsprechend der geänderten Zahlen. Demnach sind pro Jahr für die Klärwerks- und Kanalisationsaufwendungen nicht 50,6 Mio DM sondern nur 26,8 Mio DM zu zahlen. Diesen Kosten stehen Einsparungen bei der Trinkwasseraufbereitung von 2,8 Mio DM und bei der Betriebswasseraufbereitung von 1,7 Mio DM (Zahl des Gutachtens) = 4,5 Mio DM gegenüber. Das Verhältnis Nutzen : Kosten beträgt demnach nicht 1 : 21 (S. 33), sondern 1 : 6. In einer Schwerpunktstudie kommt das Gutachten schließlich auf ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 1 : 10 (vgl. S. 34a), betrachtet dies aber immer noch als wenig ökonomisch.

Würde man in diesem Fall die richtigen Einsparungen für die Trink- und Brauchwasseraufbereitung mit 4,5 Mio DM statt 2,4 Mio DM einsetzen, ergäbe sich ein Nutzen:Kosten-Verhältnis von 21 Mio DM : 4,5 Mio DM = 1 : 5, das etwa dem entspricht, was von uns unter Zugrundelegen von 200 000 Einwohnern statt 570 000 Einwohnern ermittelt wurde. Dieses Verhältnis würde noch wesentlich günstiger ausfallen, wenn man die Kanalisationsmaßnahmen nicht mit in die Abwasserreinigungskosten einbezieht und nicht mit 1.200,- DM/Einwohnern oder EWG rechnet. Damit stimmt die generelle Aussage des Gutachtens hinsichtlich eines günstigstenfalls erreichbaren Nutzen von 10 % nicht.

Außerdem muß generell hierzu zum Ausdruck gebracht werden, was ich in meinem Schreiben an das Battelle-Institut deutlich gemacht habe, daß die Sicherheit der Trinkwasserversorgung über die ökonomischen Überlegungen gestellt werden muß. Der Gutachter stellt selbst fest, daß es nicht möglich ist, diese Sicherheit in DM umzurechnen. Man wird also nicht zu entscheiden haben, ob es ökonomisch sinnvoll ist, gezielte Gewässerschutzmaßnahmen durchzuführen oder nicht, sondern man wird zu entscheiden haben, ob man bereit ist, für eine in jeder Beziehung sichere Trinkwasserversorgung die hierfür erforderlichen Mittel im Rahmen

des Gewässerschutzes zu investieren, oder ob man auf diese Sicherheit der Trinkwasserversorgung zugunsten ökonomischer Überlegungen verzichten will. Diese Entscheidung ist primär politischer Natur. Wenn man die Sicherheit der Trinkwasserversorgung hinter ökonomische Überlegungen setzt, muß man sich darüber klar sein, daß die Gefahr besteht, daß die für den Gewässerschutz aufzubringenden Gelder von der volkswirtschaftlichen Ebene verschoben werden auf die persönliche Ebene des einzelnen Trinkwasserabnehmers, indem hier u.U. Mittel zur Heilung von Krankheiten, Überbrückung von Verdienstausschlag als Folge von Invalidität usw. aufgebracht werden müssen. Wir wissen, daß beispielsweise humantoxikologisch gefährliche Schwermetalle, wie Cadmium, Arsen, Blei und Quecksilber durch unsere Aufbereitungsverfahren entweder gar nicht oder nur ungenügend zurückgehalten werden. Sollten die Konzentrationen dieser Substanzen oder Metalle in unseren zur Trinkwasserversorgung genutzten Fließgewässern über den für Trinkwasser zulässigen maximalen Konzentrationswert ansteigen, wird diese Gefahr sichtbar werden. Derartige Beispiele ließen sich erweitern. Wir müssen deshalb die Sicherheit der Trinkwasserversorgung bei unseren Entscheidungen vor ökonomische Rentabilitätsgedanken stellen und für den Schutz unserer Oberflächenwasser, aus denen wir Trinkwasser gewinnen oder werden gewinnen müssen, fordern, daß

- a) biologisch abbaubare Substanzen nur in den Mengen in Fließgewässern eingeleitet werden dürfen, die von diesen Fließgewässern auch bei Niedrigwasserführung ohne Auftreten eklatanter Störungen abgebaut werden können,
- b) biologisch nicht abbaubare organische Substanzen und akut bzw. chronisch-toxisch wirkende Substanzen in Oberflächengewässern nicht eingeleitet werden.

Die zur Erfüllung dieser beiden Forderungen aufzubringenden Geldmittel müssen bereitgestellt werden, wobei das Verursacherprinzip hierfür die einzig realistische Möglichkeit darstellt.

Canada (de Fayer)

Background and Responsibilities

Canada is a federal state with jurisdictional authority divided between the federal and provincial governments. The Government of Canada has certain overriding general powers, where it legislates for "peace, order and good government"; for the regulation of trade and commerce, banking, taxation and the public debt; with respect to the census and statistics; and finally in areas of defence and the criminal law. All these federal legislative powers can influence water resource development and management both directly and indirectly. The federal government also has authority to legislate in cases concerning works which, though situated entirely within a province, are declared to be of general interest and/or concern to Canada or to two or more provinces. On the other hand, provinces have legislative authority in relation to agriculture. The federal government also possesses concurrent legislative power in case of conflict with federal legislation prevailing in such situations. The federal government has of course exclusive authority to conduct the nation's external affairs.

Ownership of natural resources in Canada is primarily in provincial hands with some exceptions, such as certain lands, which lie within the province, but which are owned by the federal government, e.g. National Parks. The resources of the Yukon and Northwest Territories, which are federally administered, are also federally owned.

A distinction is made in the Canadian constitution however, between legislative jurisdiction and proprietary rights. The principal document concerned is the British North America Act of 1867, which provides for distribution of legislative powers between federal and provincial governments.

The provinces have exclusive jurisdiction in matters concerning water resource management due to their basic rights in areas of property and civil matters, in issues of a local and private nature, and in local works. They consequently possess undivided authority to legislate in the fields of domestic and industrial water supply, pollution abatement, power development, irrigation, reclamation and water-based recreation. The federal government, on the other hand, has legislative powers over navigation, fisheries, and interprovincial and international undertakings. Under the Fisheries Act and its amendments, the federal government may control pollution, by regulatory means, and may require the inspection and review of plans and specifications for the construction of new plants or any alterations or extensions of old industrial plants, so as to control any discharge of deleterious substances into waters frequented by fish. The federal government has authority and does provide loans to municipalities for the construction of waste treatment plants and of collector sewers. These loans, issued at favourable rates, provide assistance to pollution abatement.

In the case of oil spills and discharges into marine and fresh waters, including the Great Lakes, good control is provided in Canada and contingency plans have been developed to handle any spills of hazardous

substances.

Within this constitutional framework, the federal and provincial governments together are responsible for managing the water resources of the country and regulating their use. Over the years, a variety of governmental programs and organizational structures have been established reflecting the history and the large and diverse geography of the several distinctive socio-economic regions of Canada; differences in their water resource problems; and the division of responsibilities between the different levels of governments.

Policies

The governments in Canada use both regulatory and economic tools in their water resource management. Priorities have been developed for comprehensive river basin planning within the framework of federal-provincial consultative committees, but also by the provinces themselves. Several federal-provincial comprehensive water management agreements have been finalized and others are under negotiation. These agreements provide for the setting of objectives and the evaluation of the socio-economic ramifications involved in specific river basin planning.

The Government of Canada has formally accepted the concept of the "polluter pays principle", which it believes to be sound and proper. It is abundantly clear however that the comprehensive implementation of the principle constitutes a major undertaking, which cannot be accomplished over night. The identification of the polluter and his financial responsibilities is by no means easy in every case, but continues to present some serious problems as

witnessed by the many discussions at various OECD meetings.

The Government of Canada is intent upon accelerating the rate of progress in pollution control and in environmental quality protection, but is convinced that orderly progress, during a transition period, carrying full public support, will prove more conducive to solid achievements in the longer run than any precipitate action, which can only arouse opposition from the public and thus seriously handicap the desirable longer term progress. The development of an international climate for the acceleration of pollution control can, in the view of the Government, only aid individual countries in their own domestic tasks.

Europäische Gemeinschaften (Kommission; Mandl)

The Commission of the European Community has recognized the validity of the "Guiding Principles concerning the economic aspects of environmental policies at international level" as approved by the Council of the OECD. However, suitable measures of adaptation to the principle of the responsibility of the polluter may be made according to the environment polluted, the types and source of pollution and the regions which are concerned. These exception should be limited to a short period of time, constitute an incitation for polluters to comply with restrictions imposed, apply only to existing installations or facilities and be such in order not to create or amplify the distortion at competition at the Community level.

A working party of national economic experts in environmental problem is assisting the Commission in the implementation of the above principles. An important point, however, in applying the "Polluter-pays-principle" is the establishment of the objective of environmental quality because the charges imposed to the polluters should take into account the quality of environment which has been established, its maintenance and improvement whenever possible.

One problem which still needs a solution concerns environmental quality objectives which might differ from one region to the other or from one state to its neighbouring along the same river body or in the same catchment area.

France (Agence financière de Bassin Seine-Normandie;
représenté par Tenière - Buchot)

Le système mis en France avec les agences et les comités de bassin à partir de la loi sur l'eau de décembre 1964 ayant été décrit à plusieurs reprises, il a paru plus intéressant de donner ici des indications sur la stratégie qu'elles ont appliquée depuis qu'elles sont opérationnelles (1969). Sans revenir sur le détail des redevances qu'elles recouvrent et des aides qu'elles dispensent que M.P. Barde a très bien analysé (1), ni sur les programmes chiffrés mis en oeuvre exposés par M. Picard (2), il faut rappeler qu'elles ne réalisent jamais elles-mêmes les ouvrages et ne disposent d'aucun pouvoir de police. Leur action ne découle que de l'effet d'incitation des redevances vis-à-vis des pollueurs et de l'accélération tirée du versement des aides financières aux maîtres d'ouvrages.

Bien que celle-ci ait été très courte, on peut distinguer dans la vie des agences deux périodes, celle de la mise en place d'un premier programme (1969 - 1971) et celle du développement actuel de leur effort avec un deuxième programme (1972-1975).

1 - Le premier programme.

Il s'agissait de commencer à agir en application des nouveaux textes qui permettaient de faire participer les pollueurs à l'effort de lutte contre la pollution. On ne pouvait sans accepter une certaine progressivité changer totalement les habitudes et faire payer immédiatement à plein ceux qui jusqu'alors n'avaient guère pris conscience du problème et jamais supporté de charges.

- Les paramètres de pollution devaient être simples pour être facilement compris; c'est pourquoi ont été retenus ceux qui étaient déjà utilisés pour le calcul des ouvrages classiques antipollution (MES-DCO-DBO₅). La salinité n'a été prise en compte que lorsque devaient être réglés des problèmes importants en dépendant.

- Les connaissances détaillées sur chaque bassin étant encore incomplètes les objectifs antipollution ne pouvaient être que globaux ce qui excluait dans de nombreux bassins, la création des zones distinctes pour les objectifs et pour la tarification.

- Le niveau fixé pour ces objectifs devait être réaliste donc modeste dans un premier temps; mais en contre partie les aides devaient être les plus incitatives possibles malgré leur taux (15 à 30 %), c'est-à-dire qu'elles devaient prendre la forme de subvention.

Les redevances nécessaires pour financer de tels programmes étaient donc encore faibles (2 à 3 F/hab.) et peu incitatives vis-à-vis du coût de fonctionnement des ouvrages complets d'épuration (8 à 15 F/hab.).

Une telle politique n'était-elle pas trop prudente et ne risquait elle pas d'être inopérante?

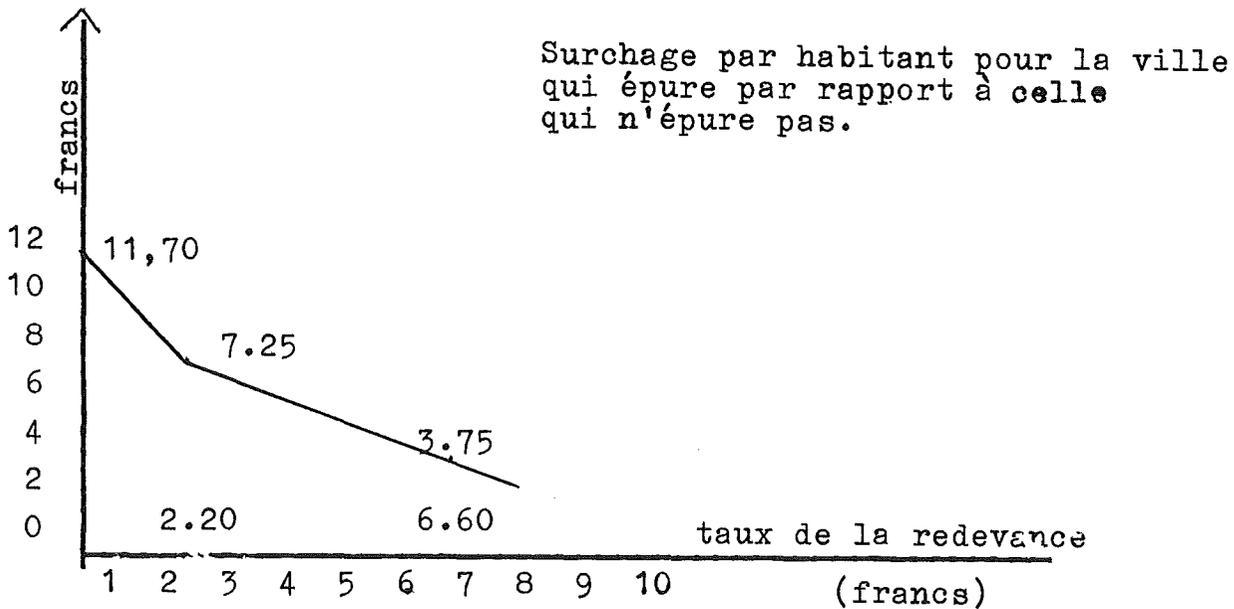
Les résultats obtenus permettent d'affirmer qu'il n'en a rien été.

D'abord cette prudence a été payante puisque les propositions faites ont été votées par les instances de bassin à la quasi unanimité des élus et des usagers. Les dispositions prises ont permis une prise de conscience en profondeur de tous, usagers comme maires.

Cela a facilité le rodage du système et provoqué des ajustements de détail. Malgré quelques problèmes avec certains maires, les redevances émises en 1969 - 1970 ont été recouvrées en moyenne à près de 90 %, le score ayant été meilleur chez les industriels plus ouverts aux raisonnements économiques que les maires.

Enfin l'exécution des programmes décidés a été très satisfaisante puisque dans cette période de 3 ans il a été mis en chantier plus de stations en nombre et capacité qu'il n'en existaient au début de 1969.

Ces bons résultats s'expliquent sans doute parce que la surcharge qui existait avant les redevances entre ceux qui épuraient et ceux qui n'épuraient pas (11,70 F) a été ramenée à 6,50 F ou 7,25 F avec les redevances de ces premiers programmes.



On doit aussi noter que les industriels ont généralement adopté le niveau de traitement à ce qui correspondait pour eux à un gain, la pollution enlevée ne devant pas leur coûter plus cher que la réduction de redevance correspondante. La plupart ont donc procédé à des "écrémages" à moindre coût de la pollution ce qui est satisfaisant pour tous.

2 - Le deuxième programme

L'amélioration des connaissances pendant les premières années était suffisante pour permettre en 1970 à chaque bassin d'engager des réflexions sur l'évolution prévisible des besoins en eau et sur les moyens d'adapter les ressources mobilisables en qualité et quantité au niveau désirable jusqu'à la fin du siècle. Cette perspective qui s'est développée dans les livres blancs de bassin (3) a été soumise à une large concertation pendant l'année 1971 auprès de tous ceux qui sont concernés par les problèmes

de l'eau. Elle a abouti à des prévisions chiffrées sur les moyens financiers à mettre en oeuvre et sur les stratégies les meilleures pour obtenir la minimisation des contraintes que l'eau fait peser sur le développement et l'aménagement du territoire. Des essais de modélisation du "système eau" ont même été tentés dans l'un du bassin à partir des éléments de ces réflexions (4).

Les nouveaux programmes des agences pour 1972 - 1975 qui découlent de ce vaste travail ont bénéficié de cette procédure lors de leur application par les instances de bassin car il s'agissait ainsi d'une oeuvre commune.

Quelles sont alors les lignes directrices choisies?

D'abord accroître l'effort antipollution en multipliant par deux les moyens financiers. Il s'agit d'ailleurs d'une nouvelle étape puisque les études menées sur le modèle "Popole" (5) ont montré qu'il faudrait une multiplication par 3 pour obtenir une décroissance nette et définitive de la pollution rejetée dans les rivières (voir courbes ci-dessous).

Ensuite diversifier l'effort suivant les régions et en général traiter la pollution d'abord à l'amont et préparer des opérations concertées où l'on cherche à obtenir l'effet maximum sur la rivière avec le minimum d'investissement, en jouant sur l'effet d'échelle (diminution du coût et traitement en fonction de la taille) et sur les possibilités d'écrémage.

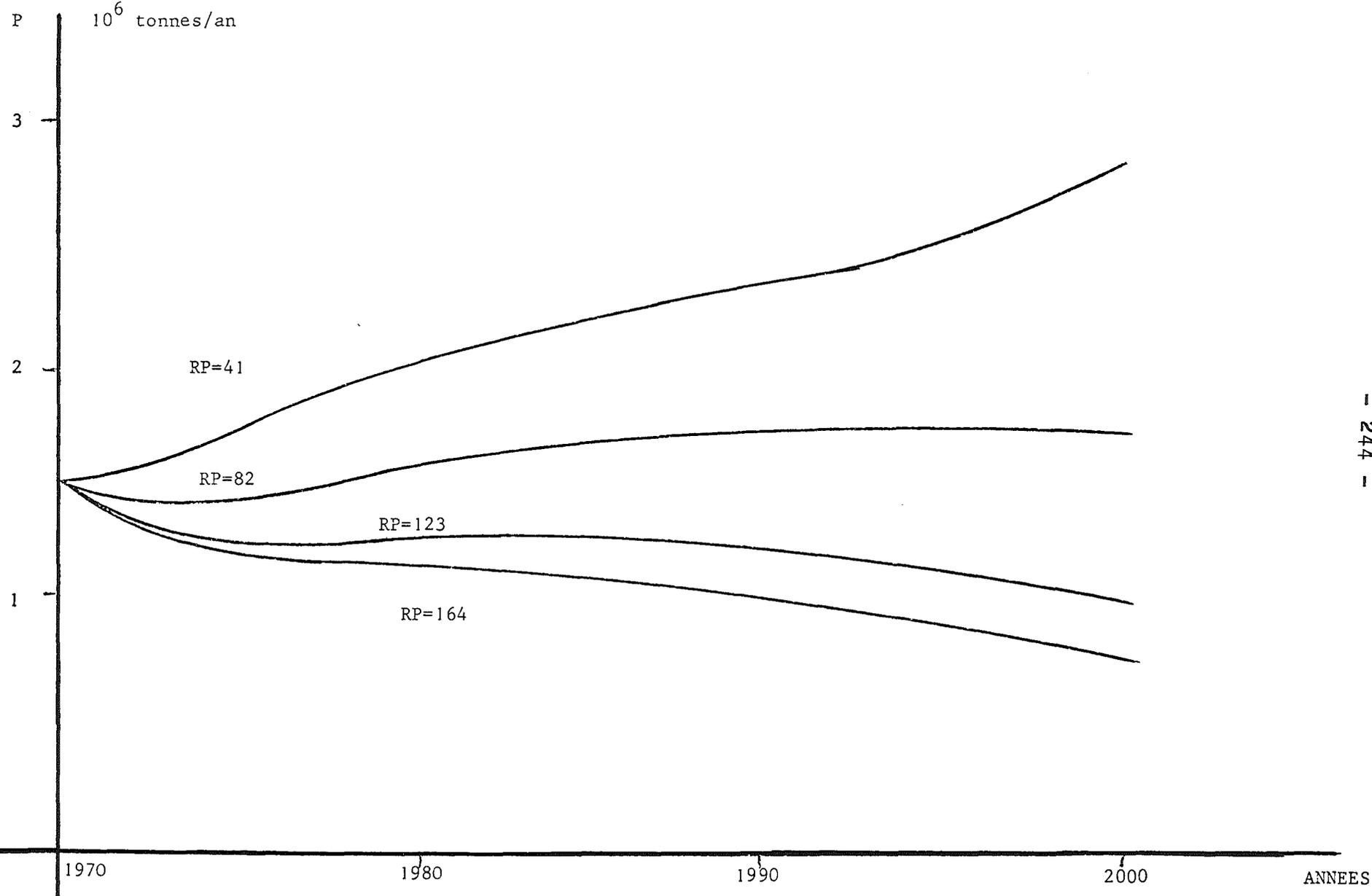
Enfin accroître l'efficacité des ouvrages existants en favorisant au maximum ceux qui tirent le meilleur rendement de leur station.

Pour y arriver les agences ont dû modifier sensiblement leur stratégie.

- En ce qui concerne les pollutions à prendre en compte, la mise en oeuvre de nouveaux paramètres: toxiques, salinité, déchets semi-liquides, et même éventuellement échauffement des eaux a été prévue et fait l'objet d'études actives.

Pour les taux, la diversification par zone en fonction des objectifs anti pollution à atteindre, a été généralisée dans toutes les agences.

Pollution rejetée dans
les rivières



RP en Francs par tonne de pollution
jetée annuellement.

Compte tenu de la multiplication moyenne par deux des taux, ceux-ci s'échelonnent dorénavant de 3 à 7 F environ par hab-équivalent.

Pour les aides on a été conduit à un fort accroissement de celles-ci qui sont passées de 15/30 % à 25/50 % et atteignent même dans certaines conditions 60 %. Les études sur modèle (5) ont montré l'intérêt qu'il y avait pour une utilisation optimum des moyens financiers à partager l'aide en subvention et prêt, la part de prêt représentant environ 30 à 40 % du total.

Pour inciter au bon fonctionnement des ouvrages le modèle a montré également les avantages d'une prime de bon fonctionnement diminuant pour celui qui obtient un bon ou un très bon rendement le coût du traitement, à condition qu'on n'y consacre pas plus de 20 % du budget au niveau actuel des redevances.

Dans ces conditions que peut-on espérer obtenir comme résultats pour la période 1972 - 1975?

Un plafonnement de la pollution puis une première décroissance moyenne de 10 à 20 % vers la fin de la période (1976) comportant:

- Des résultats beaucoup plus spectaculaires 50 à 70 % de pollution en moins dans les zones d'objectifs élevés, c'est-à-dire pour certaines, la reconquête totale du milieu naturel.
- Des résultats bien inférieurs dans les zones de haute pollution (-10%) mais cela constituant néanmoins un progrès énorme si on le compare aux hausses constatées antérieurement (6).

3 - Les programmes à venir

La phase en préparation actuellement, qui découle de la stratégie déjà appliquée est celle des objectifs de qualité par **rivière** (7). Elle consistera à fixer

pour chaque rivières les normes à ne pas dépasser en chaque point et de chercher à obtenir celles-ci au meilleur coût, en limitant correctement les rejets au niveau souhaitable ou en jouant sur les variations artificielles des étaiges. Les opérations de reconquête de rivières en cours, ou de rivages propres qui vont être lancées constitueront des bancs d'essais pour une telle politique. Mais la nécessité pour réussir, de pouvoir jouer "finement" avec les rejets, ne permettra de la mettre en oeuvre d'une façon systématique qu'après qu'on ait atteint une pleine maîtrise de tous ces problèmes complexes. Des efforts longs et pénibles seront encore nécessaires pour y parvenir.

En attendant il convenait de commencer à agir avec progressivité et méthode. C'est ce qu'on s'est efforcé de faire et ce qui va être poursuivi.

Italia (Muraro) (Università degli studi di Padova)

Speaking of water pollution regulation in Italy, one must sharply distinguish the present situation and the perspectives for the near future. That is because we are waiting for a new specific legislation for water, already under discussion at Parliament, that will innovate deeply both the organization and the regulation part.

As far as the present situation is concerned, lacking a specific modern law, the activity against water pollution is variously motivated and organized. In a certain number of touristic resorts at the Adriatic Sea, the pure economic forces are inducing the local communities to build the purification plants at their own expenses. In some cities, with a less disastrous financial situation, the same is happening

because of the pressure of public opinion; in addition, in those cities the new industrial firms are also compelled to install their own anti-pollution devices.

Finally, there is a growing intervention of the courts, especially of the young judges, on the basis of some old laws (for human health, for fishing, etc.); such an intervention is drastic in form and in effects, but of course it is still occasional.

Altogether, the water protection policy in Italy is till now far from being widespread, coordinated and efficient, though in many instances it has been quite effective. From the point of view of the cost allocation, however, note that till now the "polluter-pays-principle" has nearly always been implemented.

As far as the new law is concerned, one can, of course, only make a guessing exercise. However, there are some aspects of the project that are **almost** sure to be approved, like the following ones:

- 1) the main responsibility on water management, both for the quantity and the quality of water resources, will be given to "Enti di Bacino", i.e. to River Basin Authorities shaped approximately like the French "Agences de Bassin";
- 2) the water quality management will be based on environmental standards; special emphasis will be put on large-scale work to regulate the quality of the rivers and on collective purification plants organized on a cooperative basis;
- 3) for the single polluter, if his discharge is not handled by collective plants, a direct regulation is likely to be applied;
- 4) the "polluter-pays-principle" will be fully applied for the firms (perhaps with the only help of loans at a special interest rate for small firms). For local communities it is foreseen that the single citizen has to pay a "special duty" on the clean water

utilized; such a "duty" would be inversely correlated with the present price of the water so that an inter-community redistribution would be achieved together with an overall financing of the local purification plants. One must consider, however, that the majority of small local communities in Italy still miss a proper sewage system, which is a preliminary condition for the discharge purification. This would be financed mainly with State contribution, considering the negative situation of the local finance and considering that, with the new fiscal law, the role of the State transfers in local finance will be highly increased.

Apart from this, a notable exception to the "polluter-pays-principle" is likely to happen with regard to the firms and the local communities of South Italy. Such an exception would be justified in the framework of the regional development policy pursued, since many years, by the State in that depressed area.

The principles thus outlined leave a wide room for a further refinement of the water management rules. A main issue, for instance, is still open, concerning the role of the "Regioni" (Länder) in the River Basin Authorities. Another issue still open to various outcomes concerns the rules for the transitory period. In this regard, an economic approach - based on a tax-subsidy scheme - is opposed by a "bureaucratic" approach - based on direct regulation with some economic help for the existing small firms. The first one starts with recognizing that the problem of the transitory period consists in obtaining an efficient, gradual implementation of the anti-pollution policy, which calls for a burden on the polluter that will increase with the time: this could be obtained through an increasing tax on pollution or a decreasing subsidy

on anti-pollution devices, or through mixed forms, like a constant tax and a decreasing subsidy. For various reasons, mainly connected with the expected psychological reactions of the polluters and of the public opinion, the last version of the economic approach has been proposed: this does not need a detailed illustration, since it happens to be quite similar to the wellknown policy presently implemented in the Netherlands. In the writer's forecast, however, the direct approach is more likely to be approved, notwithstanding its inferiority from the point of view of economic efficiency.

Japan (Oike)

1. Mr. Chairman, the vital importance of the "Polluter Pays Principle", particularly the necessity of 'internalisation of external diseconomies' arising from industrial activities, is widely well recognized in Japan. Now in my country like in many other countries, wide varieties of debates are going on among people concerning environmental pollution control. We, governmental members, are also re-examining, from the view points of PPP application, various on-going programmes as well as fiscal policy instruments. Therefore, it would be safe to say that I am not in a position to represent authorized governmental views or opinions at this time.
2. As for the legal aspects of cost allocation in pollution control measures, Mr. Chairman, an emphasis is laid on the role of enterprises in my country. The Basic Law for Environmental Pollution Control of 1967 prescribes in the Article 3 that "the enterprise shall be responsible for taking the measures necessary for the prevention of environmental pollution" ."

Furthermore, the Basic Law stipulates in the Article 22 that "the enterprise shall bear all or part of the necessary cost of the works carried out by the State or local government bodies to control environmental pollution arising from the industrial activities of such enterprise." Based on this principle of the Basic Law, there are several important legal and administrative set-ups already in function. For example, in 1970, the Law concerning Entrepreneur's Bearing of the Cost of Public Pollution Control Work was enacted and being applied to actual cases, such as an environmental restoration programme by means of dredging sludge compiled on the sea bed caused by waste water from pulp and paper industries and so forth.

3. With a view to promoting preventive activities as well as their cost bearing, Mr. Chairman, several financial measures are being taken by the government. Briefly they are (1) tax abatement such as a special rate of depreciation allowances, total or partial exemption of fixed assets tax, and (2) low interest loan and other preferential measures, undertaken by the Public Nuisances Prevention Corporation, the Small Business Finance Corporation and so on.

In view of the urgent need of the Nation for the pollution Control measures, and also in considering the present situation of smaller size enterprises, the role of the government is very important and, I believe, indispensable in order to promote, facilitate, or speed up such control activities in terms of financial aspects as well as regulatory aspects.

4. With regard to the environmental standards, Mr. Chairman, I should like to mention shortly about a general scheme of standards in relation to water pollution control. There are two types of standards, namely

(1) environmental water quality standards in accordance with the provision of the Basic Law, and
(2) effluent standards prescribed by the Water Pollution Control Law.

Environmental water quality standards are established as administrative goals for public waters, and various measures, such as the enforcement of effluent standards (particularly industrial effluents) and the improvement of sewerage systems (non-industrial waste water as well), are to be implemented in order to achieve and maintain those environmental quality standards.

Environmental water quality standards are divided further into two categories:

(a) Water quality standards concerning human health are set for eight substances, CN, alkyl Hg, organic P, Cd, Pb, sexivalent Cr, As and total Hg. These are uniformly applied to all the public water areas.

(b) Water quality standards concerning the living environment are decided on the basis of the type of water body, taking into consideration the beneficial use, separately for rivers, lakes and coastal waters. Taking river for instance, six types (or classes) of standards are set for five items, i.e. pH, BOD, SS, DO and coliform groups. And the prefectural governor has the power to apply a water quality standard to each individual water area, type by type depending upon the specific local conditions.

As for effluent standards, uniform standards are set by the central government as the national minimum target. And then, on prefectural level, stricter standards are to be set according to local special conditions. It has been reported that stricter standards were established in about one third of prefectures.

5. Specifically in connection with the effluent charge systems, Mr. Chairman, very good and elaborated representation of experiences has been made by many distinguished members since yesterday. We also have several examples of similar system, in which the charge for waste water treatment is rated not only in accordance with quantity but also in proportion to quality.

This type of charging system, however, started only recently in some municipalities, so that effects are still under study. But some signs of improvement in parameters such as the reduction of BOD and the volume of waste water have been reported.

6. Finally, Mr. Chairman, I should like to comment on some specific situation in which water pollution problems have been aggravated in my country. That is a lag in investment in social overhead capital such as the public sewer systems for the improvement of the living environment. As a matter of fact, the rate of coverage by sewer systems is as low as 22,8 %. The failure to construct sewer systems in step with the tempo of concentration of population and industries has increased water pollution, especially in urban river waters.

In this field, intensive works are being carried out and much is expected on governmental roles, in formulating long-term, wide area plans and supporting financially. The financial source for construction of sewerage comprises the national subsidy ($1/4 \sim 1/2$), national loan, special assessment, city planning tax and others.

In this connection, Mr. Chairman, the extent of the application of "Polluter Pays Principle" or its adjustment to such objectives as to improve the living environment health wise, safty wise and amenity wise would be a difficult question, since these are far broader areas than pollution and related to other fundamental policy matters.

Schweiz (Eidgenössisches Statistisches Amt;
Baltenspeger)

Die föderalistische Staatstruktur, mit einer ausgeprägten Gemeindeautonomie verbunden, bringt es mit sich, daß es nicht möglich ist, die Verhältnisse in der Schweiz abschließend und genauestens in einigen Zeilen zu schildern. Die Eidgenossenschaft ist im Prinzip zur Gesetzgebung zum Schutz der Gewässer, der Luft und gegen den Lärm auf Grund der Verfassungsbestimmungen (Art. 24) befugt.

Auf dem Gebiete des Gewässerschutzes hat der Bund 1971 ein neues Gesetz erlassen, mit dessen Vollzug die Kantone beauftragt sind. In diesem Gesetz wird festgehalten: "Die Kosten von Maßnahmen, welche die zuständigen Behörden zur Abwehr einer unmittelbar drohenden Gewässerverunreinigung sowie zur Feststellung und zur Behebung einer Verunreinigung treffen, können den Verursachern überbunden werden" (Art. 8). Mit diesem Prinzip zusammen muß der Art. 36 betrachtet werden, der die persönliche Haftpflicht festhält: "Wer durch seinen Betrieb, seine Anlagen oder durch seine Handlungen oder Unterlassungen ein Gewässer verunreinigt, haftet für den dadurch entstandenen Schaden". (Art. 36, Abs. 1).

Einige weitere Bestimmungen präzisieren dieses Verursacherprinzip, indem z.B. festgehalten ist, daß Abwässer mit schädlichen Wirkungen für Abwasseranlagen vor der Einleitung in die Kanalisation durch den Verursacher vorzubehandeln sind. Im übrigen enthält das Gesetz aber sehr viele "kann"-Vorschriften, z.B. "haben die Kantone dafür zu sorgen, daß bei Kraftwerken das Treibgut schadlos beseitigt wird. Sie können die Kosten vollständig oder teilweise den Wasserwerkbesitzern übertragen" (Art. 28), und Art. 17 bestimmt: "Die Inhaber von Anlagen und Einrichtungen zur Erfüllung

öffentlich-rechtlicher Aufgaben auf dem Gebiet des Gewässerschutzes können Beiträge und Gebühren erheben".

Präziser sind dann jene Abschnitte formuliert, die eine Beitragspflicht des Bundes vorsehen. So haben die Kantone, und indirekt die Gemeinden, auf Bundesbeiträge Anspruch für die Erstellung von Kanalisationen, Kläranlagen, Pumpwerken, für Anlagen zur Schlammbe-seitigung und zur Beseitigung bzw. Verwertung fester Abfälle oder anderer wassergefährdender Stoffe wie Öl usw. (Art. 33). Die ausgerichteten Subventionen können je nach Finanzlage des Kantons bis zu 50 % der Kosten betragen. Ferner ist festgelegt, daß "der Bund durch eigene Arbeiten und durch Beiträge die Forschung und Versuche zum Schutze der Gewässer gegen Verunreinigung, die siedlungswasserwirtschaftliche Planung, die systematische Untersuchung von Seen, Fluß und Grundwassergebieten, die Ausbildung von Fachpersonal sowie die Aufklärung der Bevölkerung fördert" (Art. 34).

Eine weitere Bestimmung dieses Gesetzes enthält Kompetenzen für direkte Maßnahmen. So kann der Bund Standards setzen für die Qualität der Abwässer, die in die Vorfluter eingelassen werden dürfen, oder er kann wasserschädliche Stoffe oder Produktionsverfahren reglementieren oder verbieten (Art. 22, Art. 23).

In der Praxis hat sich die neue Gesetzgebung noch nicht voll auswirken können, und in der statistischen Rückschau, die sich auf das Jahr 1970 bezieht, widerspiegeln sich noch frühere Bestimmungen, die in ihrem ökonomischen Konzept aber nicht viel anders waren. Die Investitionskosten im Gewässerschutz werden heute allgemein durch den Bund und mindestens in der gleichen Höhe auch durch die Kantone subventioniert, so daß den Gemeinden nur noch ein relativ kleiner Anteil verbleibt. In vielen Fällen schließen sich die Gemeinden zu regionalen Zweckverbänden zusammen, die dann mit

eigener Rechtspersönlichkeit die Abwässer der Regionen reinigen. Die Betriebskosten werden meistens durch Gebühren gedeckt, die von den Gemeinden in Relation zum Wasserverbrauch oder auch zum steuerlichen Liegenschaftswert erhoben werden. Häufig ist jedoch auch die Lösung, daß die Betriebskosten ganz oder zumindest teilweise aus allgemeinen Steuermitteln gedeckt werden. Es ist vorläufig noch verfrüht, darüber eine Aussage zu machen, wie das stark propagandierete Verursacherprinzip zusammen mit den Möglichkeiten des neuen Gewässerschutzgesetzes die bisherigen Verhältnisse modifizieren wird.

Da vergleichbare Angaben über die Kosten des Gewässerschutzes nur für die öffentliche Hand vorhanden sind, seien diese der Größenordnung nach angefügt, wobei zu berücksichtigen ist, daß es die Statistik nicht zuläßt, die Ausgaben zur Beseitigung fester Abfälle von den Abwasserreinigungskosten zu trennen. Im Jahre 1970 gaben Bund, Kantone und Gemeinden rund 550 Mio Fr. für diese Zwecke aus, wobei ungefähr zwei Drittel dieses Betrages auf Investitionen entfallen sein dürften. Gegenwärtig sind 366 Anlagen zur Abwasserreinigung in Betrieb und 89 im Bau. Für weitere 103 Anlagen liegen baureife Projekte vor. Diese Anlagen sind in der Lage, die Abwässer von rund der Hälfte unserer Bevölkerung zu klären, wobei aber über ihren Wirkungsgrad keine Spezifikationen zur Verfügung stehen. Eine Prognose des Eidg. Amtes für Umweltschutz führt aus, daß "bei unverminderten Anstrengungen innerhalb der nächsten 10 Jahre alle verunreinigenden Abwassereinleitungen und Versickerungen den Erfordernissen des Gewässerschutzes angepaßt oder aufgehoben werden".

Es sei kurz noch auf einige Schwierigkeiten hingewiesen, die sich nicht nur in unserem Land störend bemerkbar machen, wenn die Einhaltung des Verursacherprinzips quantitativ untersucht wird. Es existiert noch keine Klarheit darüber, wie weit dem Verursacher die Schäden anzurechnen sind, da der Umfang des Schadens noch nicht definiert ist. Meistens wird angenommen, daß er nur für den Teil des Schadens aufzukommen hat, der dadurch entsteht, daß die als anwendbar betrachteten Toleranzgrenzen der Verschmutzung überschritten werden, und daß er die Kosten für Maßnahmen zur Einhaltung der Toleranzgrenzen zu tragen hat. Trifft ein Verursacher nun Maßnahmen, die eine Verbesserung der Umweltsituation erlauben, die aber zugleich einen rationelleren technologischen Prozeß beinhalten, so ist die Frage wieder offen, wie weit seine Kosten einer betriebswirtschaftlich motivierten Rationalisierung oder einem umweltschutzbedingten Aufwand zuzuschreiben sind. Darüber hinaus ist die Bewertung der immateriellen Schäden heute noch ein ungelöstes Problem. Grundlegende Forschungsarbeiten in bezug auf Schadenfunktionen (damage costs functions) dürften deshalb von einiger Dringlichkeit und großem Nutzen sein.

United Kingdom (Rydz)

English common law has never recognized a right to pollute waters to the detriment of another riparian landowner. It has always been open to such a landowner to take legal action against a polluter. In this sense the "polluter pays principle" is traditional. In practice, of course, much pollution has occurred.

In England and Wales control of river pollution is exercised by 29 river authorities. Anyone wishing to discharge effluents to a river or to make new

discharges to an estuary must have the consent of the river authority. The authority may refuse consent or impose any condition they think fit, subject to an appeal to a Minister. The cost of complying with any condition falls upon the discharger, and no public funds are available to help him meet this cost.

Hitherto most conditions have related to B.O.D. and suspended solids but other requirements are imposed in many cases and are likely to become more common. The powers exercised by river authorities have led to a considerable improvement in the condition of certain rivers, although by no means all conditions are fully complied with and a lot remains to be done. On the whole industrial dischargers seem to have complied with conditions of consent rather more fully than local authorities who discharge sewage works effluents.

Industrialists may discharge trade effluents to sewers under certain circumstances and where they do the public sewerage authority may impose a charge related to the pollution load. Many do so, but throughout the country as a whole it is probable that industrialists pay less in this direct way than their pollution load would justify. They contribute to the general rates (local taxes) from which the expenditures of the sewerage authorities are met.

Under proposed legislation all river authorities, **sewerage** authorities and water supply undertakings will be merged into 10 regional water authorities covering England and Wales. These authorities will be financially self-supporting and their revenue will probably be derived from sales of water to metered customers (mainly industry and commerce), charges

for water abstracted from rivers and aquifers by private users, sewerage charges for trade effluents, and local rates collected from domestic users of water and sewerage services, either directly or via local government authorities. But in due course direct charges may be imposed on major water users to reflect the total impact of their operations on the water/effluent economy.

The new authorities will themselves meet the costs of public effluent treatment facilities, which they will own, and it will be their job to work out a fair distribution of the burden of costs between these and effluent treatment facilities owned privately by industry. The machinery for this has not yet been fully evolved, but it should enable each regional authority to establish sensible priorities in order to achieve the standards it will set itself for each of the watercourses for which it is responsible, to get the optimum service (subject to these standards) out of each watercourse for the community as a whole and to apportion costs equitably. No financial assistance from central government is envisaged in attaining these objectives except, possibly, by the continuation of some existing grants in support of local authority expenditure. Nor is it intended that in the long term the needs of a particular discharger will be reconciled with the required environmental standards at the community's expense.

The "polluter pays principle" is thus one of those on which water resource management in the U.K. will continue to be based.

United States (Kneese)

The 1972 Amendment to the Water Pollution Control Act was passed by the House and Senate with huge majorities, and then enacted over the President's veto. It is the

latest in a series of amendments to the basic Act of 1956, which set up procedures for action against parties found to be polluting water, and provided subsidies for building waste treatment plants. The enforcement procedures under the basic act have very cumbersome requirements: once it is determined that interstate pollution exists, the steps that must be taken at spaced time intervals culminating in an injunction can each be held up by company lawyers; only one injunction has actually been issued in 16 years. Amendments have broadened the authority to establish pollution standards as a basis for action, but state authorities have been slow to set these standards. Water bodies have in fact deteriorated steadily in the last 20 years, with industry supplying an increasing share of the pollutants (as against sewage). In 1970 a new enforcement effort began with the discovery of an 1899 Refuse Act requiring waste makers to get discharge permits from the Corps of Engineers; but this impetus was halted by court interpretations requiring EPA environmental impact statements for action. Waste treatment plants subsidized under the 1956 Act have been built at a rate now reaching \$1 billion a year, but many are operating far below capacity. The method is inefficient in giving money for building plants by waste volume capacity, not for plant operation or for reducing waste generation. Studies by Resources for the Future and others have indicated that this enforcement-cum-subsidy approach is both costly and ineffectual, and distracts attention from other ways of cleaning water than by treatment plants -- e.g. in river flow regulations, aeration, reduction of pollutants at origin, etc. River basin agencies to look into localized situations and act

flexibly are needed. A tax on polluters would provide income to support the agencies and -- most important -- give profit incentives to industry to best ways of cutting pollution; today the incentive is to discharge wastes and then fend off punitive actions. Also they would concentrate discharge reductions at those points where it is least costly to achieve them. Standards for this taxation should be "ambient", i.e. based on measures of pollution in water, rather than "effluent"-- based on volume of discharge; actions stimulated by the incentive should be geared to the extent and nature of actual local problems.

The 1972 Amendment moves mostly in the wrong directions. Ambient standards will be replaced by effluent standards; inflexible nation-wide (vs. local) standards are to be set; subsidies are increased from 50 % to 75 % of treatment plant costs. The Congressional debates showed no awareness of cost or efficiency considerations. Only Senator Proxmire (not on the appropriate Public Works Committee) has so far actively espoused the pollution tax approach. He has introduced a bill into Congress which would just set national effluent charges and then use them as a means toward the establishment of regional management agencies. This approach was at first strongly opposed by the environmentalists as a "license to pollute", but many are now becoming sympathetic. Industry, however, remains firmly opposed to a new tax, and vested interests like the subsidy. The new bill raises serious technical problems and appears not to solve enforcement problems; its ambitious clean water goal for 1985 -- if taken seriously -- could lead to very large expenditures which are certainly underestimated in current discussions. And it may not even be technically feasible. Certainly it will not be accomplished. Even if possible it would probably take the entire increase in the GNP over the next 10 years to accomplish it and this will not happen.

TEILNEHMERLISTE

Dr. Klaus Ackermann	6078 Neu-Isenburg/Ffm Zeppelinstraße 47
Nils Ahlgren	Stockholm/Schweden National Environment Protection Board Swedish National Conservancy Board
Dr. Max Baltensperger	CH-3003 Bern/Schweiz Eidgenössisches Statistisches Amt
Jean-Philippe Barde	F 75 Paris/ Frankreich Direction de l'Environnement OECD
Dr. Heinz Bernhardt	5200 Siegburg Wahnbachtalsperrenverband
Professor Dr. Hans Christoph Binswanger	CH 9000 St. Gallen/Schweiz Hochschule für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften St. Gallen - Forschungsgemeinschaft für Nationalökonomie -
Oberregierungsrat Dr. Volker Boehm	5300 Bonn Bundesministerium des Innern
William A. Cawley	Washington, DC 20460, USA Deputy Director, Programme Management Division Office of Research and Monitoring Environmental Protection Agency (E.P.A.)
Ministerialrat Dietrich Engelhardt	4000 Düsseldorf Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen
Dr. Dieter Ewringmann	5000 Köln Finanzwissenschaftliches For- schungsinstitut - Sachverständigenrat für Umweltfragen -

Thomas L. de Fayer	Ottawa/Canada Departement of the Environment Federal Government
Rechtsanwalt Dr. Burkhard Firnhaber	4300 Essen Emschergenossenschaft/ Lippeverband
Professor Dr. Bruno Fritsch	CH 8006 Zürich/Schweiz Schluchzerstraße 68 Eidgenössische Technische Hochschule Zürich - Institut für Wirtschafts- forschung -
Professor Dr. Rolf Funck	7500 Karlsruhe 1 Universität Karlsruhe (TH) - Institut für Wirtschafts- politik und Wirtschafts- forschung -
Rechtsanwalt Dr. Willi Gässler	5000 Köln 1 Bundesverband der deutschen Industrie e.V.
Dr. Dipak Gupta	7500 Karlsruhe Kernforschungszentrum
Professor Dr. Wolf Häfele	7500 Karlsruhe Kernforschungszentrum
Dipl.-Phys. Günter Halbritter	7500 Karlsruhe Kernforschungszentrum
Dipl.-Ing. Ernst Hanisch	1010 Wien/Österreich Direktor des Bundesmini- steriums für Handel, Ge- werbe und Industrie
Professor Dr. Otto Haxel	7500 Karlsruhe Kernforschungszentrum
Professor Dr. Hans Wilhelm Hetzler	1000 Berlin 10 Ernst-Reuter-Platz 10, Pepperhaus Technische Universität Berlin Institut für Soziologie

Dr. Gerhard Himmelmann	4000 Düsseldorf Hans-Böckler-Straße 39 Wirtschafts- und Sozial- wissenschaftliches Institut des DGB GmbH
Dr. Peter Jansen	7500 Karlsruhe Kernforschungszentrum
Professor Dr. Richard W. Judy	Toronto 5 /Kanada Chairman of the Systems Research Group Inc., Toronto, Ontario, Kanada Universität Toronto
Professor Dr. Harald Jürgensen	2000Hamburg 13 Von - Melle - Park 9 Universität Hamburg - Institut für Euro- päische Wirtschaftspolitik-
Dr. Detlev Karsten	7000 Stuttgart 80 Solferinoweg 20/101 Universität Stuttgart
Kati Kemiläinen	Helsinki/Finnland Consultative Committee for Environmental Protection The State Environmental Council
Professor Dr. Allen V. Kneese	Washington, D.C. 20036, USA Director Quality of the Environment Program Resources for the Future, Inc.
Dr. Herbert Knöpp	5400 Koblenz Bundesanstalt für Gewäs- serkunde
Baudirektor Dr. Dr. Erich Knop	4300 Essen 1 Emschergenossenschaft/ Lippeverband

Dr. Antonius de Kort	's Gravenhage/Niederlande Ministerie van Public Health and Environmental Hygiene
Professor Dr. Gert von Kortzfleisch	6800 Mannheim, Schloß Industrieseminar der Universität Mannheim (WH)
Ministerialrat Norbert Korzen	5300 Bonn Bundesministerium des Innern
Ministerialrat Franz Kruse	5300 Bonn Bundesministerium für Wirtschaft
Dirk Maasland	F 75 Paris/Frankreich Direction de l'Environment OECD
Karl-Göran Mäler	Stockholm/Schweden University of Stockholm
Dr. Vladimizo Mandl	Brüssel Europäische Kommission - Abteilung Umweltfragen -
Regierungsbaudirektor Dr. Herbert Messing	4150 Krefeld Landesanstalt für Gewässer- kunde und Gewässerschutz Nordrhein-Westfalen
Ministerialdirigent Peter Menke-Glückert	5300 Bonn Bundesministerium des Innern
Professor Dr. Klaus Michael Meyer-Abich	8130 Starnberg, Riemerschmidtstr.7 Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbe- dingungen der wissen- schaftlich technischen Welt
Oberregierungsrat Dr. Erhard Moosmayer	5300 Bonn Bundesministerium für Verkehr
Ministerialrat Heinz K. Mühleck	5300 Bonn Bundesministerium des Innern

Professor Gilberto Muraro	I-35100 Padua/Italy University of Padua
Masumi Oike	Tokyo/Japan Environmental Agency/ Japanese Government Kasumigaseki Chiyoda - ku
Jaakko Piironen	Helsinki/Finnland Forstregierung/ National Board of Forestry
Michel Potier	F 75 Paris Environment Directorate OECD - Leiter der Central Analysis and Evaluation -
Jan Rasmussen	Kopenhagen/Dänemark Ministry of Environment Protection of Denmark
Professor Dr. Eckard Rehbinder	600 Frankfurt Universität Frankfurt - Fachbereich Rechtswissen- schaft -
Dr. Klaus Repenning	2000 Hamburg 1 Postfach 1030 BP Benzin und Petroleum AG (Zentrale)
Cornelis de Reu	Den Haag/Niederlande Ministry of Transport and Watermanagement
Professor Dr. Günther Rincke	6100 Darmstadt Technische Hochschule Darmstadt
Dr. Hilliard Roderick	F 75 Paris Director des Umwelt- directorates der OECD
Ministerialrat Dr. Horst Roth	5300 Bonn Bundesministerium des Innern

Barry Rydz	London/United Kingdom Water Resources Board Reading
Professor Dr. Jürgen Salzwedel	5300 Bonn Universität Bonn - Direktor des Instituts für das Recht der Wasser- wirtschaft
Dr. Bruno Sautter	7000 Stuttgart Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes Baden- Württemberg - Länderarbeitsgemeinschaft Abfallbeseitigung -
Runo Savisaari	Helsinki/Finnland National Water Board
Dr. Dieter Schottelius	6000 Frankfurt/Main Verband der Chemischen Industrie e.V.
Walton K. Sharpe	Ottawa/Kanada Departement of the Environment Federal Government
Dr. Fausto Maria Spaziani	Rome/Italy Water Research Institute (National Research Council)
Dr. Harald Stehfest	7500 Karlsruhe Kernforschungszentrum
Pierre-Frederic Teniere- Buchot	F 75 Paris/Frankreich Agence Financière de Bassin "Seine-Normandie" Ministère de l'Environ- nementel de la Protection de la Nature

Eero Tuomainen	Helsinki/Finnland Economic Planning Centre
Professor Dr. Ernst Ulrich von Weizsäcker	4300 Essen Kopstadtplatz 13 Universität Essen
Kjell Wiik	4400 Münster Institut für Siedlungs- und Wohnungswesen der Westfälischen Wilhelms Universität Münster
Dr. Detlev Wintzer	7500 Karlsruhe Kernforschungszentrum
Hartmut Witte	5100 Aachen Institut für Siedlungs- wasserwirtschaft - RWTH Aachen -
Dipl.rer.pol. (tech.) Horst Zajonc	7500 Karlsruhe Kernforschungszentrum

