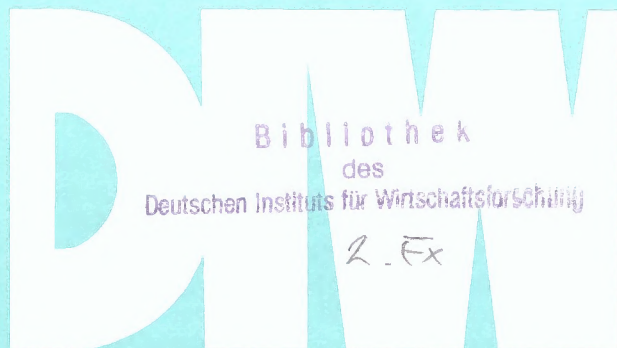




Bedeutung des Umweltschutzes für die Beschäftigung in Deutschland — Ausblick auf das Jahr 2000	699
Die Verschmutzung der Ostsee durch die Nachfolgestaaten der Sowjetunion	705

DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

WOCHENBERICHT 48/93

Berlin

2. Dezember 1993

60. Jahrgang

Bedeutung des Umweltschutzes für die Beschäftigung in Deutschland Ausblick auf das Jahr 2000

Das DIW hat in Kooperation mit anderen Instituten im Auftrag des Umweltbundesamtes die Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in West- und Ostdeutschland untersucht¹. Ziel war eine umfassende und detaillierte Erfassung der Zusammenhänge zwischen Umweltschutz und Beschäftigung sowie eine Vorausschau auf die nächsten Jahre.

Im Jahr 1990 haben in Westdeutschland rund 550 000 Personen unmittel- und mittelbar für den Umweltschutz gearbeitet. In Ostdeutschland waren es 1991 rund 130 000 Personen, darunter 60 000 ABM-Kräfte. Auf der Basis von Bedarfsschätzungen und Szenarioanalysen kann bei einer trendmäßigen Fortentwicklung der Umweltpolitik angenommen werden, daß im Jahr 2000 in Westdeutschland 790 000 Personen und in Ostdeutschland rund 340 000 Personen für den Umweltschutz arbeiten werden.

Bei dieser Zurechnung wird allerdings vernachlässigt, daß die Ausweitung des Umweltschutzes in der Volkswirtschaft auch Arbeitsplatzverluste hervorrufen kann. Wird dies in Rechnung gestellt, ergibt sich für Westdeutschland bis zum Jahr 2000, daß einer Zunahme der Umweltschutzbeschäftigung von 240 000 Personen 55 000 Arbeitsplätze gegenüberstehen, die in anderen Bereichen oder denselben durch den Umweltschutz verdrängt werden. Unter den Szenarioannahmen dieser Untersuchung machen die Verdrängungseffekte also knapp ein Viertel des Bruttoeffekts aus.

Es ist versucht worden, die unterschiedlichen Wirkungsketten für die Beurteilung der Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes zu analysieren. Allerdings konnten nicht alle identifizierten ökonomischen Wirkungen quantitativ berücksichtigt bzw. gleichgewichtig behandelt werden. Im prospektiven Teil, der den Schwerpunkt der Untersuchung bildet, sind die folgenden aufeinander bezogenen und miteinander verknüpften Analyseschritte durchgeführt worden:

- Erstellung eines Katalogs von Umweltschutzmaßnahmen bis zum Jahr 2000,
- Formulierung von Szenarien der Umweltpolitik,
- Ermittlung der unmittelbaren ökonomischen Impulse für die Szenarien,
- modellmäßige Erfassung gesamtwirtschaftlicher und struktureller Folgewirkungen dieser Impulse.

Dabei konnte ergänzend zu sogenannten Zurechnungsanalysen, in denen ermittelt wird, wieviele Personen durch die Erstellung von Umweltschutzleistungen beschäftigt werden, zumindest für Westdeutschland auch eine Wirkungsanalyse durchgeführt werden. In der Wirkungsanalyse werden die Effekte umweltpolitischer Maßnahmen auf die Gesamtbeschäftigung einer Volkswirtschaft erfaßt.

¹ An der Studie waren neben dem DIW das Deutsche Institut für Urbanistik, Berlin, das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe, die Universität Bielefeld sowie das Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, München, beteiligt. Vgl. Jürgen Blazejczak, Dietmar Edler, Martin Gornig, Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes — Stand und Perspektiven. Synthesebericht, Berichte des Umweltbundesamtes 5/93. Berlin 1993; sowie Jürgen Blazejczak, Dietmar Edler (Hrsg.), Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes — Stand und Perspektiven. Einzelanalysen, Texte des Umweltbundesamtes 42/93. Berlin 1993.

Berücksichtigt werden positive und negative Effekte, indem eine Situation ohne die zu untersuchenden Maßnahmen mit einer Situation verglichen wird, in der diese Maßnahmen umgesetzt werden.

Beschäftigung für den Umweltschutz zu Beginn der neunziger Jahre in Westdeutschland . . .

Um die künftigen Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes hinsichtlich ihrer Niveau- und Struktureffekte beurteilen zu können, bedarf es zunächst einer aktuellen Basis, die Aufschluß gibt über die umweltschutzinduzierte Beschäftigung zu Beginn der neunziger Jahre.

Für Westdeutschland sind zu diesem Zwecke die Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes für das Jahr 1990 geschätzt worden². Danach läßt sich die Zahl der Personen, die *unmittelbar* mit Aufgaben des Umweltschutzes befaßt sind, auf gut 200 000 Personen beziffern. Etwa die Hälfte der unmittelbar im Umweltbereich Tätigen entfällt dabei auf die Gebietskörperschaften, darunter mehr als 50 000 Personen bei der Abwasser- und Abfallbeseitigung sowie der Straßenreinigung sowie etwa 35 000 Beschäftigte in Planungs-, Verwaltungs- und Vollzugsbehörden. Jeweils etwa 30 000 Personen dürften im produzierenden Gewerbe, im Altstoffgroßhandel sowie bei öffentlichen und privaten Entsorgungsunternehmen ausschließlich oder zeitweise mit Umweltschutzaufgaben befaßt gewesen sein.

Zusätzlich werden *mittelbare* Beschäftigungseffekte durch umweltschutzinduzierte Investitionen und laufende Sachausgaben für Betriebsmittel u.ä. ausgelöst. Für die Ermittlung der umweltschutzinduzierten Inlandsnachfrage nach Gütern und Dienstleistungen konnte weitgehend auf Statistiken im Rahmen der umweltökonomischen Gesamtrechnung zurückgegriffen werden. Die Auslandsnachfrage wurde auf der Grundlage einer Abschätzung der exportfähigen Produktion von Umweltschutzgütern ermittelt. Insgesamt dürfte die im Inland wirksame umweltschutzinduzierte Nachfrage in Westdeutschland im Jahr 1990 knapp 32 Mrd. DM (zu Preisen von 1988) betragen haben. Dabei entfallen etwa 15 Mrd. DM auf Umweltschutzinvestitionen, gut 9 Mrd. DM auf den laufenden Sachaufwand im Umweltbereich und knapp 8 Mrd. DM auf den Export von Umweltschutzgütern und -leistungen.

Die Berechnung der aus dieser Nachfrage nach Umweltschutzgütern und -dienstleistungen resultierenden Beschäftigung stützt sich auf die Input-Output-Analyse. Danach wurden insgesamt etwa 340 000 Arbeitsplätze durch die Produktion von Investitionsgütern und laufenden Sachleistungen für den Umweltschutz ausgelastet. Davon etwa 200 000 durch die umweltschutzinduzierte Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen und fast 140 000 durch die Produktion der dazu notwendigen Vorleistungen³. Rechnet man die unmittelbar mit Aufgaben des Umweltschutzes befaßten Personen hinzu, so waren in Westdeutschland im Jahr 1990 insgesamt knapp 550 000 Arbeitsplätze durch den Umweltschutz ausgelastet⁴.

. . . und in Ostdeutschland

Wegen fehlender statistischer Informationen ist ein vergleichbares methodisches Vorgehen wie für Westdeutschland nicht möglich. Es können nur einzelne Informationen zusammengetragen und Modellrechnungen durchgeführt werden, die ein erstes Bild vom Umfang der Umweltschutzbeschäftigung in Ostdeutschland im Jahr 1991 geben.

In der Umweltschutzgüterindustrie Ostdeutschlands dürften 1991 rund 28 000 Personen Beschäftigung gefunden haben. Unter der Annahme, daß der Anteil der umweltschutzrelevanten Bauleistung an der gesamten Bauleistung so hoch war wie in Westdeutschland, ergibt sich für das ostdeutsche Baugewerbe 1991 eine umweltschutzinduzierte Beschäftigung von 18 000 Personen.

Die Zahl der unmittelbar mit Umweltschutzaufgaben befaßten Personen läßt sich nur für einige Bereiche schätzen. So dürften im Jahr 1991 rund 8 000 Personen mit Planungs-, Verwaltungs- und Vollzugsaufgaben im Umweltbereich befaßt gewesen sein. In der Abfall- und Abwasserbeseitigung und der Straßenreinigung waren 20 000 Personen tätig, wenn man für diese Grundfunktionen ähnliche Pro-Kopf-Relationen wie in Westdeutschland annimmt. Bei dieser — sicherlich unvollständigen — Betrachtung kommt man in den erfaßten Bereichen auf 74 000 Beschäftigte für den Umweltschutz. Hinzuzurechnen sind in Ostdeutschland noch 60 000 ABM-Beschäftigte⁵, die mit Aufgaben des Umweltschutzes betraut waren. Für den Gesamtumfang der Umweltschutzbeschäftigung in Ostdeutschland im Jahr 1991 dürfte die Untergrenze bei gut 130 000 Personen gelegen haben.

Fortentwicklung der Umweltpolitik in den neunziger Jahren

Die bestehende Unsicherheit über den künftigen Pfad der Umweltpolitik macht es notwendig, die möglichen alter-

² Die vorgenommenen Schätzungen basieren weitgehend auf Abgrenzungen, Methoden und Informationsquellen einer 1989 veröffentlichten Studie des Ifo-Instituts. Vgl. Rolf-Ulrich Sprenger, Beschäftigungswirkungen der Umweltpolitik — eine nachfrageorientierte Untersuchung, Berichte des Umweltbundesamtes 4/89, Berlin 1989.

³ Betrachtet man die Beschäftigungswirkungen nach einzelnen Sektoren, so profitieren von den direkten und indirekten Effekten am stärksten das Bauhauptgewerbe (62 000 Beschäftigte) und der Maschinenbau (58 000 Beschäftigte). Bezogen auf die Gesamtbeschäftigung in den jeweiligen Sektoren ist der Anteil der durch Umweltschutzgüterproduktion ausgelasteten Arbeitsplätze außer im Baugewerbe in den Branchen Stahl- und Leichtmetallbau und Gießereien besonders hoch.

⁴ Für das Jahr 1984 kommt die Studie des Ifo-Instituts auf eine Beschäftigtenzahl von 422 000 Personen. Vgl. Rolf-Ulrich Sprenger, Beschäftigungswirkungen..., a.a.O.

⁵ Im Jahr 1991 waren im Jahresdurchschnitt in Ostdeutschland insgesamt 200 000 Personen in ABM beschäftigt, schätzungsweise 30 vH waren mit Umweltschutzaufgaben befaßt. Vgl. Beschäftigungs- und Qualifizierungsgesellschaften in den neuen Bundesländern. Bearb.: Kornelia Hagen und Erika Schulz. In: Wochenbericht des DIW, Nr. 18/92.

nativen Entwicklungen in Szenarien zu bündeln, aus denen sich dann weitere Vorgaben entwickeln lassen.

Innerhalb des Bereichs wahrscheinlicher Entwicklungen liegt eine *Fortsetzung der bisherigen Trends der Umweltpolitik*. Dies ist der Leitgedanke des hier diskutierten *Trendszenarios*⁶. Gegenüber einem Status quo-Szenario wird im Trendszenario nicht nur der Stand umweltpolitischer Regelungen zu einem bestimmten Termin berücksichtigt, sondern darüber hinaus auch die Weiterentwicklungen in der Zukunft. Zusätzlich zu den bereits beschlossenen Maßnahmen werden auch absehbare Maßnahmen berücksichtigt, die auf der Linie der Umweltpolitik in den siebziger und achtziger Jahren liegen. Diese Linie war unter anderem durch ein Übergewicht von nachsorgenden Maßnahmen geprägt. Dabei standen Maßnahmen zum Gewässerschutz im öffentlichen Bereich und zur Luftreinhaltung im produzierenden Gewerbe im Mittelpunkt.

Teilweise orientiert sich die Formulierung von künftigen Umweltschutzaufwendungen im Trendszenario auch an Bedarfsschätzungen. Sie basieren auf Normen, die z.B. von politischen Entscheidungsgremien oder Interessenverbänden formuliert worden sind. Finanzielle und andere Restriktionen werden nur für die jeweils betrachteten Teilbereiche berücksichtigt. Für die Zuordnung zum Trendszenario kommt es darauf an, ob sich die Bedarfsschätzungen auf bindende Vorschriften stützen oder ob Spielräume bestehen. In letzterem Fall ist im allgemeinen nicht damit zu rechnen, daß dem Bedarf bis zum Jahr 2000 tatsächlich auch entsprochen wird. Den Erfahrungen entsprechend werden hier Abschlüsse gemacht.

Die Verwirklichung einer einheitlichen Umweltsituation in Gesamtdeutschland ist angesichts der aktuellen Lage in Ostdeutschland eine außerordentliche Herausforderung. Kurzfristig werden die für diese Aufgaben nötigen Mittel nicht im Gebiet der neuen Bundesländer erwirtschaftet werden können. Damit kommen auf Westdeutschland zusätzliche Belastungen zu. Wegen der begrenzten Mittel liegt es durchaus nahe, daß mit Hinweis auf die höheren Grenzerträge von Umweltschutzmaßnahmen der Vorrang für eine ökologische Sanierung Ostdeutschlands zu Lasten des Umweltschutzes in den alten Bundesländern befürwortet wird. Dieser Argumentation hat sich die Bundesregierung indes nicht angeschlossen⁷. Sie sieht die ökologische Sanierung Ostdeutschlands als *zusätzliche* Aufgabe an. Deswegen wird diese Aufgabe im Trendszenario ergänzend zu einer bedarfsorientierten Weiterentwicklung des Umweltschutzes in Westdeutschland berücksichtigt.

In das Trendszenario sind für Westdeutschland detaillierte Schätzungen aus folgenden Bereichen eingeflossen:

Öffentlicher Bereich⁸

- Abwasserbeseitigung
- Abfallbeseitigung
- Bodenschutz
- Grünanlagen und Kleingärten
- Lärmschutz;

Verarbeitendes Gewerbe

- Luftreinhaltung
- Gewässerschutz
- Abfallbeseitigung.

Für die ökologische Sanierung Ostdeutschlands sind überschlägige Schätzungen zu den genannten Bereichen sowie zusätzlich zur Altlastensanierung vorgenommen worden.

Die hieraus für die einzelnen Umweltbereiche abgeleiteten Informationen sind unter den Leitgedanken des Trendszenarios gebündelt und in ökonomische Kategorien umgesetzt worden. Sie bilden den Ausgangspunkt für die folgenden Überlegungen zu den Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in den neunziger Jahren.

Beschäftigung für den Umweltschutz im Jahr 2000 in Westdeutschland . . .

Die im Inland wirksame Nachfrage nach Umweltschutzgütern beläuft sich nach den Annahmen im Trendszenario im Jahr 2000 auf rund 55 Mrd. DM (zu Preisen von 1988). In dieser Summe sind Investitionen im Umfang von 28 Mrd. DM, laufende Sachausgaben von 15 Mrd. DM sowie Lieferungen ins Ausland von 12 Mrd. DM enthalten. Von dieser Gesamtnachfrage nach Umweltschutzgütern entfallen auf die Gebietskörperschaften 22 Mrd. DM, auf das produzierende Gewerbe 17 Mrd. DM sowie auf die privaten und öffentlichen Entsorger 5 Mrd. DM.

Zur Befriedigung dieser durch Umweltschutz ausgelösten Nachfrage sind nach Berechnungen mit dem statischen Input-Output-Modell⁹ im Jahr 2000 rund 460 000 Personen notwendig. Dabei wird im gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt ein jährlicher Produktivitätsfortschritt (Arbeitsproduktivität pro Beschäftigten) von 2,3 vH unterstellt¹⁰.

⁶ Zusätzlich zu den hier vorgestellten Ergebnissen enthält die Studie Überlegungen zu einem Szenario forcierten Umweltschutzes und zu einer ökologisch orientierten Energie- und Verkehrspolitik. Auf deren Darstellung muß hier verzichtet werden.

⁷ Vgl. Klaus Töpfer, Umweltunion mit der DDR. Information des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Nr. 7/90.

⁸ Der öffentliche Bereich umfaßt neben dem Staat in der Abgrenzung der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung auch die öffentlichen Versorgungsunternehmen.

⁹ Die Zurechnung der induzierten Produktion erfolgt auf Basis der Verflechtungsstruktur im Jahre 1988. Eine Fortschreibung der Verflechtungsstruktur bis zum Jahre 2000 war nicht möglich, weil die hierfür notwendigen Informationen fehlen. Zu vermuten ist, daß das gesamtwirtschaftliche Niveau der Beschäftigungseffekte dadurch nur wenig beeinflußt wird.

¹⁰ Bei einer Produktivitätsentwicklung von 1,6 vH ergibt sich eine Beschäftigungszahl von 510 000 Personen. Diese Produktivitätspfade lehnen sich an Szenarien zur Wirtschaftsentwicklung bis zum Jahr 2000 an. Vgl. Martin Gornig, Szenarien der Wirtschaftsentwicklung in Deutschland bis zum Jahr 2000, DIW-Diskussionspapier Nr. 46, Berlin 1992.

Durch die Umweltschutzausgaben (jeweils ohne Personalausgaben) der Gebietskörperschaften wird im Jahr 2000 in Westdeutschland eine Beschäftigung von 194 000 Personen ermöglicht. Die Nachfrage des produzierenden Gewerbes lastet 132 000 Arbeitsplätze aus. Der Nachfrage nach Umweltschutzgütern aus dem Ausland lassen sich 93 000 Beschäftigte zurechnen. Die übrigen Beschäftigten verteilen sich auf die Nachfrage der privaten und öffentlichen Entsorger.

Hinzu kommen die im Jahr 2000 unmittelbar mit Umweltschutzaufgaben befaßten Personen. Die Schätzung dieser Zahl beruht im wesentlichen auf einer Fortschreibung der Personalausgaben, die bei einer trendmäßigen Fortentwicklung der Umweltpolitik zu erwarten sind. Diese Fortschreibung ist mit den Annahmen über die Investitionsausgaben in den einzelnen Bereichen verknüpft. Danach ist eine Zahl von 290 000 Personen zu erwarten, die unmittelbar Umweltschutzaufgaben wahrnehmen. Hiervon sind 170 000 Personen dem öffentlichen Bereich zuzuordnen, während von den 120 000 Personen aus dem Unternehmensbereich rund die Hälfte im verarbeitenden Gewerbe arbeitet.

Insgesamt werden also im Jahr 2000 in Westdeutschland rund 750 000 Personen entweder unmittelbar oder durch die Nachfrage nach Umweltschutzleistungen in Westdeutschland und im Ausland induziert für den Um-

weltschutz arbeiten. Rechnet man die rund 40 000 Arbeitsplätze hinzu, die in Westdeutschland durch die Sanierung in Ostdeutschland ausgelastet werden, erhöht sich die Zahl der Umweltschutzbeschäftigten auf 790 000 Personen.

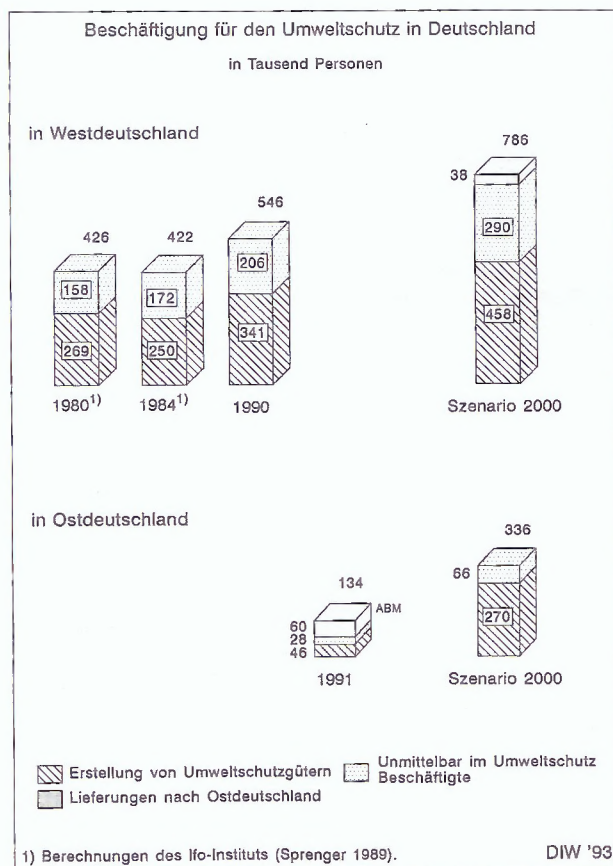
... und in Ostdeutschland

Die Einschätzung der im Jahr 2000 unter den Bedingungen des Trendszenarios zu erwartenden Umweltschutzausgaben in Ostdeutschland ist im Vergleich zu Westdeutschland mit erheblich größeren Unsicherheiten belastet. Dies gilt zunächst für die Schätzung des Investitionsbedarfs, da zuverlässige Daten über den Zustand der Umwelt und der relevanten Infrastruktur nur ansatzweise vorliegen¹¹. Ein besonders problematisches Feld ist hierbei die Altlastensanierung. Inwieweit diesem Bedarf tatsächliche Investitionen folgen, hängt sowohl von dem Tempo der wirtschaftlichen Gesundung Ostdeutschlands als auch vom Umfang der Transferzahlungen aus Westdeutschland ab.

Die hier zugrunde gelegte Schätzung¹² geht von der Annahme aus, daß von einem Investitionsbedarf im öffentlichen und privaten Sektor bis zum Jahr 2005 von rund 245 Mrd. DM bis zum Jahr 2000 rund 50 vH realisiert werden. Besonders zurückhaltend werden die Umsetzungspotentiale bis zum Jahr 2000 im öffentlichen Bereich gesehen. Hier wird unterstellt, daß bis 2000 kumulierte Investitionen von 60 Mrd. DM durchgeführt werden. Dies entspricht weniger als der Hälfte des geschätzten Bedarfs bis 2005.

Unter diesen Bedingungen betragen die Umweltschutzausgaben in Ostdeutschland im Jahr 2000 gut 30 Mrd. DM (in westdeutschen Preisen von 1988). Diese Summe setzt sich aus Investitionen in Höhe von 18 Mrd. DM, Sachaufwendungen von 8 Mrd. DM sowie aus dem Export von Umweltschutzgütern in Höhe von 4 Mrd. DM (einschließlich der Lieferungen nach Westdeutschland) zusammen. Auf den öffentlichen Bereich entfallen von der Gesamtnachfrage 14 Mrd. DM, auf das produzierende Gewerbe 13 Mrd. DM¹³.

Berechnet wird die durch die Umweltschutzausgaben ausgelöste Beschäftigung in Ostdeutschland — wie für Westdeutschland — mit Hilfe der Input-Output-Analyse. Für Ostdeutschland fehlt als Ausgangsbasis allerdings



¹¹ So schwanken die Schätzungen über den Investitionsbedarf im Umweltschutz in Ostdeutschland bis zum Jahr 2005 zwischen 83 und 500 Mrd. DM. Vgl. Michael Kohlhaas, Sanierungsbedarf Ostdeutschland. In: Jürgen Blazejczak, Dietmar Edler (Hrsg.), Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes ..., a.a.O.

¹² Die vorgenommenen Schätzungen basieren u.a. auf Erich Gluch u.a., Baubedarf in den neuen Bundesländern bis 2005, Ifo-Studien zur Bauwirtschaft, Band 18, München 1992.

¹³ An der Finanzierung der Umweltschutzinvestitionen im ost-deutschen produzierenden Gewerbe — insbesondere in der Altlastensanierung — ist der Staat allerdings in erheblichem Umfang beteiligt.

eine aktuelle Input-Output-Tabelle, die die wirtschaftliche Verflechtung der Sektoren beschreibt, wie sie sich nach dem ökonomischen Einbruch von 1991 darstellt. Angenommen wird, daß bis zum Jahr 2000 die einzelwirtschaftlichen Anpassungsprozesse soweit vorangeschritten sind, daß die Strukturen der Vorleistungsverflechtung sich denen in Westdeutschland weitgehend angenähert haben werden, in den einzelnen Sektoren also eine vergleichbare Produktionstechnologie angewendet wird.

Da zu vermuten ist, daß auch im Jahre 2000 ein bedeutender, jedoch nach Gütergruppen stark streuender Teil der in Ostdeutschland anfallenden Nachfrage durch Lieferungen aus den alten Bundesländern und dem Ausland gedeckt wird, wird die durch Umweltschutzausgaben induzierte Produktion zunächst einschließlich der notwendigen Einfuhren berechnet. Für die so ermittelte Produktion wird dann mit Hilfe von nach Gütergruppen differenzierten „Local content“-Anteilen bestimmt, wieviel von dieser Produktion aus Ostdeutschland stammt und dort zu Beschäftigung führt und wieviel voraussichtlich aus Westdeutschland und aus dem Ausland kommt. Dabei werden generell für Ostdeutschland niedrigere Anteile für die heimische Produktion — also höhere Einfuhrquoten — unterstellt¹⁴.

Die Umrechnung der Produktion in benötigte Beschäftigungsvolumina wird mit Hilfe von sektoralen Arbeitskoeffizienten für Ostdeutschland im Jahre 2000 durchgeführt. Ausgangspunkt der Schätzungen für Ostdeutschland sind die Arbeitskoeffizienten in Westdeutschland im Jahr 2000. Es wird angenommen, daß der Produktivitätsrückstand Ostdeutschlands gegenüber dem Westen sich im Zeitablauf deutlich verringert, das Niveau der Produktivität im Jahr 2000 aber noch unter dem westdeutschen liegt¹⁵.

Nach dieser Modellrechnung ergibt sich eine Zahl von 270 000 Beschäftigten, die — ausgelöst durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern — in Ostdeutschland im Jahr 2000 für den Umweltschutz arbeiten¹⁶. Dabei wird durch die Umweltschutzausgaben des öffentlichen Bereichs eine Beschäftigung von 130 000 Personen ermöglicht. Die gesamten Umweltschutzausgaben des produzierenden Gewerbes bewirken eine Beschäftigung von 108 000 Personen, während die Ausfuhr von Umweltschutzgütern eine Beschäftigung von 32 000 Personen auslöst.

Auf der Grundlage einer Schätzung der Personalkosten für die ökologische Sanierung Ostdeutschlands, abgeleitet u.a. aus dem Bestand an Umweltschutzanlagen im Jahr 2000, kann zusätzlich die Zahl der unmittelbar mit Umweltschutzaufgaben Beschäftigten ermittelt werden. Unter der Annahme, daß die effektiven Durchschnittseinkommen im Jahr 2000 in Ostdeutschland im Durchschnitt 85 vH des westdeutschen Niveaus erreicht haben werden, ergibt sich die Zahl von 48 000 Personen, die im staatlichen Bereich unmittelbar mit Umweltschutzaufgaben befaßt ist; 18 000 Personen werden solche Aufgaben im produzierenden Gewerbe wahrnehmen.

Im Ergebnis zeigen die Analysen und Modellrechnungen, daß in Ostdeutschland im Jahr 2000 rund 340 000 Beschäftigte für den Umweltschutz tätig sind.

Wirkungsanalyse der trendmäßigen Weiterentwicklung der Umweltpolitik . . .

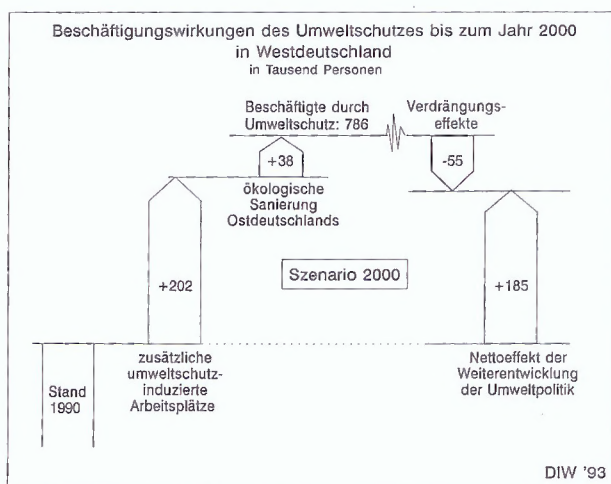
In den dargestellten *Zurechnungsanalysen* wurde geschätzt, wieviele Personen in West- und Ostdeutschland im Jahr 2000 durch den Umweltschutz Beschäftigung finden können. Vernachlässigt werden bei einer solchen Vorgehensweise mögliche Arbeitsplatzverluste durch eine Ausweitung der Umweltschutzausgaben in anderen Bereichen der Volkswirtschaft. Ihre Größenordnung kann anhand einer *Wirkungsanalyse* mittels eines Modells erfaßt werden, das auch negative Wirkungsmechanismen berücksichtigt. Die Wirkungsanalyse konnte nur für Westdeutschland durchgeführt werden, weil die Datenbasis für Ostdeutschland noch zu schmal ist.

Angewandt wird die Technik der Alternativsimulation. Die Referenzsimulation ist dadurch charakterisiert, daß der Umweltschutz auf dem Stand des Jahres 1990 verharret. In der Alternativsimulation wird ein Anstieg der Umweltschutzausgaben entsprechend dem oben beschriebenen Trendszenario angenommen. Die aus dieser Annahme resultierenden Veränderungen ökonomischer Größen werden als Impulse in das verwendete Modell eingegeben. Aufgrund der im Modell abgebildeten Zusammenhänge ergeben sich daraus Folgewirkungen. Ein Vergleich der Zahl

¹⁴ Hierfür spricht, unabhängig von den fortbestehenden Angebotsdefiziten Ostdeutschlands, daß die „Importanteile“ im Regelfall um so größer ausfallen, je kleiner eine Region ist.

¹⁵ Vgl.: Martin Gornig, Szenarien der Wirtschaftsentwicklung ..., a.a.O.

¹⁶ Wegen der Struktur der Umweltschutzausgaben in Ostdeutschland, aber auch wegen des hohen Anteils der vor Ort zu erbringenden Leistung profitiert das Baugewerbe mit 20 vH aller Beschäftigten am stärksten.



der Erwerbstätigen der Alternativ- mit der Referenzsimulation zeigt dann die Beschäftigungseffekte der Erhöhung der Umweltschutzausgaben gegenüber dem Stand im Jahre 1990. Dabei werden nicht nur positive, sondern auch negative Effekte erfaßt.

. . . zeigt einen positiven Nettoeffekt für Westdeutschland im Jahr 2000

Eine Fortsetzung der Umweltpolitik entsprechend den bisherigen Trends führt — anders als ihr „Einfrieren“ auf dem Stand im Jahre 1990 — im Jahr 2000 in Westdeutschland zu einer Mehrbeschäftigung von fast 185 000 Personen. Rund 83 000 zusätzliche Arbeitsplätze entstehen mit unmittelbaren Aufgaben im Umweltschutz. Weitere 32 000 sind zur Herstellung von Betriebsstoffen u.ä. für Umweltschutzzwecke zusätzlich erforderlich. Die verbleibenden 70 000 zusätzlichen Arbeitsplätze gehen auf die Mehrnachfrage nach Investitionsgütern für Umweltschutzzwecke des Staates und der Unternehmen und zusätzliche Ausfuhren sowie auf alle berücksichtigten positiven und negativen indirekten Effekte der von 1990 an wirksamen zusätzlichen Impulse zurück.

Die Mehrbeschäftigung von 185 000 Personen durch die Weiterentwicklung der Umweltpolitik ergibt sich als Resultat des Wirkens unterschiedlicher Effekte auf das gesamte System ökonomischer Größen.

Aus den Zurechnungsanalysen für die Jahre 1990 und 2000 ergibt sich dagegen eine Zunahme von 202 000 Personen, die für den Umweltschutz arbeiten. Hinzu kommen weitere 38 000 Personen, die in Westdeutschland durch die ökologische Sanierung Ostdeutschlands ausgelastet werden. Der Brutto-Beschäftigungseffekt der Fortentwicklung der Umweltpolitik in Westdeutschland bis zum Jahr 2000 beträgt also 240 000 Personen. Dem steht als Ergebnis der Wirkungsanalyse ein Netto-Beschäftigungseffekt von 185 000 Personen gegenüber. Es ergibt sich also ein Verdrängungseffekt¹⁷ von 55 000 Personen. Die Verdrängungseffekte der Weiterentwicklung der Umweltpolitik in Westdeutschland machen also ein knappes Viertel der Brutto-Beschäftigungseffekte aus.

Diese Relation ist nicht ohne weiteres auf andere als die in den Szenarien beschriebene Situation anzuwenden. Sie ist einmal von den gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen abhängig. Zum anderen ist wichtig, wie die im Trendszenario unterstellte Weiterentwicklung der Umweltpolitik sich in diese Rahmenbedingungen einpaßt. Andere Annahmen können die Relation zwischen Verdrängungseffekt und Nettoeffekt verändern. Von zentraler Bedeutung dürften dabei die Kapazitätsauslastung und Auswirkungen auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit sein. So sind denn auch Konstellationen denkbar, bei denen die

Umweltpolitik per Saldo nicht zu zusätzlicher Beschäftigung führt. Allerdings erscheint eine solche Situation in den neunziger Jahren in der Bundesrepublik Deutschland wenig wahrscheinlich.

Eine Bilanz für Gesamtdeutschland im Jahr 2000

Die Überlegungen zur bedarfsorientierten Weiterentwicklung der Umweltpolitik in Westdeutschland und zur ökologischen Sanierung in Ostdeutschland zeigen eine denkbare Situation aus dem Spektrum der möglichen Konstellationen in Gesamtdeutschland im Jahr 2000. Die daraus abgeleiteten Beschäftigungswirkungen in beiden Teilräumen Deutschlands lassen sich allerdings nur unter Vorbehalten zusammenführen, da sie auf unterschiedlichen Analysekonzepten aufbauen.

Die Zurechnungsanalysen ergeben im Jahr 2000 für Westdeutschland eine Zahl von rund 790 000 Beschäftigten und für Ostdeutschland von 340 000 Personen. Für Deutschland insgesamt kann daher bei einer Fortentwicklung der Umweltpolitik im Westen und einer ökologischen Sanierung im Osten mit einer Zahl von 1,1 Mill. Arbeitsplätzen gerechnet werden, die durch den Umweltschutz ausgelastet sind.

Ein nicht unerheblicher Teil des Arbeitskräftepotentials in Deutschland dürfte im Jahr 2000 damit für den Umweltschutz tätig sein. Die Bedeutung des Umweltschutzes für den Arbeitsmarkt wird vermutlich auch deutlich höher sein als bisher. Rechnet man die hier mit unterschiedlichen Ansätzen ermittelten Zahlen für Westdeutschland und Ostdeutschland Anfang der neunziger Jahre zusammen, erhöht sich nach den vorliegenden Schätzungen die Zahl der Umweltschutzbeschäftigten in Gesamtdeutschland um mehr als 400 000 Personen oder 60 vH. Allerdings führt nur ein Teil dieses Zuwachses tatsächlich zu einer Mehrbeschäftigung, da mit den zunehmenden Umweltschutzmaßnahmen auch Verdrängungseffekte verbunden sind. Für Westdeutschland sind diese auf knapp ein Viertel des Bruttobeschäftigungseffekts beziffert worden.

Mit zunehmendem Umfang umweltschutzinduzierter Beschäftigung in Deutschland gewinnt auch die Frage nach den erforderlichen Qualifikationen an Bedeutung. Typische Umweltschutzberufe gibt es indes kaum. So waren im Jahr 1990 in Westdeutschland schätzungsweise 40 000 Personen hauptberuflich als Umweltschutzberater, -techniker oder -beauftragte beschäftigt. Auch im weiteren Verlauf der neunziger Jahre dürfte der Qualifikationsbedarf im Umweltbereich eher in der breiten Vermittlung umweltspezifischer Kenntnisse als Querschnittsqualifikation liegen.

¹⁷ Ohne Berücksichtigung möglicher Verdrängungseffekte durch die ökologische Sanierung Ostdeutschlands.

Die Verschmutzung der Ostsee durch die Nachfolgestaaten der Sowjetunion

Die Verschmutzung der Ostsee zählt zu den bedeutendsten grenzüberschreitenden Umweltproblemen in Europa. Während von den skandinavischen Anliegerstaaten und von der Bundesrepublik Deutschland erhebliche Mittel in den Bau moderner Kläranlagen investiert wurden, befindet sich der Gewässerschutz in den Ländern des früheren Ostblocks, d.h. in Polen, den baltischen Staaten und den an die Ostsee angrenzenden Gebieten der Russischen Föderation noch auf einem niedrigen Niveau. Insgesamt wurden Anfang der neunziger Jahre von den Nachfolgestaaten der Sowjetunion 17,5 Mrd. Kubikmeter Abwasser in die Ostsee und ihre Zuflüsse eingeleitet; allein 3,5 Mrd. m³ waren stärker als nach den gesetzlich festgelegten Grenzwerten zulässig mit Schadstoffen belastet. Es werden hohe Konzentrationen von Phenolen, Schwermetallen, Erdölprodukten, Stickstoff, Pestiziden und organischen Schadstoffen verzeichnet. Angesichts der tiefgehenden Wirtschaftskrise sind die Nachfolgestaaten der Sowjetunion kaum in der Lage, ohne westliche Hilfen die notwendigen Gewässerschutzmaßnahmen durchzuführen. Grundlegende Verbesserungen zum Schutz der Ostsee sollen durch die Umsetzung eines Internationalen Ostseeaktionsprogramms erreicht werden, das im April 1992 auf einer Umweltministerkonferenz in Helsinki beschlossen wurde. Im Rahmen dieses Programms, das auf 20 Jahre angelegt ist und ein Investitionsvolumen von 18 Mrd. ECU hat, sollen 132 Schwerpunkte der Umweltverschmutzung im gesamten Ostseeraum saniert werden, von denen sich 56 in den Nachfolgestaaten der UdSSR befinden.

Russische Föderation

Auf dem Territorium der Russischen Föderation wurden 1992 im Einzugsgebiet der Ostsee insgesamt etwa 9 Mrd. m³ Abwasser eingeleitet. Darunter waren 2,6 Mrd. m³, bei denen der Verschmutzungsgrad die in Rußland geltenden Grenzwerte überschritt¹. In den Jahren 1989 bis 1991 waren es jeweils 2,7 Mrd. m³, das Volumen der als verschmutzt klassifizierten Abwässer ist somit nahezu konstant geblieben. Der größte Teil dieser Abwassereinleitungen (etwa 85 vH) entfällt auf die unmittelbar an die Ostsee angrenzenden Bezirke von Kaliningrad (Königsberg) und Leningrad² sowie auf die Stadt Sankt Petersburg, der Rest auf die autonome Republik Karelien und die Bezirke von Nowgorod und Pskow.

Ein ausgesprochener Schwerpunkt der Verschmutzung der Ostsee ist Sankt Petersburg, mit 5 Millionen Einwohnern die zweitgrößte Stadt der Russischen Föderation. In der Stadt gibt es über 1 000 Industriebetriebe — vor allem Schiffbau, Maschinen- und Gerätebau, elektrotechnische Industrie, Chemieindustrie, Metallurgie, Holzverarbeitung, Papier-, Baustoff-, Leicht- und Nahrungsmittelindustrie. Die Abwässer dieser Industriebetriebe (etwa 350 Mill. m³/Jahr) enthalten u.a. Schwermetalle und Metallverbindungen, Säuren sowie Ölprodukte. Sie werden zum Teil in die städtische Kanalisation eingeleitet und stören die Funktionsfähigkeit der kommunalen Kläranlagen. Die vorhandenen Kläranlagen arbeiten ineffizient, ihre Kapazität reicht für die Reinigung des anfallenden Abwasservolumens nicht aus. 1992 wurden in Sankt Petersburg insgesamt 1,7 Mrd. m³ Abwasser eingeleitet, von denen bei 1,6 Mrd. m³ die Schadstoffkonzentration die zulässigen Werte überschritt. Über 600 Mill. m³ wurden überhaupt nicht gereinigt. Fortschritte bei der Abwasserreinigung waren in den letzten Jahren nicht zu verzeichnen. Zu den im Abwasser enthaltenen Schadstoffen zählten u.a. 1 300 t Erdölprodukte, 60 000 t Sulfate, 76 000 t Chloride, 3 400 t

Phosphate und 25 000 t Stickstoff (vgl. Tab. 1 und 3). Auf die unzureichende oder fehlende Abwasserbehandlung in Sankt Petersburg sind 40 vH der gesamten Einleitungen von organischen Schadstoffen (BSB₅)³ in den finnischen Meerbusen zurückzuführen, bei Phosphaten liegt dieser Anteil bei 50 vH, bei Schwermetallen wie Kupfer und Chrom sogar bei knapp 90 vH. Die Abwässer der Stadt gelangen überwiegend in die Nawa, die den Ladoga-See mit dem finnischen Meerbusen verbindet. Die Gesamtmenge der 1992 in die Nawa eingeleiteten Schadstoffe wird mit über 700 000 t angegeben⁴.

Das im Leningrader Gebiet 1992 eingeleitete gesamte Abwasservolumen war mit 5,7 Mrd. m³ zwar mehr als dreimal so groß wie die Abwassermenge von Sankt Petersburg. 92 vH entfielen allerdings auf gering belastete Abwässer (z.B. Kühlwasser), bei denen eine Reinigung nicht als erforderlich angesehen wurde. 460 Mill. m³ wurden als unzulässig verschmutzt klassifiziert, von denen über 70 Mill. m³ keiner Abwasserbehandlung unterzogen wurden. Mit dem Abwasser wurden 200 t Erdölprodukte, 57 000 t Sulfate, 34 000 t Chloride, 1 800 t Phosphate und 6 600 t Stickstoff eingeleitet (vgl. Tab. 1 und 3). Besorgniserregend ist insbesondere die Verschmutzung des Ladoga-Sees, der als Trinkwasserreservoir für die Stadt Sankt Petersburg dient. Im Einzugsgebiet des Sees liegen

¹ Vgl. Ochrana okružajuščej sredy v Rossijskoj Federacii v 1992 godu, Moskau 1993, S. 45.

² Im Unterschied zur Stadt Sankt Petersburg ist der Bezirk (Oblast) von Leningrad nicht umbenannt worden.

³ BSB₅: Biochemischer Sauerstoffbedarf; die Menge Sauerstoff, die von Mikroorganismen im Abwasser innerhalb von 5 Tagen verbraucht wird.

⁴ Vgl. Gosudarstvennyj doklad o sostojanii okružajuščej prirodnoj sredy Rossijskoj Federacii v 1992 godu, Moskau 1993, S. 17. Ochrana ..., a.a.O., Moskau 1993, S. 41 und 161; Environmental Action Programme for Central and Eastern Europe; Lucerne 1993, Abschnitt V, S. 29.

Tabelle 1

Abwassereinleitung in der Stadt Sankt Petersburg und im Leningrader Gebiet
in Mill. m³

	1989	1991	1992
Stadt Sankt Petersburg			
Abwassereinleitung insgesamt	1 778	1 773	1 707
darunter: unzulässig verschmutzt	1 592	1 591	1 568
darunter: ungeklärte Abwässer	665	655	610
Leningrader Gebiet			
Abwassereinleitung insgesamt	6 748	6 533	5 690
darunter: unzulässig verschmutzt	498	491	458
darunter: ungeklärte Abwässer	82	72	73
Insgesamt			
Abwassereinleitung insgesamt	8 526	8 306	7 397
darunter: unzulässig verschmutzt	2 090	2 082	2 026
darunter: ungeklärte Abwässer	747	727	683
<i>Quellen:</i> Ochrana okružajuščej sredy v RSFSR v 1989 g., Moskau 1990, S. 69; — Ochrana okružajuščej sredy v Rossijskoj Federacii. Moskau 1992, S. 32; — Ochrana okružajuščej sredy v Rossijskoj Federacii v 1992 godu, Moskau 1993, S. 41.			

mehrere Unternehmen der Zellstoff- und Papierindustrie, ferner Betriebe der Chemie-, der Düngemittel- und der Aluminiumindustrie sowie mehrere große landwirtschaftliche Unternehmen. 1992 wurden 1,5 Mrd. m³ Abwasser in den See eingeleitet, bei 350 Mill. m³ überschritt die Schadstoffkonzentration die festgelegten Grenzwerte⁵.

Die großen Mengen der stark verschmutzt eingeleiteten Abwässer in der Region Sankt Petersburg haben zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Wasserqualität geführt. Im Finnischen Meerbusen, vor allem in der Nawa-Mündung und in der Bucht von Vyborg, werden hohe Konzentrationen von Schwermetallen und Phenolen verzeichnet, bei Kupfer wurden 1992 die Grenzwerte nahezu um das 20fache überschritten, bei Phenolen um das 7fache. Negative Auswirkungen auf die Umwelt hat ferner die Einleitung von Druckwasser des Leningrader Atomkraftwerks in die Ostsee bei Sosnovyj Bor. Ein größerer Störfall, bei dem Radioaktivität in die Umwelt freigesetzt wurde, ereignete sich hier im März 1992. In der Nawa und ihren Nebenflüssen übersteigt die Konzentration von Erdölprodukten und Phenolen die zulässigen Werte etwa um das 10fache. Der Ladoga-See weist eine zunehmende Mineralisierung und einen steigenden Stickstoff- und Phosphorgehalt auf. Stellenweise ist der See mit chlorhaltigen Pestiziden belastet, im Einleitungsbereich der Zellstoffwerke mit Schwefel, Sulfaten und Benzpyren⁶.

Im Gebiet von Kaliningrad (Königsberg) werden die Gewässer vor allem durch Unternehmen der Zellstoff- und Papierindustrie, der metallverarbeitenden Industrie sowie

durch unzureichend geklärte kommunale Abwässer verschmutzt. Insgesamt wurden 1992 knapp 300 Mill. m³ Abwasser eingeleitet, davon waren 205 Mill. m³ stärker mit Schadstoffen belastet als zulässig. Überhaupt nicht gereinigt wurden 32 Mill. m³. Allein die als verschmutzt klassifizierten kommunalen Abwässer der Stadt Königsberg haben ein Volumen von rund 60 Mill. m³. Zu den mit dem Abwasser eingeleiteten Schadstoffen gehörten 1992 u.a. 600 t Erdölprodukte, 60 000 t Sulfate, 20 000 t Chloride, knapp 600 t Phosphate und über 8 000 t Stickstoff (vgl. Tab. 2 und 3). Bemerkenswert ist, daß in den Oberflächengewässern bei Königsberg auch Dioxine und Dibenzofurane nachgewiesen wurden⁷. In der Memel wurde 1990 zeitweise eine Belastung mit organischen Schadstoffen (BSB₅) von 26 mg/l (Grenzwert: 0,5 mg/l) und mit Erdölprodukten von 1,6 mg/l (Grenzwert: 0,05 mg/l) gemessen, auch bei Phenolen und Tensiden wurden die zulässigen Werte überschritten⁸.

⁵ Vgl. Ochrana..., a.a.O., Moskau 1993, S. 41 und 161; Gosudarstvennyj doklad..., a.a.O., Moskau 1993, S. 18.

⁶ Vgl. Nacional'nyj doklad SSSR k konferencii OON 1992 goda po okružajuščej srede i razvitiju. Proekt. Moskau 1991, S. 185; Gosudarstvennyj doklad o sostojanii okružajuščej prirodnoj sredy Rossijskoj Federacii v 1991, Moskau 1992, S. 16 und 19; Gosudarstvennyj doklad..., a.a.O., Moskau 1993, S. 23 und 85.

⁷ Vgl. Ochrana ..., a.a.O., Moskau 1993, S. 44 und 164; Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., S. 52 und 95 f; Ochrana okružajuščej sredy i racional'noe ispol'zovanie prirodných resursov, Moskau 1991, S. 41.

⁸ Vgl. Ochrana..., a.a.O., Moskau 1991, S. 105 f.

Tabelle 2

Abwassereinleitung im Gebiet von Kaliningrad (Königsberg)
in Mill. m³

	1985	1989	1990	1991	1992
Abwassereinleitung insgesamt	346	343	341	321	293
darunter: unzulässig verschmutzt	260	248	242	217	205
darunter: ungeklärte Abwässer	68	37	35	35	32

Quellen: Ochrana..., Moskau 1990, S. 70; Ochrana..., Moskau 1992, S. 33; Ochrana..., Moskau 1993, S. 44; Sybille Reymann: Die wirtschaftliche Situation in der Russischen Region Königsberg — Wirtschaftliches Potential und mögliche Entwicklungslinien. HWWA-Report Nr. 111, Hamburg 1993, S. 31.

Die derzeitigen Planungen des russischen Umweltministeriums auf dem Gebiet der Reinhaltung der Ostsee sehen eine Halbierung der Einleitung von organischen Stoffen, Stickstoffverbindungen, Phosphaten, Salzen und Schwermetallen bis 1995 vor. Kommunale Kläranlagen mit biologischer Reinigungsstufe sollen bis Ende 1994 in Sankt Petersburg, Königsberg, Petrosawodsk und Pskow betriebsbereit sein. Für 1995 sind Gewässerschutzmaßnahmen in der Zellstoff- und Papierindustrie der Ostseeregion geplant, durch die ein Ende der Einleitung ungereinigter Abwässer durch diesen Industriezweig erreicht werden soll⁹. Investitionen in Abwasserbehandlungsanlagen in Königsberg und Sankt Petersburg sind auch Bestandteil des internationalen Aktionsprogramms für die Ostsee¹⁰. Ob die geplanten Gewässerschutzmaßnahmen allerdings realisiert werden können, muß angesichts des Rückgangs bei der Inbetriebnahme von Klärkapazitäten in Rußland (1991: —35 vH; 1992: —42 vH) aber bezweifelt werden. Die seit Anfang 1991 erhobenen Abgaben für Umweltverschmutzung haben bislang noch nicht zu einer Verbesserung des Umweltschutzes geführt.

Estland

In Estland wurden 1991 etwa 3 Mrd. m³ Abwasser in die Gewässer eingeleitet, von denen allerdings 2,5 Mrd. m³ als

gering belastet eingestuft wurden. 54 vH des reinigungsbedürftigen Abwassers wurde den Grenzwerten entsprechend geklärt, 244 Mill. m³ waren bei der Einleitung stärker als zulässig mit Schadstoffen belastet. Das Volumen der als verschmutzt klassifizierten Abwässer ist seit 1980 um 30 vH gestiegen (vgl. Tab. 4). Zu den in den Abwässern enthaltenen Schadstoffen zählten 1991 u.a. 44 000 t organische Schadstoffe (BSB₅), 31 000 t Schwebstoffe, 8 000 t Stickstoff, 900 t Phosphor, knapp 300 t Erdölprodukte und knapp 100 t Phenole. Innerhalb von zwei Jahren konnten die Phenoleinleitungen um mehr als 80 vH reduziert werden (vgl. Tab. 7). Die unzureichende Reinigung der Abwässer läßt sich daran erkennen, daß im Einzugsgebiet der Ostsee in Schleswig-Holstein 1987 die BSB₅-Einleitungen 7 000 t betrugen, 16 vH der in Estland eingeleiteten Menge¹¹.

Die Gewässerverschmutzung in Estland wird in erster Linie durch kommunale Abwässer verursacht. Das Abwasser wird überwiegend auf mechanischem Wege gereinigt.

⁹ Vgl. Zelenyj mir Nr. 21/1993, S. 12.

¹⁰ Vgl. Environmental Action Programme ..., a.a.O., Abschnitt V, S. 29.

¹¹ Vgl. Umweltbundesamt: Daten zur Umwelt 1990/91. Berlin 1992, S. 446.

Tabelle 3

Schadstoffeinleitungen in den an die Ostsee angrenzenden Gebieten Rußlands im Jahr 1992
in Tsd. t

	Stadt Sankt Petersburg	Leningrader Gebiet	Gebiet Kaliningrad (Königsberg)
Erdölprodukte	1,3	0,2	0,6
Sulfate	59,9	56,7	60,7
Chloride	76,2	33,6	20,7
Phosphate	3,4	1,8	0,6
Gesamtstickstoff	16,1	4,7	4,8
Ammoniakstickstoff	9,3	1,9	3,6

Quelle: Ochrana..., Moskau 1993, S. 161 und 164.

Tabelle 4

Abwassereinleitung in Estland
in Mill. m³

	1980	1985	1989	1990	1991
Abwassereinleitung insgesamt	2 830	3 022	3 244	3 254	3 068
davon: gering belastet	2 596	2 558	2 727	2 717	2 534
vorschriftsgemäß gereinigt	46	270	271	302	290
unzulässig verschmutzt	188	194	246	235	244
darunter: ungeklärte Abwässer	139	58	54	39	30

Quellen: Statističeskij ežegodnik, Tallinn 1992, S. 184; Ochrana okružajušcej sredy i racional'noe ispol'zovanie prirodných resursov, Moskau 1991, S. 93 und 95.

Nur in Pärnu, Rakvere und einigen kleineren Ortschaften wurden in den letzten Jahren biologisch-chemische Kläranlagen in Betrieb genommen, die jedoch nicht durchgehend arbeiten. Die als verschmutzt eingestuften Abwässer von Tallinn hatten 1990 ein Volumen von über 120 Mill. m³, die kommunalen Abwässer von Tartu (14 Mill. m³) wurden überhaupt nicht geklärt. Eine erhebliche Belastung der Gewässer geht ferner von den Zellstoff- und Papierfabriken in Tallinn und Kehra, von der Nahrungsmittelindustrie, der Phosphoritindustrie und der Landwirtschaft aus. Die Ölschieferindustrie ist für die Phenoleinleitungen verantwortlich¹².

Das Wasser an der estnischen Ostseeküste weist eine hohe Konzentration von Phenolen und Erdölprodukten auf. Im südlichen Teil der Bucht von Tallinn überstieg die Phenolkonzentration im Wasser 1990 den Grenzwert im Jahresdurchschnitt um das 30fache, zeitweise wurden Grenzwertüberschreitungen um mehr als das 100fache gemessen. Die Verschmutzung des Wassers mit Erdölprodukten war bei Narwa und Tallinn 8- bis 13mal so hoch wie zulässig, in der Bucht von Pärnu bis zu 40mal so hoch. Zu einem erheblichen Teil ist die Ölverschmutzung des Wassers auf militärische Objekte zurückzuführen. Wegen der starken Belastung des Wassers mit Kolibakterien mußte das Baden an zahlreichen Stränden verboten werden. Gegenüber den siebziger Jahren ist die Gewässerbelastung mit stark toxi-

schen Produkten wie PCB, DDT und Erdölprodukten allerdings gesunken¹³.

Ein Schwerpunkt der Gewässerschutzpolitik in Estland soll in der Ausstattung der Zellstoffindustrie mit umweltfreundlicher Technik liegen. In Tallinn und der Region Kothla werden mit finnischer Hilfe Kläranlagen gebaut. Für die Einleitung von organischen Schadstoffen, Schwebstoffen, Erdölprodukten, Phenolen, Phosphaten, Stickstoff, Sulfaten und Fetten werden seit 1991 Abgaben erhoben¹⁴.

Lettland

Das gesamte Abwasservolumen in Lettland wird für 1992 mit 526 Mill. m³ angegeben, von denen knapp ein Drittel als gering belastet eingestuft wurde. Nur ein Fünftel des reinigungsbedürftigen Abwassers wird entsprechend den geltenden Umweltschutzvorschriften gereinigt. Die Menge des als verschmutzt klassifizierten Abwassers belief sich 1992 auf 286 Mill. m³ und hat sich seit Beginn der achtziger Jahre kaum verändert (vgl. Tab. 5).

¹² Vgl. Ochrana ..., a.a.O., Moskau 1991, S. 42; Nacional'nyj doklad..., a.a.O., Moskau 1991, S. 324; Estonia: National Report to UNCED 1992, Tallinn 1992, S. 24.

¹³ Vgl. Nacional'nyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1991, S. 326; Estonia: National..., a.a.O., Tallinn 1992, S. 24 und 32.

¹⁴ Vgl. Estonia: National..., a.a.O., Tallinn 1992, S. 36 f.

Tabelle 5

Abwassereinleitung in Lettland
in Mill. m³

	1980	1985	1989	1990	1991	1992
Abwassereinleitung insgesamt	555	572	579	569	571	526
davon: gering belastet	202	208	212	205	184	163
vorschriftsgemäß gereinigt	69	117	110	113	97	78
unzulässig verschmutzt	284	247	257	251	289	286
darunter: ungeklärte Abwässer	118	114	115	111	.	.

Quellen: Narodnoe chozjajstvo Latvii, Riga 1991, S. 170; Latvia in figures, Riga 1993, S. 73.

Über die Herkunft der Abwässer und über die mit ihnen eingeleiteten Schadstoffe liegen zuletzt Daten für 1990 vor. 30 vH aller Abwässer stammten aus der Industrie, etwa ein Viertel aus der Landwirtschaft, der Rest entfiel auf kommunale Abwässer. Bei den als verschmutzt eingestuften Abwässern war der Anteil der Kommunalwirtschaft mit 80 vH allerdings weit höher als bei der gesamten Abwassereinleitung. Dies war einerseits darauf zurückzuführen, daß hier keine gering belasteten Abwässer anfielen, andererseits darauf, daß die Reinigung der kommunalen Abwässer in besonderem Maße zu wünschen übrig ließ¹⁵. Allein 148 Mill. m³ der verschmutzten Abwässer entfielen auf die Hauptstadt Riga, 16 Mill. auf ein Zellstoffwerk in Jurmala¹⁶.

Unter den im Abwasser enthaltenen Schadstoffen waren 1990 über 50 000 t organische Schadstoffe (BSB₅), 37 000 t Schwebstoffe, 8 000 t Stickstoff, 1 000 t Phosphate, 600 t Erdölprodukte, 160 t Eisen sowie 20 t Schwermetalle (vgl. Tab. 7). Bei den Einleitungen von BSB₅, Schwebstoffen, Erdöl und Schwermetallen entfielen 70 vH und mehr auf die Stadt Riga. Zu den am stärksten verschmutzten Flüssen des Landes zählen die Lielupe und die Daugawa. Beide Flüsse weisen hohe Konzentrationen von Phenolen und Kupferverbindungen auf. In einigen Gewässern sind überhöhte Kontaminationen mit Pestiziden zu verzeichnen. Das Wasser in der Bucht von Riga ist durch Ammoniakstickstoff und Phenole belastet. Wegen der Wasserverschmutzung sind die Strände hier zum Teil für den Badebetrieb gesperrt worden¹⁷.

In Riga ist im Herbst 1991 die erste Stufe einer Kläranlage mit einer Kapazität von 350 000 m³ Abwasser am Tag in Betrieb genommen worden, der Umfang der stärker als zulässig belasteten Abwässer ist jedoch landesweit 1992 nicht zurückgegangen. Nach den Planungen sollte die Kapazität dieser Anlage durch die Inbetriebnahme einer zweiten Stufe 1993 verdoppelt werden¹⁸. Zu den vordringlichen Aufgaben der lettischen Gewässerschutzpolitik zählt der Bau von weiteren 35 kommunalen Kläranlagen. Einige Gewässerschutzmaßnahmen werden mit schwedischer Unterstützung durchgeführt. In das internationale Aktionsprogramm ist die Sanierung des Abwasserbehandlungssystems von Liepaja einbezogen worden. Als ökonomische

Instrumente im Umweltschutz sind auch in Lettland 1991 Abgaben für Umweltverschmutzung eingeführt worden¹⁹.

Litauen

Die gesamte Abwassereinleitung in Litauen hatte 1992 ein Volumen von 3,5 Mrd. m³, von denen allerdings 90 vH auch ohne Reinigung als gering belastet eingestuft wurden. Hierbei handelt es sich zu einem großen Teil um Kühlwasser des Kernkraftwerks Ignalina, dessen zwei Blöcke 1983 bzw. 1989 in Betrieb genommen wurden. Die Abwasserbehandlung entsprach überwiegend nicht den gesetzlich festgelegten Anforderungen. Nur etwa ein Viertel des reinigungsbedürftigen Abwassers wurde den Grenzwerten entsprechend geklärt, 265 Mill. m³ waren bei der Einleitung stärker als zulässig verschmutzt. 70 Mill. m³ wurden völlig ungeklärt eingeleitet. Gegenüber 1990 ist die Menge der als verschmutzt klassifizierten Abwässer überwiegend wegen des Produktionsrückgangs um 25 vH und die der ungereinigten Abwässer um über 40 vH gesunken (vgl. Tab. 6).

In Litauen gab es 1990 über 800 Kläranlagen mit einer Reinigungskapazität von 1,4 Mill. m³/Tag. 55 vH der Klärkapazitäten entfielen auf mechanische Anlagen zur Abwasserbehandlung, 44 vH auf biologische und 1 vH auf physikalisch-chemische Anlagen. Ein großer Teil dieser Anlagen arbeitet wegen Konstruktionsmängeln, des Mangels an qualifiziertem Personal und häufiger Überlastung unbefriedigend. Vilnius hat nur eine ineffiziente mechanische

¹⁵ Vgl. National Report of Latvia to UNCED 1992, Riga 1992, S. 37.

¹⁶ Vgl. Narodnoe chozjajstvo SSSR v 1990 g., Moskau 1991, S. 272.

¹⁷ Vgl. National Report..., a.a.O., Riga 1992, S. 37 ff; Nacional'nyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1991, S. 276 f; Andreas Polkowski: Lettland, Wirtschaftspotential und Wirtschaftsordnung, HWWA-Report Nr. 112, Hamburg 1993, S. 34.

¹⁸ Vgl. National Report..., a.a.O., Riga 1992, S. 37.

¹⁹ Vgl. National Report..., a.a.O., Riga 1992, S. 41 ff; Environmental ..., a.a.O., Abschnitt V, S. 29.

Tabelle 6

Abwassereinleitung in Litauen in Mill. m³

	1980	1985	1989	1990	1991	1992
Abwassereinleitung insgesamt	635	2 571	4 075	4 040	3 902	3 531
davon: gering belastet	280	2 149	3 625	3 594	3 488	3 170
vorschriftsgemäß gereinigt	38	88	114	98	99	96
unzulässig verschmutzt	317	334	336	348	317	265
darunter: ungeklärte Abwässer	193	192	124	122	92	70

Quellen: Lithuania's Statistical Yearbook 1991, Vilnius 1992, S. 180 f; Lithuania's Statistical Yearbook 1992, Vilnius 1993, S. 173.

Kläranlage, Kaunas, die zweitgrößte Stadt des Landes, gar keine Kläranlage. Mehr als die Hälfte der als verschmutzt klassifizierten Abwässer stammen aus diesen beiden Städten. Die Inbetriebnahme einer biologischen Kläranlage in Vilnius war für 1993 geplant. Der Bau einer biologischen Kläranlage in Klaipeda, die ursprünglich 1993 in Betrieb gehen sollte, wurde wegen Devisenmangels zurückgestellt.

Unter den 1990 im Abwasser enthaltenen Schadstoffen waren knapp 60 000 t organische Schadstoffe (BSB₅), knapp 50 000 t Schwebstoffe, 7 000 t Stickstoff, über 1 000 t Phosphate, 500 t Erdölprodukte und 150 t Eisen. Weit höher als in den beiden anderen baltischen Staaten waren in Litauen mit 150 t die Schwermetalleinleitungen (vgl. Tab. 7). Extrem mit organischen Schadstoffen und Stickstoff belastet sind die Flüsse Kulpe und Sidabra im Norden des Landes; die jahresdurchschnittliche Konzentration von BSB₅ erreicht hier stellenweise das 10- bis 45fache der zulässigen Werte. Stark verschmutzt sind auch die Memel und ihre Zuflüsse. Hier wurden 1990 drei Viertel aller belasteten Abwässer eingeleitet, in denen 45 000 t BSB₅, 37 000 t Schwebstoffe, 6 000 t Stickstoff, 900 t Phosphate, 400 t Erdölprodukte und 100 t Schwermetalle enthalten waren. Diese Schadstoffeinleitungen wirken sich zwangsläufig auch auf die Wasserqualität des Kurischen Haffs aus, wo hohe Konzentrationen von Phenolen, chlorierten Kohlenwasserstoffen, Quecksilber und DDT verzeichnet werden²⁰.

Die wichtigsten Investitionsmaßnahmen im Gewässerschutz in Litauen sind der Bau bzw. die Fertigstellung von biologischen Kläranlagen in Vilnius, Kaunas, Klaipeda und Siauliai. Der wegen Devisenmangels gefährdete Bau der Anlage in Klaipeda ist in das internationale Aktionsprogramm für die Ostsee aufgenommen worden. Wie in den anderen baltischen Staaten sind auch in Litauen Abgaben für Umweltverschmutzung eingeführt worden.

Weißrußland

Weißrußland ist zwar kein Anrainerstaat der Ostsee, jedoch gelangt ein Teil der hier eingeleiteten Abwässer über die Memel, die westliche Dwina und den westlichen Bug in die Ostsee. Die 1991 im Einzugsgebiet dieser Flüsse eingeleiteten reinigungsbedürftigen Abwässer hatten ein Volumen von 307 Mill. m³, von denen nach offiziellen Angaben 96 vH den Grenzwerten entsprechend geklärt wurden²¹. Bemerkenswert hoch waren 1991 lediglich die Einleitungen von Chloriden mit über 500 000 t, die vor allem auf die in Weißrußland bedeutende Kaliindustrie zurückzuführen sind. Die Einleitungen von BSB₅ hatten einen Umfang von etwa 5 000 t, bei Schwebstoffen waren es 4 000 t. In bezug auf die Schadstoffkonzentration im Wasser

²⁰ Vgl. hierzu insbesondere Lithuania National Report to UNCED 1992, Vilnius 1992, S. 68 ff.

²¹ Vgl. Narodnoe chozjajstvo Respubliki Belarus v 1991 g., Minsk 1992, S. 303.

Tabelle 7

Schadstoffeinleitungen in den baltischen Staaten

	Maßeinheit	Estland			Lettland		Litauen	
		1989	1990	1991	1989	1990	1989	1990
BSB ₅	Tsd. t	49,4	45,7	44,2	46,5	51,4	64,1	58,9
Schwebstoffe	Tsd. t	31,4	27,9	31,1	35,2	37,4	48,0	47,7
Sulfate	Tsd. t	130	.	.	6,7	.	.	.
Chloride	Tsd. t	31,3	.	.	15,3	.	.	.
Stickstoff	Tsd. t	12,8	8,2	8,2	7,2	8,2	.	6,8
Erdölprodukte	Tsd. t	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,5	0,5
Phosphate	t	588	917	909	994	1042	881	1200
Phenole	t	523	152	91	2	.	0,4	.
Tenside	t	83	.	.	525	468	2	.
Eisen	t	6	.	.	159	158	464	145
Kupfer	t	2	.	.	5	4	32	28
Zink	t	0,1	.	.	11	8	88	63
Nickel	t	0,2	.	.	3	1	35	23
Chrom	t	0,6	.	.	11	10	51	39

Quellen: Sostojanie prirodnoj sredy i prirodoochrannaja dejatel'nost' v SSSR v 1989 godu, Moskau 1990, S. 99; Statističeskij ežegodnik, Tallinn 1992, S. 184; National Report of Latvia to UNCED 1992, Riga 1992, S. 38; Lithuania National Report to UNCED 1992, Vilnius 1992, S. 72; R. Andrikis: Environmental Degradation in Lithuania, Riga 1991, S. 7 f.

werden die Memel, die westliche Dwina und der westliche Bug auf weißrussischem Territorium als „mäßig verschmutzt“ eingestuft. Es gibt allerdings einige lokale Verschmutzungsschwerpunkte, vor allem im Gebiet von Brest²².

Fazit

Wegen ihrer relativen Abgeschlossenheit von den Weltmeeren und den dadurch bedingten geringen Wasseraustausch ist die Ostsee gegenüber Umweltbelastungen sehr anfällig. Dies gilt vor allem für ihren östlichen Teil, in dem der Wasseraustausch besonders gering ist. Die Verschmutzung der Ostsee im Gebiet der Nachfolgestaaten der Sowjetunion wird in erster Linie durch unzureichend oder gar nicht gereinigte kommunale Abwässer verursacht, deren Umfang unabhängig von der Produktionsentwicklung ist. Schwerpunkte der kommunalen Abwasser-einleitung sind Sankt Petersburg, Tallinn, Riga, Vilnius, Kaunas und Königsberg. In der Industrie trägt die Zellstoff-industrie am meisten zur Gewässerbelastung bei. Für die Schwermetalleinleitungen ist primär die metallverarbeitende Industrie verantwortlich, für die Phenoleinleitungen

die Ölschieferindustrie in Estland. Nachhaltig reduziert werden kann die Gewässerverschmutzung durch die Kommunen nur durch den Bau moderner Kläranlagen, der allerdings durch die hohen Defizite der öffentlichen Haushalte und den Mangel an Devisen behindert wird. Ohne westliche Hilfen, wie sie im Rahmen des internationalen Ostseeaktionsprogramms vorgesehen sind, ist eine schnelle Verminderung der kommunalen Gewässerverschmutzung vermutlich nicht zu erreichen. In der größtenteils überalterten Zellstoffindustrie sind überwiegend nur solche Umweltschutzmaßnahmen sinnvoll, die in eine allgemeine Modernisierung der Werke integriert sind. Die in allen Staaten neu eingeführten Abgaben für Umweltverschmutzung können ein Instrument sein, diesen Modernisierungsprozeß zu beschleunigen. Hierzu müssen allerdings die externen Voraussetzungen für ihre Wirksamkeit noch geschaffen werden, insbesondere die Herstellung „harter Budgetrestriktionen“ für die Unternehmen. In Estland wäre eine Einstellung der Ölschieferproduktion, wie sie von Finnland angestrebt wird, aus ökologischen Gründen wünschenswert.

²² Vgl. Sostojanie prirodnoj sredy Belarusi, Minsk 1993, S. 48 ff.

Aus den Veröffentlichungen des DIW

Sonderhefte

Erscheinen als neue Folge wieder seit 1948. Format DIN A 5.

- Nr. 145 **Die Beseitigung von Steuergrenzen in der Europäischen Gemeinschaft — Vorteile und Probleme einer Harmonisierung von Mehrwertsteuer und Verbrauchsteuern im europäischen Binnenmarkt.** Von Rüdiger Parsche, Bernhard Seidel und Dieter Teichmann unter Mitarbeit von Georg Erber und Hansjörg Haas. 468 S. 1988. DM 82,60.
- Nr. 146 **Die Auswirkungen des Binnenmarktes auf die Entwicklungen der Regionen in der Europäischen Gemeinschaft.** Von Fritz Franzmeyer. (Hrsg.). 252 S. 1991. DM 62,—.
- Nr. 147 **Nationalstaat und Interdependenz — kooperative Interaktionsmuster in der EG-Handelspolitik.** Von Christian Siebert und Eirik Svindland. 250 S. 1992. DM 72,—.
- Nr. 148 **Familie und Erwerbstätigkeit im Umbruch.** Von Notburga Ott und Gert Wagner (Hrsg.). 252 S. 1992. DM 72,—.
- Nr. 149 **Rigide Preise, flexible Mengen — Ansätze zu einer dynamischen Analyse von Angebots- und Nachfrageschocks.** Von Heiner Flassbeck, Gustav Adolf Horn, Rudolf Zwiener. 254 S. 1992. DM 72,—.
- Nr. 150 **Die Idee der Cash-flow-Steuer vor dem Hintergrund des gegenwärtigen Steuersystems.** Von Stefan Bach. 474 S. 1993. (im Druck).

Herausgeber: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Königin-Luise-Str. 5, D-14195 Berlin
Telefon (0 30) 82 99 10 — Telefax (0 30) 82 99 12 00

Präsident: Prof. Dr. Lutz Hoffmann.

Abteilungsleiterkollegium: Dr. Heiner Flassbeck, Dr. Fritz Franzmeyer, Dr. Kurt Hornschild,
Prof. Dr. Wolfgang Kirner, Prof. Dr. Eckhard Kutter, Dr. Wolfram Schrettl, Dr. Bernhard Seidel, Dr. Hans-Joachim Ziesing.

Präsident und Abteilungsleiter sind gemeinsam für die wissenschaftliche Leitung verantwortlich.

Schriftleitung: Dr. Klaus Henkner.

Bedeutung des Umweltschutzes für die Beschäftigung in Deutschland. Bearbeitet von Jürgen Blazejczak, Dietmar Edler und Martin Gornig. —
Die Verschmutzung der Ostsee durch die Nachfolgestaaten der Sowjetunion. Bearbeitet von Ulrich Weißenburger.

Verlag Duncker & Humblot GmbH, Carl-Heinrich-Becker-Weg 9, D-12165 Berlin, Telefon (0 30) 7 90 00 60.

Nachdruck und sonstige Verbreitung — auch auszugsweise — nur mit Quellenangabe zulässig.

Druck: ZIPPEL-Druck, Oranienburger Str. 170, D-13437 Berlin.

Bezugspreis für den Jahrgang DM 150,—, vierteljährlich DM 45,—, Einzelnummer DM 5,—.

Zuzüglich Versandkosten

ISSN 0012-1304