

Volkswirtschaftliche Schriften

Heft 390

Das Umweltproblem in der Marktwirtschaft

**Wirtschaftstheoretische Grundlagen und
vergleichende Analyse umweltpolitischer Instrumente
in der Luftreinhalte- und Gewässerschutzpolitik**

Von

Manfred Kemper



Duncker & Humblot · Berlin

MANFRED KEMPER

Das Umweltproblem in der Marktwirtschaft

Volkswirtschaftliche Schriften

Begründet von Prof. Dr. Dr. h. c. J. Broermann †

Heft 390

Das Umweltproblem in der Marktwirtschaft

**Wirtschaftstheoretische Grundlagen und
vergleichende Analyse umweltpolitischer Instrumente
in der Luftreinhalte- und Gewässerschutzpolitik**

Von

Manfred Kemper

Zweite, unveränderte Auflage



Duncker & Humblot · Berlin

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Kemper, Manfred:

Das Umweltproblem in der Marktwirtschaft :
wirtschaftstheoretische Grundlagen und vergleichende Analyse
umweltpolitischer Instrumente in der Luftreinhalte- und
Gewässerschutzpolitik / von Manfred Kemper. – 2., unveränd.
Aufl. – Berlin : Duncker und Humblot, 1993

(Volkswirtschaftliche Schriften ; H. 390)

Zugl.: Münster (Westfalen), Univ., Diss., 1989

ISBN 3-428-07669-9

NE: GT

1. Auflage 1989

2., unveränderte Auflage 1993

Alle Rechte vorbehalten

© 1993 Duncker & Humblot GmbH, Berlin 41

Fotoprint: Berliner Buchdruckerei Union GmbH, Berlin 61

Printed in Germany

ISSN 0505-9372

ISBN 3-428-07669-9

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1
1. Umweltschutz und Ökonomie	3
1.1. Die Einbettung der Umweltproblematik in die ökonomische Theorie	3
1.1.1. Private und öffentliche Güter	3
1.1.2. Externe Effekte	5
1.1.3. Der Zusammenhang zwischen externen Effekten, öffentlichen Gütern und der Umweltproblematik	6
1.1.4. Zusammenfassung	8
1.2. Ökonomische Folgen der Fehlallokation	9
1.3. Grundlegende Ansätze zur Lösung des Umweltproblems	10
1.3.1. Ansatz 1: Die pareto-optimale Internalisierung externer Effekte	11
1.3.2. Ansatz 2: Ökologische Rahmenwerte	13
2. Theoretische Vorschläge zur Lösung des Umweltproblems - Die Internalisierung externer Effekte	17
2.1. Die Lösung nach Coase	19
2.1.1. Unterschiedliche Varianten	20
2.1.2. Praktische Probleme	25
2.2. Die Pigoulösung	29
3. Die Instrumente einer praktischen Umweltpolitik	33
3.1. Die Festlegung eines ökologischen Rahmens als Grundlage der Umweltpolitik	33
3.2. Umweltauflagen	34
3.3. Umweltabgaben	35
3.3.1. Formen von Umweltabgaben	37
3.3.2. Abgabewirkung	37
3.3.2.1. Angebotsseite	37
3.3.2.2. Nachfrageseite	38
3.3.3. Bemessungsgrundlage	38
3.3.4. Festlegung des Abgabensatzes	40
3.3.5. Verschärfung des ökologischen Rahmens	41
3.4. Umweltzertifikate	41
3.4.1. Konzeption	42
3.4.2. Erstaussgabe der Zertifikate	44
3.4.2.1. Versteigerung	44
3.4.2.2. Verkauf zum staatlichen Festpreis	45

3.4.2.3. Gratisvergabe	46
3.4.3. Verschärfung des ökologischen Rahmens	50
3.4.3.1. Befristete Gültigkeitsdauer	51
3.4.3.1.1. Konstante Befristung	51
3.4.3.1.2. Ankoppelung der Laufzeit an die Abschreibungs- dauer der Anlagen	52
3.4.3.2. Unbefristete Gültigkeitsdauer	52
3.4.3.3. Staatlicher Aufkauf von Zertifikaten	53
3.4.3.4. Begrenzung der nominalen Gültigkeit durch Abwertung	53
3.4.4. Multischadstoffzertifikate	55
3.4.5. Exkurs: "Verbriefte Verhandlungsrechte": Zertifikate und Coase- Theorem	56
3.5. Emissions Trading	60
4. Anforderungen an die Beurteilung der Instrumente	65
4.1. Ökologische Anforderungen an umweltpolitische Instrumente	65
4.1.1. Einhaltung des ökologischen Rahmens als politische Vorgabe	65
4.1.1.1. Emissionsnormen	66
4.1.1.2. Immissionsnormen	67
4.1.1.3. Der Zusammenhang zwischen Immissionen und Emissio- nen	67
4.1.1.4. Die quantitative Festlegung der Normen	67
4.1.2. Exkurs: Zwei Philosophien im Umweltschutz	68
4.1.3. Schadstoffspezifische Anforderungsunterschiede an den ökologi- schen Rahmen und die Instrumente	70
4.1.3.1. Abbaubare Schadstoffe mit gleichmäßiger Ausbreitung	76
4.1.3.2. Abbaubare Schadstoffe mit ungleichmäßiger Ausbreitung	77
4.1.3.3. Nicht abbaubare Schadstoffe	79
4.1.4. Die ökologische Notwendigkeit räumlich und zeitlich differenzier- ter Emissions- und Immissionsstandards	81
4.1.4.1. Die räumliche Differenzierung	82
4.1.4.2. Die zeitliche Differenzierung	84
4.2. Ökonomische Anforderungen	84
4.2.1. Die Berücksichtigung der gesamtwirtschaftlichen Kosten zur Er- füllung der ökologischen Anforderungen	87
4.2.2. Die ökonomische Notwendigkeit räumlich und zeitlich differen- zierter Emissions- und Immissionsstandards	88
4.2.3. Anreize zur Entwicklung technischer Neuerungen mit umweltent- lastender Wirkung	92
4.2.4. Vermeidung negativer wettbewerbs- und strukturpolitischer Aus- wirkungen	92

4.3. Praktikabilität, Akzeptanz und politische Durchsetzbarkeit	93
4.3.1. Praktikabilität der Instrumente	94
4.3.2. Verbandstheoretische Aspekte der Durchsetzbarkeit	95
4.3.3. Akzeptanz in der Administration	96
4.3.4. Akzeptanz bei den Unternehmen	98
4.3.4.1. Akzeptanz in der Umweltbranche	98
4.3.4.2. Akzeptanz bei den Anlagenbetreibern	99
4.3.5. Akzeptanz bei den Gewerkschaften	99
4.3.6. Akzeptanz bei den politischen Entscheidungsträgern	100
4.3.7. Akzeptanz in der Bevölkerung	101
4.3.8. Zusammenfassung	101
5. Beurteilung der Instrumente der Umweltpolitik	103
5.1. Erfüllung der ökologischen Anforderungen	103
5.1.1. Auflagen	103
5.1.2. Abgaben	108
5.1.3. Zertifikate	111
5.1.4. Zusammenfassung	113
5.2. Erfüllung der ökonomischen Anforderungen durch Auflagen, Abgaben und Zertifikate	114
5.2.1. Gesamtwirtschaftliche Kosten der Instrumente	115
5.2.2. Exkurs: Unsicherheit über die Höhe der marginalen Vermeidungskosten und der marginalen Schadenskosten sowie die Dynamik der Wirtschaft als Kriterien zur Beurteilung der umweltpolitischen Instrumente	127
5.2.2.1. Aspekte der Unsicherheit Im Falle einer pareto-optimalen Internalisierung externer Effekte (Ansatz 1)	132
5.2.2.2. Aspekte der Unsicherheit im Falle ökologischer Rahmenwerte (Ansatz 2)	139
5.2.2.3. Wirtschaftsdynamische Einflüsse auf die Wirkung der Instrumente	141
5.2.3. Wettbewerbswirkungen der Instrumente	149
5.3. Anreize zur Entwicklung technischen Fortschritts	161
5.3.1. Überblick	161
5.3.2. Auflagen nach dem Stand der Technik und Anreize zum umwelttechnischen Fortschritt	162
5.3.3. Innovative Anreize durch Emissionsstandards (Auflagen), Abgaben und Zertifikate	164
5.3.3.1. Fall A: Der innovative Emittent hat einen nur unmerklichen Einfluß auf die gesamtwirtschaftlichen marginalen Vermeidungskosten	174

5.3.3.2. Fall B: Der innovative Emittent hat - bei passiver Behörde - einen merklichen Einfluß auf die gesamtwirtschaftlichen marginalen Vermeidungskosten	176
5.3.3.3. Fall C: Der innovative Emittent hat - bei aktiver Behörde - einen merklichen Einfluß auf die gesamtwirtschaftlichen marginalen Vermeidungskosten.	179
5.3.4. Zusammenfassung und Bewertung	181
5.4. Differenzierbarkeit der Instrumente nach räumlichen und zeitlichen Erfordernissen	183
5.4.1. Die zeitliche Differenzierung	188
5.4.1.1. Auflagen	189
5.4.1.2. Abgaben	189
5.4.1.3. Zertifikate	190
5.4.2. Die räumliche Differenzierung von Auflagen	194
5.4.2.1. Ansätze einer differenzierten Auflagenpolitik in den USA	195
5.4.2.2. Ansätze einer differenzierten Auflagenpolitik in der Bundesrepublik Deutschland	199
5.4.3. Die räumliche Differenzierung von Abgaben	202
5.4.4. Die räumliche Differenzierung von Zertifikaten	208
5.4.4.1. Undifferenzierte Zertifikate	209
5.4.4.2. Differenzierte Zertifikate	211
5.4.4.2.1. Differenzierte Emissionszertifikate	211
- Ambient Differentiated Permit(ADP)	211
- Emission Discharge Permit(EDP)	212
- Local Discharge Permit (LDP)	213
5.4.4.2.2. Immissionszertifikate	215
5.5. Mögliche Einsparungspotentiale von Abgaben und Zertifikaten gegenüber Auflagen	218
5.6. Akzeptanz der Instrumente	218
5.6.1. Gruppenspezifische Akzeptanz der Instrumente	219
5.6.2. Die Bedeutung der einzelwirtschaftlichen Kosten der Instrumente für die Akzeptanz durch die Emittenten	229
5.7. Zusammenfassende Schlußfolgerungen für die Praktikabilität und Auswahl geeigneter umweltpolitischer Instrumente	232
5.8. Emissions Trading in der Luftreinhaltung	239
5.8.1. Modifizierte Kompensationslösungen durch Handelsregeln als weitere Zertifikatevariante	240
5.8.2. Wirkungsweise des Emissions Trading Programms	245
5.8.3. Erfahrungen mit dem Emissions Trading in den USA	249
5.8.4. Übertragungsmöglichkeiten einer Emissions Trading Politik auf die deutsche Luftreinhaltungspolitik	257

5.9. Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse	263
6. Der Einsatz der Instrumente im Gewässerschutz	267
6.1. Der Gewässerschutz in der Bundesrepublik Deutschland	267
6.1.1. Die Ziele der Gewässerschutzpolitik in der Bundesrepublik Deutschland	267
6.1.2. Die aktuelle Situation	268
6.1.3. Der rechtliche Rahmen	269
6.1.3.1. Das Wasserhaushaltsgesetz	269
6.1.3.2. Das Abwasserabgabengesetz	271
6.2. Beurteilung der Abwasserabgabe in der Bundesrepublik Deutschland	274
6.2.1. Ökologische Beurteilung der Abwasserabgabe	274
6.2.2. Ökonomische Beurteilung der Abwasserabgabe	280
6.2.3. Zusammenfassung	282
6.3. Verbesserungsmöglichkeiten des Gewässerschutzes	284
6.3.1. Beschaffenheit der Gewässerschadstoffe	284
6.3.2. Besondere Anforderungen an Instrumente im Gewässerschutz	285
6.3.3. Verbesserungsmöglichkeiten der Abwasserabgabe	287
6.3.3.1. Verbesserung der ökonomischen Anreizfunktion	288
6.3.3.2. Räumliche Differenzierung der Abwasserabgabe	289
6.3.3.3. Verursachungsgerechte Abgabepflicht für Indirekteinleiter	290
6.3.3.4. Effizienzsteigerung durch die Ausnutzung von Skalenvorteilen	291
6.3.3.5. Zusammenfassende Beurteilung der Verbesserungsvorschläge	292
6.3.4. Zertifikatelösungen im Gewässerschutz	294
6.3.4.1. Vorteile von Zertifikaten gegenüber einer Abgabenerlösung	294
6.3.4.2. Praktische Ausgestaltungsmöglichkeiten	297
6.3.4.2.1. Bezugseinheit für die Definition von Gewässerschutzzertifikaten	298
6.3.4.2.2. Erstaussgabe und Handel	300
6.3.4.2.3. Gültigkeitsdauer der Zertifikate	301
6.3.4.2.4. Festlegung der Gesamtkontingente - Begrenzung der Schadstoffmenge	303
6.3.4.2.5. Vermeidung von »Hot Spots« - Restriktionen für Marktausdehnung und Zertifikatetransfer	307
6.3.4.2.6. Institutionelle und organisatorische Kontrolle	309
6.3.5. Anwendungsvorschläge und-beispiele	310
6.3.5.1. Das "Lake Michigan"-Modell	310
6.3.5.2. Das "Fox River"-Modell	313

6.3.6. Ausblick: Zertifikate im Gewässerschutz	314
7. Abschließende Ergebnisse	317
Literaturverzeichnis	321

Abkürzungsverzeichnis

AbwAG	Abwasserabgabengesetz
ADP	Ambient Differentiated Permit
AQCR's	Air Quality Control Regions
BACT	Best Available Control Technology
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BSB	Biochemischer Sauerstoffbedarf
CAA	Clean Air Act
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
EDP	Emission Discharge Permit
EPA	Environmental Protection Agency
GVK	Grenzvermeidungskosten
GSK	Grenzschadenskosten
LAER	Lowest Achievable Emission Rate
LDP	Local Discharge Permit
NAAQS	National Ambient Air Quality Standards
NSPS	New Source Performance Standards
NSR	New Source Review
PSD	Prevention of Significant Deterioration
RACT	Reasonably Available Control Technology
SIP	State Implementation Plan
TSP	Total Suspended Particulates
UB	Umweltbelastung
VOC	Volatile Organic Compound
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

Legende für die vorhandenen Abbildungen

GVK (1, 2,...)	Grenzvermeidungskosten (Emittent 1, 2 usw.)
GSK	Grenzschadenskosten
MZB^E, MZB^U	Marginale Zahlungsbereitschaften; E: Emittenten; U: Umweltschützer
N (N_A , N_B)	Nachfrage (von A bzw. B)
P (1, 2,...)	Preis
PGK	Private Grenzkosten der Produktion
Q, Q₁, Q₂,...	Umweltqualität, Immissionsstandards
t (1, 2,...)	Abgabensätze bzw. Steuersätze einer Umweltabgabe
UB	Umweltbelastung
VGK	Volkswirtschaftliche Grenzkosten der Produktion
X	Produzierte Menge eines Gutes
z (1, 2,...)	Zertifikatepreise

Einführung

In den letzten Jahren haben umweltpolitische Fragestellungen einen immer größeren Stellenwert im politischen und auch wirtschaftlichen Tagesgeschehen eingenommen.

Das hohe Niveau der materiellen Prosperität in den hochentwickelten Industrieländern hat hier lange Zeit den Blick für den dafür zu zahlenden Preis einer schon kritischen, zumindest aber nicht unbedenklichen Belastung der Umwelt verstellt.

Durch die Emission von Schadstoffen drohen Flüsse, Seen und ganze Meere zu verseuchen, Luft und Boden zu vergiften und die Wälder abzusterben.

Eine seit Jahren kontrovers geführte Umweltschutzdiskussion auf allen politischen Ebenen, die Bedeutung umweltpolitischer Fragestellungen in Wahlkampfzeiten, die Einrichtung von Umweltministerien und eine immer umfangreichere Umweltgesetzgebung dokumentieren den Stellenwert der Umweltproblematik und das Bemühen der Politik und des Staates um eine Verbesserung des Umweltschutzes in eindrucksvoller Weise und lassen in Zukunft eher noch mehr Bemühungen um den Umweltschutz erwarten.

Ein noch höherer Stellenwert des Umweltschutzes bedeutet aber höhere Aufwendungen für Umweltschutzbelange.

Die in dieser Arbeit in erster Linie angesprochenen Belastungen von Luft und Gewässern durch stoffliche Schadstoffeinträge, die bei Konsum und Produktion anfallen, verlangen höhere Aufwendungen für die Schadstoffvermeidung.

Müssen aber immer höhere Aufwendungen für die Schadstoffvermeidung aufgebracht werden, so hat das zur Folge, daß diese Mittel nicht mehr für andere Aufgaben zur Verfügung stehen. Damit kann es zu Einbußen bei anderen wirtschaftspolitischen Zielen, etwa dem Wirtschaftswachstum und der Beschäftigung kommen. Auf jeden Fall werden die Kosten der Umweltpolitik zu Konsumverzichten an anderer Stelle zwingen.

Diese Konflikte werden verstärkt dadurch, daß sich die Bundesrepublik in wirtschaftlichem Wettbewerb mit Ländern befindet, die möglicherweise weniger restriktive Umweltschutzanforderungen stellen. Sollen deswegen keine Abstriche an den umweltpolitischen Zielvorstellungen gemacht werden, so sollte man versuchen, diese Ziele möglichst kostengünstig zu realisieren, um Zielkonflikte und mögliche Nachteile im internationalen Wettbewerb gering zu halten.

In einem marktwirtschaftlich organisiertem Wirtschaftsgefüge ist der Preismechanismus der effizienteste Zuteilungsmechanismus für knappe Güter. Nun ist aber auch die Umwelt, wie noch eingehend erläutert werden wird, nichts anderes als ein knappes Gut.

Somit liegt es nahe, der Frage nachzugehen, ob der Preismechanismus nicht auch zur Allokation der knappen Umweltgüter herangezogen werden kann, um so eine kostengünstige Steuerung des Verbrauchs dieser Güter zu gewährleisten.

In genau diesem Punkt setzt nun die Diskussion um marktwirtschaftliche Instrumente im Umweltschutz an, die seit einigen Jahren mit großem Engagement von Verfechtern und

Kritikern dieser Instrumente geführt wird.

Überall in der Welt wurde und wird die Umweltpolitik überwiegend durch staatliche Reglementierung betrieben. Der Verschmutzung der Umwelt versucht man mit Verordnungen, Ge- und Verboten zu begegnen.

Im Hinblick auf die wachsenden Kosten der Vermeidung von Umweltbelastungen erwarten die Befürworter marktwirtschaftlicher Instrumente eine spürbare gesamtwirtschaftliche Kostenreduktion, ohne daß es zu einer Verschlechterung der Umweltqualität gegenüber der bisherigen Politik kommt, und damit eine Verringerung der Gefahr von Einbußen bei anderen wirtschaftspolitischen Zielen.

Ziel dieser Arbeit ist es, Grundlagen der ökonomischen Betrachtung der Umweltproblematik darzustellen und davon ausgehend dann die Auflagenlösung sowie die Abgaben- und die Zertifikatelösung in einem Vergleich gegenüberzustellen und sowohl anhand ökologischer als auch ökonomischer Kriterien Aussagen darüber zu treffen, welche(s) der Instrumente in der bundesdeutschen Luftreinhaltepolitik sowie im Gewässerschutz eingesetzt werden sollten.

In den beiden ersten Kapiteln der Arbeit werden zunächst die Ursachen und Auswirkungen der Umweltproblematik aus der Sicht der ökonomischen Theorie dargelegt.

Kapitel 3 gibt einen allgemeinen Überblick über Auflagen, Abgaben und Zertifikatelösungen und erläutert deren grundlegende Funktionsweise.

In Kapitel 4 wird sodann ein Katalog theoretischer und praktischer Kriterien erarbeitet, denen eine ökologisch wirksame, aber gleichzeitig auch kostenbewußte Umweltpolitik und ihre Instrumente genügen sollten. Dabei wird eingehend auf das Erfordernis einer zeitlichen und räumlichen Differenzierung der Umweltpolitik, auf die Bedeutung umwelttechnischen Fortschritts, die Bedeutung von Unsicherheit in der umweltpolitischen Entscheidungsfindung sowie die Bedeutung wirtschaftsdynamischer Einflüsse für die Umweltpolitik und insbesondere für die Wahl geeigneter Instrumente eingegangen, da diese Punkte in der theoretischen und praktischen Auseinandersetzung bisher recht stiefmütterlich und oberflächlich abgehandelt worden sind.

In Kapitel 5 werden dann die Instrumente anhand der in Kapitel 4 diskutierten Kriterien miteinander verglichen, um anschließend zunächst zu einer Empfehlung für die Luftreinhaltepolitik in der Bundesrepublik zu kommen.

In Kapitel 6 der Arbeit schließlich erfolgt eine Analyse der bundesdeutschen Gewässerschutzpolitik, um eventuell vorhandene Schwachstellen aufzudecken. Anschließend werden auf der Basis der in den vorangehenden Kapiteln gewonnenen Ergebnisse Verbesserungsvorschläge unterbreitet.

Ein weiteres Anliegen dieser Arbeit ist schließlich, einen Einblick in, in der deutschsprachigen Literatur noch sehr wenig bekannte, vorwiegend in den USA entstandene Forschungsarbeiten zu umweltökonomischen Fragestellungen und besonders zur instrumentellen Ausgestaltung der Umweltpolitik zu geben.

1. Umweltschutz und Ökonomie

1.1. Die Einbettung der Umweltproblematik in die ökonomische Theorie

Umweltprobleme resultieren aus einer übermäßigen Beanspruchung oder aus konkurrierenden Nutzungen von Umweltressourcen.¹

Das Umweltproblem entsteht aus der Sicht der Ökonomie durch eine Fehlallokation der knappen Umweltgüter. Die ökonomische Theorie begreift das Umweltproblem als ein Allokationsproblem.²

Für eine optimale Allokation der Ressourcen sind nun zwei Aufgaben zu lösen. Einmal muß den Produzenten korrekt signalisiert werden, welche Güter in welchen Mengen produziert werden sollen bzw. von den Konsumenten gewünscht werden, und es müssen die für die Herstellung dieser Güter benötigten finanziellen Mittel aufgebracht werden.

Nun kann der Markt unter bestimmten Bedingungen Knappheitsprobleme optimal lösen und führt so zu einer optimalen Allokation. Damit stellt sich die Frage, warum der Markt im Fall der Nutzung von Umweltgütern zu keiner optimalen Allokation kommt, also Umweltschäden entstehen läßt.

Um das Versagen des Marktes in diesem Fall zu erklären, bedient sich die Ökonomie der Theorie der öffentlichen Güter und der Theorie der externen Effekte, auf die im folgenden eingegangen werden soll.³

1.1.1. Private und öffentliche Güter

Eine prinzipielle Ursache für das Entstehen von Umweltschäden sehen Ökonomen darin, daß die Qualität unserer Umwelt lange Zeit als ein reines öffentliches Gut behandelt wurde und auch teilweise noch behandelt wird. Nach einer heute weitgehend akzeptierten Definition zeichnen sich rein öffentliche Güter dadurch aus, daß ihre Nutzung durch ein Wirtschaftssubjekt die Nutzungsmöglichkeiten durch ein anderes Wirtschaftssubjekt nicht verringert, d.h. daß der Konsum durch ein Wirtschaftssubjekt A nicht mit dem Konsum durch ein Wirtschaftssubjekt B kollidiert.⁴ Ein rein öffentliches Gut kann jeder nutzen und zwar völlig unabhängig davon, ob und wieviel er dafür bezahlt⁵, während der Konsum eines rein privaten Gutes den Konsum durch ein anderes Individuum ausschließt.⁶

1 Unter Umweltressourcen werden hier die Umweltmedien Luft, Wasser und Boden verstanden. Die Problematik der erschöpfbaren Ressourcen wird hier nur am Rande behandelt.

2 Vgl. SIEBERT (1982), S. 267.

3 Einen guten Überblick über ökonomische Erklärungsansätze der Umweltproblematik findet man bei FISHER, PETERSON (1976).

4 Vgl. dazu SAMUELSON (1954), S. 387 - 389; MISHAN (1971), S. 146; BONUS (1972), S. 342.

5 Vgl. BONUS (1972), S. 342.

6 Vgl. FREY (1985), S. 49.