

Chancen und Probleme des betriebsinternen CO2-Zertifikatehandels am Beispiel des Otto Versand, Hamburg

Trautwein, Sandra

Publication date:
2002

Document Version
Verlags-PDF (auch: Version of Record)

[Link to publication](#)

Citation for pulished version (APA):
Trautwein, S. (2002). *Chancen und Probleme des betriebsinternen CO2-Zertifikatehandels am Beispiel des Otto Versand, Hamburg*. Centre for Sustainability Management.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Chancen und Probleme des betriebsinternen CO₂-Zertifikatehandels - am Beispiel des Otto Versand, Hamburg



Sandra Trautwein

Lehrstuhl für Umweltmanagement
Universität Lüneburg
Scharnhorststr. 1
D-21335 Lüneburg

Fax: +49-4131-677-2186
csm@uni-lueneburg.de
www.uni-lueneburg.de/csm/

August 2002

© Sandra Trautwein, 2002. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means: electronic, electrostatic magnetic tapes, photocopying, recording or otherwise, without the permission in writing from the copyright holders.

Centre for Sustainability Management (CSM) e.V.

Chair of Corporate Environmental Management
University of Lüneburg
Scharnhorststr. 1
D-21335 Lüneburg

Centrum für Nachhaltigkeitsmanagement (CNM) e.V.

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Umweltmanagement
Universität Lüneburg
Scharnhorststr. 1
D-21335 Lüneburg

Tel. +49-4131-677-2181
Fax. +49-4131-677-2186
E-mail: csm@uni-lueneburg.de
www.uni-lueneburg.de/csm

ISBN 978-3-935630-23-8

INHALTSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	VI
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	VIII
1 EINLEITUNG.....	1
1.1 Erörterung der Fragestellung	1
1.2 Aufbau der Diplomarbeit.....	2
2 DER EMISSIONSZERTIFIKATEHANDEL	3
2.1 Theoretischer Hintergrund.....	3
2.1.1 Theorie der öffentlichen Güter	3
2.1.2 Theorie der externen Effekte	5
2.1.3 „Property Rights“-Ansatz.....	7
2.1.4 Der (Emissions-)Zertifikatehandel.....	11
2.2 Vorteile und Nachteile gegenüber anderen Instrumenten	12
2.2.1 Ökologische Treffsicherheit	13
2.2.2 Ökonomische Effizienz	14
2.2.3 Dynamische Anreizwirkungen.....	15
2.2.4 Gesellschaftliche Akzeptanz	16
2.2.5 Wettbewerbspolitische Aspekte	17
2.2.6 Administrative Handhabbarkeit	18
2.2.7 Zusammenfassung	19
2.3 Entwicklung und Stand der umweltpolitischen Diskussion	20
2.3.1 Übersicht über die politische Entwicklung im Rahmen der Klimakonferenzen	20
2.3.2 Stand der politischen Diskussion und Umsetzung	25
3 ERFAHRUNGEN AUF NATIONALER EBENE	28
3.1 Emissionshandel in den USA	29
3.1.1 Die „Emissions Trading Policy“	30
3.1.2 Das „Acid-Rain“-Programm.....	33
3.1.3 Das RECLAIM-Programm.....	34
3.2 Emissionshandel in Europa	35
3.2.1 Dänemark	37
3.2.2 England.....	37
3.2.3 Schweiz.....	39

4	DER BETRIEBSINTERNE EMISSIONSZERTIFIKATEHANDEL.....	42
4.1	Anwendung des Zertifikatehandels auf einzelne Unternehmen	42
4.2	Erfahrungen auf betriebsinterner Ebene am Beispiel der BP Amoco.....	43
4.2.1	Aufbau und Umsetzung	43
4.2.2	Erfolge und Probleme	45
4.3	Übertragung auf andere Branchen	46
5	ENTWICKLUNG EINES MODELLS DES BETRIEBSINTERNEN	
	CO₂-ZERTIFIKATEHANDELS FÜR DIE VERSANDHANDELSBRANCHE	48
5.1	Die Versandhandelsbranche	48
5.1.1	Vorstellung der Branche	48
5.1.2	Umweltauswirkungen.....	49
5.2	Modellentwicklung	51
5.2.1	Voraussetzungen	51
5.2.1.1	Bilanzgrenzen	51
5.2.1.2	Bemessungsgrundlage	52
5.2.1.3	Zusammenfassung	54
5.2.2	Abgrenzung des Zertifikatmarktes	54
5.2.2.1	Geographische Abgrenzung	55
5.2.2.2	Sektorale Abgrenzung	55
5.2.2.3	Gestaltung der Systemgrenzen	56
5.2.2.4	Zusammenfassung	57
5.2.3	Reduktionsziel und Reduktionspfad.....	58
5.2.3.1	Bestimmung des Reduktionszieles.....	58
5.2.3.2	Bestimmung des Reduktionspfades	58
5.2.3.3	Einbindung neuer Geschäftsbereiche	59
5.2.3.4	Geschäftsaufgaben	59
5.2.3.5	Zusammenfassung	59
5.2.4	Ausgestaltung der Emissionszertifikate	60
5.2.4.1	Gültigkeitsdauer.....	60
5.2.4.2	Wert	61
5.2.4.3	Seriennummer	62
5.2.4.4	Zusammenfassung	62
5.2.5	Zertifikatausgabe	63
5.2.5.1	Versteigerung	64
5.2.5.2	Verkauf zum Festpreis.....	65
5.2.5.3	Kostenlose Vergabe	66
5.2.5.4	Hybridsysteme.....	69
5.2.5.5	Zusammenfassung	70
5.2.6	Intertemporärer Handel.....	70
5.2.6.1	Handelsperiode	70

5.2.6.2	„Forward trading“	71
5.2.6.3	„Banking“ und „Borrowing“	71
5.2.6.4	Kredite	72
5.2.6.5	Zusammenfassung	73
5.2.7	Zertifikatbehörde	73
5.2.7.1	Monitoring und Controlling	74
5.2.7.2	Verifizierung	75
5.2.7.3	Haftung	75
5.2.7.4	Handelsplattform	75
5.2.7.5	Offenmarktpolitik	76
5.2.7.6	Sanktionen und Durchsetzungsmechanismen	77
5.2.7.7	Zusammenfassung	79
5.2.8	Zusammenfassung des Modells	79
6	FALLSTUDIE: SPEZIFISCHE ANWENDUNG DES MODELLS AUF DEN OTTO VERSAND..	83
6.1	Vorstellung des Unternehmens	83
6.2	Durchführung der Machbarkeitsstudie	84
6.2.1	Vorbereitung	84
6.2.1.1	Festlegung der System- und Bilanzgrenzen	84
6.2.1.2	Bestimmung des Reduktionszieles und -pfades	86
6.2.1.3	Zuteilung der Emissionsscheine	87
6.2.2	Anwendung	91
6.2.2.1	Abschätzung der Emissionsentwicklung („Baseline“)	91
6.2.2.2	Identifikation von Minderungsoptionen sowie Abschätzung der Einsparmengen und -kosten	92
6.2.2.3	Verabschiedung einer Handelsstrategie	96
6.2.2.4	Handelstransaktionen	98
6.2.2.5	Abrechnung am Ende der Handelsperiode	98
6.3	Auswertung der Ergebnisse	99
6.3.1	Umsetzungsmöglichkeiten	99
6.3.2	Marktvolumen	100
6.3.3	Kostenabschätzung	101
7	SCHLUSSBETRACHTUNG.....	103
7.1	Zusammenfassung der Arbeit: Notwendige Voraussetzungen, Chancen und Probleme eines betriebsinternen Emissionshandels	103
7.2	Versuch eines Ausblicks auf die zukünftige Entwicklung des betriebsinternen Zertifikatehandels	106
ANHANG	108	
LITERATURVERZEICHNIS	143	

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A _x	Anteil des Unternehmens x an der Gesamtemissionsmenge
AAU	Assigned Amount Unit
AGE	Arbeitsgruppe Emissionshandel zur Bekämpfung des Treibhauseffektes
AQMP	Air Quality Management Plan
ARP	Acid Rain Program
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BN _x	Benchmarkniveau (die Emissionsmenge, die das Unternehmen x bei Einhaltung des ökologischen Effizienz-Standards ÖE _d hätte emittieren dürfen)
BU	Business Unit
CBT	Credit Based Trading
CAA	Clean Air Act
CCL	Climate Change Levy
CDM	Clean Development Mechanism
CER	Certified Emission Reductions
CH ₄	Methan
CO ₂ (äqu.)	Kohlendioxid (-Äquivalent)
COP	Conference of the Parties (Vertragsstaatenkonferenz)
DEA	Dänische Energie Agentur
EB	Emissionen im Basisjahr
EU	Europäische Gemeinschaft
EH	Emissionshandel
EHS	Emissionshandelssystem
EL	Entwicklungsländer
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme (Europäisches Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung)
(US) EPA	Environmental Protection Agency (Umweltbehörde der Vereinigten Staaten)
ERC	Emission Reduction Credits
ERU	Emission Reduction Unit
ERUPT	Emission Reduction Units Procurement Tender
EB	Emissionsmenge im Basisjahr
ES	Emissionsschein
ET	Emission Trading
FE	Frachteinheiten
GE	Geschäftseinheit
GHG	Green House Gas
GWP	Global Warming Potential
HEW	Hamburger-Elektrizitäts-Werke
HMULF	Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten
HVS	Hermes Versand Service
IL	Industrieländer (Annex-I-Länder)
INC	Intergovernmental Negotiating Committee (Zwischenstaatlicher Verhandlungsausschuss)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Zwischenstaatliche Sachverständigengruppe für Klimaänderungen)
JI	Joint Implementation
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
KP	Kyoto-Protokoll

lb.	Ein amerikanisches Pfund (=435 g)
MUE	Minister für Umwelt und Energie (Dänemark)
n	Handelsdauer
NGO	Non-Governmental-Organisation (Nicht-Regierungs-Organisation)
NO _x	Stickoxide
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
ÖE	Ökologische Effizienz
ÖE _d	Der, der Zuteilung der Emissionen zugrunde gelegte, ökologische Effizienz-Standard
ÖPNV	Öffentlicher Personen Nahverkehr
OTI	Oil Trading International
OV	Otto Versand
PERT	Pilot Emission Reducting Trading
Q	Reduktionsfaktor des Emissionspfades
RECLAIM	Regional Clean Air Incentives Market
SO ₂	Schwefeldioxid
SCAQMD	South Coast Air Quality Management District
t	Tonnen
THG	Treibhausgas
UK-UM	Abteilungskürzel der Umweltkoordination des Otto Versand ¹
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
UNEP	United Nations Environment Programme (Umweltprogramm der Vereinten Nationen)
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Klimarahmenkonvention)
VOC	Volatile Organic Compounds (flüchtige Kohlenwasserstoffe)
WE	Wareneingang
WA	Warenausgang
Z _{ges}	Gesamtmenge an auszugebenden Zertifikaten
ZM _x	Individuellen Zuteilungsmenge an Zertifikaten für das Unternehmen x

¹ Gemäß unternehmensinternen Regelungen wird unabhängig von grammatikalischen Regeln der Begriff Otto Versand stets unverändert verwendet.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. Nr. 2-1: Die Umwelt als knappes Gut	5
Abb. Nr. 2-2: Die Haftungsregelung im Coase-Theorem	9
Abb. Nr. 2-3: Die Nichthaftungsregelung im Coase-Theorem	10
Abb. Nr. 2-4: Gesamtwirkungen der Umweltpolitik	13
Abb. Nr. 2-5: Flexible Mechanismen zur Bekämpfung des Treibhauseffektes	22
Abb. Nr. 2-6: Anteil an den CO ₂ -Emissionen der IL 1990	24
Abb. Nr. 3-2: Handelsspielraum im EHS der Schweiz	40
Abb. Nr. 4-1: Intranethandelsplattform des BP-EHS.....	45
Abb. Nr. 5-1: Betriebliche Transport- und Verkehrsprozesse	48
Abb. Nr. 5-2: Aufteilung der CO ₂ -Emissionen im Verkehrssektor für 1990 und 2020.....	50
Abb. Nr. 5-4: Systemgrenzen.....	57
Abb. Nr. 5-5: Kennzeichnung von Emissionsscheinen	62
Abb. Nr. 6-6: Bestimmung und Abschätzung von Reduktionsmaßnahmen.....	92
Abb. Nr. 6-7: Stilisierte Kostenpotenzialkurve.....	94
Abb. Nr. 6-8: Kostenpotenzialkurve	95
Abb. Nr. 6-9: Mögliche Kostenpotenzialkurve des Otto Versand (GmbH & Co.).....	95
Abb. Nr. 6-10: Differenz zwischen der Emissionsprognose und den -scheinen	96
Abb. Nr. 6-11: Verabschiedung einer Handelsstrategie.....	97
Abb. Nr. 6-12: Funktionsbereiche und Aufgaben innerhalb des EHS des Otto Konzerns.....	100

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. Nr. 3-1: Auswahl bereits bestehender oder geplanter Emissionshandelssysteme	28
Tab. Nr. 5-3: Spezifische CO ₂ -Emissionsfaktoren	53
Tab. Nr. 5-6: Vor- und Nachteile der Varianten einer Gratisvergabe.....	68
Tab. Nr. 5-7: Zusammenfassung des entwickelten Modells	80
Tab. Nr. 6-1: Übersicht der in dieser Fallstudie berücksichtigten Unternehmen des deutschen Otto Konzerns	85
Tab. Nr. 6-2: CO ₂ -Bilanz der GE der deutschen Otto Handelsgruppe 2001	85
Tab. Nr. 6-3: Reduktionspfad	87
Tab. Nr. 6-4: Vergabe der Emissionsscheine im WE und WA.....	89
Tab. Nr. 6-5: Zuteilung der Emissionsscheine	91
Tab. Nr. 7-1: Übersicht der Chancen und Probleme eines betriebsinternen EHS	105

1 EINLEITUNG

Seit vielen Jahren stehen die drohende Erwärmung der Erdatmosphäre und die damit einhergehenden Umweltprobleme im Mittelpunkt der umweltpolitischen Diskussion. Insbesondere eine Reduzierung der anthropogenen CO₂-Emissionen ist für den Klimaschutz von großer Bedeutung, da die energetische Nutzung fossiler, kohlenstoffhaltiger Energieträger zu den Hauptursachen des Treibhauseffektes gehört.

Eine Vielzahl umweltpolitischer Instrumente steht zur Regulierung der Emissionsmengen zur Verfügung. Bisher wurden vorwiegend ordnungsrechtliche Instrumente eingesetzt, die den Unternehmen wenig Spielraum bei der Erfüllung ihrer Zielvorgaben gewähren. Die Wirtschaft fordert daher zunehmend die Anwendung marktwirtschaftlicher Instrumente. Spätestens seit der Klimakonferenz 1997 in Kyoto ist in diesem Zusammenhang insbesondere eine Nutzung der flexiblen Mechanismen Emissionshandel, „Joint Implementation“ und „Clean Development Mechanismen“ im Gespräch.²

1.1 Erörterung der Fragestellung

Im Rahmen dieser Arbeit sollen die Chancen und Probleme aufgezeigt werden, die mit der Einführung eines betriebsinternen CO₂-Zertifikatehandels verbunden sind. Die bisherigen Erfahrungen in diesem Bereich beschränken sich auf die Branche der Raffinerien und Energieerzeuger. Um zu überprüfen, inwieweit sich ein solches Instrument auch für weniger emissionsintensive Branchen eignet, soll der Fokus dieser Arbeit auf dem Dienstleistungsbereich liegen.

Am Beispiel des Versandhandels soll dargelegt werden, wie ein solches betriebsinternes Emissionshandelssystem aussehen könnte, welche Parameter bei der Gestaltung zu beachten sind und welche Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für eine erfolgreiche Anwendung erfüllt sein müssen. Gleichzeitig soll erläutert werden, welche Vor- und Nachteile sich aus der Einführung eines Emissionshandels für das Unternehmen selbst ergeben und welche Chancen und Probleme ein betriebsinternes im Vergleich zu einem nationalen oder internationalen Handelssystem bietet.

Zusammenfassend lassen sich folgende zentrale Fragen dieser Arbeit nennen (vgl. HMULF 2001):

- Wie könnte ein betriebsinternes Emissionshandelssystem für den Versandhandel aussehen? Welches sind die wichtigsten Parameter bei der Gestaltung?
- Welche Voraussetzungen sind für eine erfolgreiche Anwendung zu erfüllen?

² Nähere Erläuterungen zu den Instrumenten befinden sich in Kapitel 2.3.1.

- Welche Gründe sprechen aus Sicht des Unternehmens für oder gegen die Einführung eines Emissionshandels?
- Welche Chancen und Probleme ergeben sich im Vergleich zu einem Emissionshandel auf nationaler oder internationaler Ebene?
- Was für eine Entwicklung ist für die Zukunft zu erwarten?

1.2 Aufbau der Diplomarbeit

Die Diplomarbeit beginnt mit einer Einführung in die Hintergründe des Zertifikatehandels (Kapitel 2). Dazu gehört ein Überblick über die theoretischen Grundlagen und die geschichtliche Entwicklung des Konzepts (Kapitel 2.1), die entscheidenden Vor- und Nachteile gegenüber anderen umweltpolitischen Instrumenten (Kapitel 2.2) sowie den aktuellen Diskussionsstand im Rahmen der Klimaschutzpolitik (Kapitel 2.3).

Im Anschluss wird eine Auswahl der bereits existierenden Emissionshandelssysteme auf nationaler Ebene vorgestellt (Kapitel 3). Dazu gehören verschiedene Programme in den USA (Kapitel 3.1), die seit 2001 laufenden Handelssysteme in Dänemark und England sowie ein regionaler Emissionshandel in der Schweiz, der bereits 1992 in der Region Basel implementiert wurde, jedoch aufgrund staatlicher Überregulierung scheiterte (Kapitel 3.2).

In Kapitel 4 folgt schließlich eine Darstellung des betriebsinternen Emissionshandelsystems der BP Amoco Gruppe. Dabei handelt es sich um den weltweit ersten und, neben dem später eingeführten System der Royal Dutch/Shell Gruppe, einzigen Zertifikatehandel, der zwischen den verschiedenen Geschäftseinheiten (GE) eines einzelnen Unternehmens implementiert wurde.

Aufbauend auf diesen Erfahrungen wird im folgenden Kapitel versucht, ein solches Handelsmodell stellvertretend für den Versandhandel zu entwickeln (Kapitel 5) und anschließend in einer Fallstudie auf den Otto Versand anzuwenden (Kapitel 6).

Abschließend erfolgt in Kapitel 7 die Zusammenfassung der verschiedenen Chancen und Probleme, die mit der Einführung eines Emissionshandels auf Betriebsebene, insbesondere im Dienstleistungssektor, verbunden sind und ein Ausblick auf die mögliche zukünftige Entwicklung.

2 DER EMISSIONSZERTIFIKATEHANDEL

2.1 Theoretischer Hintergrund

Bevor die Vor- und Nachteile eines Emissionshandels näher beleuchtet werden, soll zunächst auf den ökonomischen Hintergrund und die dem Zertifikatehandel zugrunde liegenden Theorien eingegangen werden.

Die Gliederungspunkte 2.1.1, 2.1.2 und 2.1.3 beschreiben drei, eng miteinander verknüpfte Erklärungsversuche der ökonomischen Theorie für die Existenz von Umweltproblemen. Allen Erklärungsansätzen gemeinsam ist die Erkenntnis, dass aus ökonomischer Sicht die Ursache für die Umweltzerstörung letztendlich ein Allokationsproblem ist. Darunter versteht man das Problem der nicht verursachergerechten Zuordnung von entstehenden Umweltkosten, die aus der für den Nutzer meist kostenlosen Inanspruchnahme der Umwelt resultiert (vgl. Siebert 1981).³

2.1.1 Theorie der öffentlichen Güter

Ein rein öffentliches Gut ist ein Gut „... von dessen Konsum niemand ausgeschlossen werden kann und/oder das alle Individuen in gleicher Menge konsumieren (können), ohne dass der Konsum einer Person denjenigen anderer Individuen beeinträchtigt“ (Frey 1992, 50; vgl. Fritsch, Wein, et al. 1999). Beispiele für diese Art von öffentlichen Gütern sind die Sonnenenergie, die Straßenbeleuchtung, die Luft zum Atmen etc. Unabhängig von der Anzahl der Nutzer oder der Intensität der Nutzung behalten diese Güter ihren reinen Kollektivgutcharakter. Da es zu keiner Nutzungskonkurrenz kommt, kommt es auch zu keiner Übernutzung (vgl. Jaeger 1993).

Anders sieht es bei der Nutzung der Umwelt als Ressource oder zur Deposition von Abfällen und Emissionen aus. Hier handelt es sich nicht mehr um reine öffentliche Güter⁴, weil sich mit zunehmender Auslastung eine Nutzungskonkurrenz entwickelt hat. Man bezeichnet die Umwelt daher auch als so genanntes „Common-Property“ (vgl. Siebert 1995) oder auch Allmendegut⁵. Umweltgüter sind damit „Mischgüter, die zwar – wie rein private Güter – die Eigenschaft der Rivalität im Konsum aufweisen, aber – wie rein öffentliche Güter – kostenlos angeboten werden, entweder weil ein Ausschluss nicht-beitragender Dritter zu vertretbaren Kosten nicht möglich ist oder politisch nicht gewollt wird“ (Müller & Tiertzel 1998, 1).

³ Dies entspricht den Anforderungen des Verursacherprinzips in der Umweltpolitik. Dieses Prinzip besagt, dass die Kosten für entstehende Schäden durch den Verursacher getragen werden müssen, um ökologisch und ökonomisch effiziente Lösungen zu erreichen (vgl. Jaeger 1993).

⁴ „A pure public good is consumed in equal amounts by all; the pure public good cannot be parcelled out to individuals. The use by one individual does not subtract from any other individual's use. There is no rivalry in use. Individuals cannot be excluded from using the public good; ..., in contrast to a private good, property rights cannot be attributed to individuals.“ (Siebert 1995, 61).

⁵ Die „Allmende“ bezeichnet ein im Mittelalter gemeinschaftlich genutztes Grundstück, von deren Nutzung niemand ausgeschlossen werden durfte.

Die Überbeanspruchung der Umweltgüter und die Verschwendung natürlicher Ressourcen ist eine Folge der fehlenden oder, verglichen mit den jeweiligen Schattenpreisen⁶, viel zu geringen Marktpreisen und der Möglichkeit als Produzent oder Konsument von Gütern, die ökologischen Folgekosten auf die Allgemeinheit zu überwälzen (vgl. Jaeger 1993).⁷ Im Gegensatz zu den rein öffentlichen Gütern wäre es bei der Nutzung der Umwelt jedoch teilweise möglich, Nichtbefugte administrativ oder Nichtzahlungswillige über einen Preis von der Nutzung auszuschließen. „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“ (Kemper 1993, 1).

Die mit der Nutzung von Allmendegütern verbundenen Schwierigkeiten werden auch als Tragik der Allmende bezeichnet: Wer freiwillig, z. B. durch emissionsreduzierende Maßnahmen, zur Verbesserung der Umweltqualität beiträgt, trägt alleine die vollen Kosten (z. B. in Form von Nutzeneinbußen), während die Allgemeinheit davon profitiert – unabhängig davon, ob sie sich selbst umweltverträglich verhält oder nicht. Umgekehrt hat der Verursacher alleine den Nutzen, wenn er die Umwelt schädigt, während alle die Kosten in Form einer Verschlechterung der Umweltqualität zu tragen haben (vgl. Müller & Tiertzel 1998).

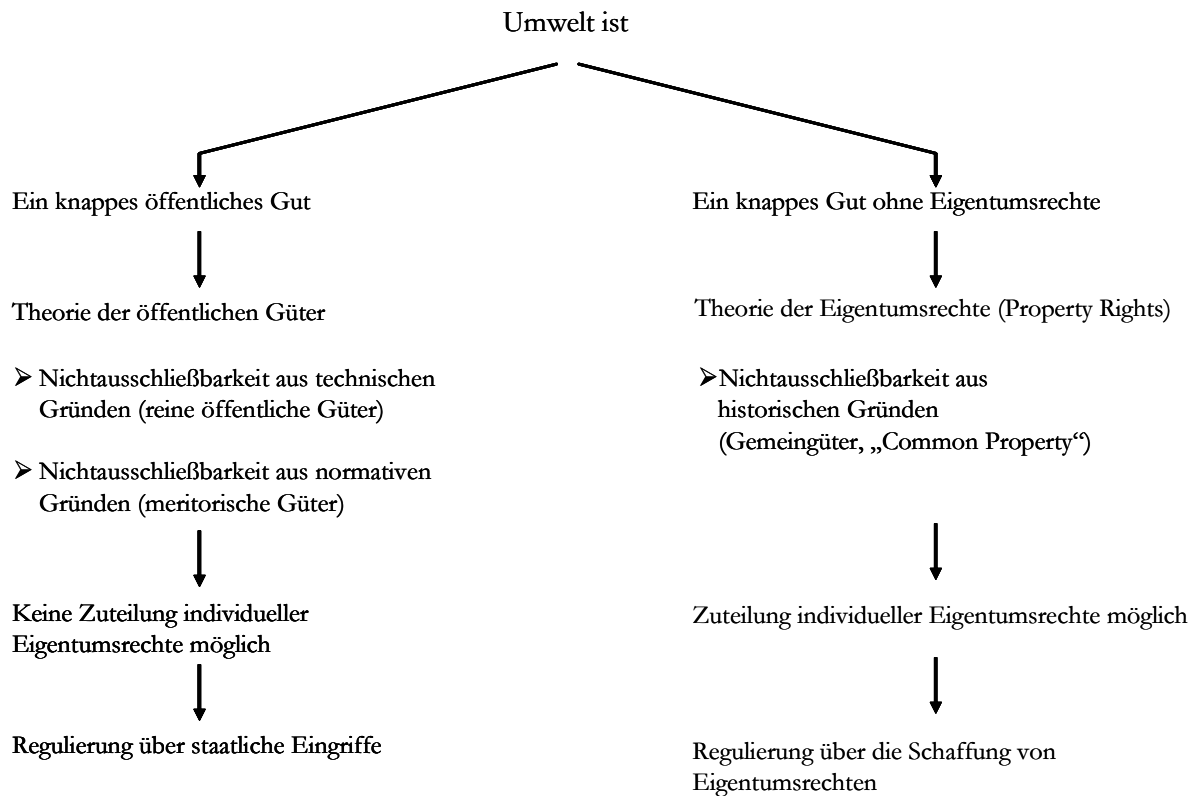
Da die Rückkopplungseffekte des eigenen Handelns nur sehr gering sind und nicht davon ausgegangen werden kann, dass Konkurrenten bezüglich des Umweltgutes sich ebenfalls umweltschonend verhalten, verhält sich der einzelne ökonomisch gesehen dann rational, wenn er öffentliche Güter, d. h. auch Umweltressourcen, übermäßig beansprucht (vgl. Hansmeyer 1981; Pethig 1981).

Der Unterschied zwischen „reinen“ öffentlichen Gütern und gemeinschaftlich genutzten Gütern, denen aus historischen Gründen keine Eigentumsrechte zugeordnet sind, soll in der folgenden Abbildung nochmals verdeutlicht werden.

⁶ Schattenpreise sind die Preise, die die wahre Wertschätzung durch die Nachfrager und die gesamten volkswirtschaftlichen Kosten eines Gutes umfassen. Je ähnlicher die tatsächlichen Marktpreise den Schattenpreisen sind, desto besser erfüllt der Markt seine Lenkungs- und Koordinationsfunktion und spiegelt die ökologischen Knappheiten wider (vgl. Jaeger 1993).

⁷ Nähere Erläuterungen sind in Kapitel 2.1.2 zu finden.

Abb. Nr. 2-1: Die Umwelt als knappes Gut



Quelle: Blöching & Staehelin-Witt (1991, 47)

2.1.2 Theorie der externen Effekte

Externe Effekte sind Einwirkungen von Unternehmen, die nicht über den Markt erfasst werden und selber nicht monetär bewertet werden können. Dazu gehören z. B. gesundheitliche Schädigungen, eine Verminderung der Lebensqualität oder die Schädigung von Pflanzen und Tieren. Die dadurch anfallenden Kosten, die so genannten externen Kosten⁸ oder soziale Zusatzkosten, werden nicht vom Verursacher, sondern von der Gesellschaft getragen (vgl. Wicke 1991).⁹ Folge dieser externen Effekte ist ein Marktversagen¹⁰, denn „... ein idealer Markt ist dadurch gekennzeichnet, dass jeder Akteur für die von ihm verursachten Kosten aufkommt; ebenso erhält in einem idealen Markt jeder Akteur für die durch sein Handeln bei

⁸ „Unter externen Kosten versteht man die Kosten, die der Gesellschaft entstehen, ohne dass sie im betrieblichen Rechnungswesen bzw. in der Wirtschaftsrechnung der privaten und öffentlichen Haushalte als Kosten auftauchen“ (Wicke 1991, 43).

⁹ Man unterscheidet im Allgemeinen zwischen negativen und positiven externen Effekten, je nachdem ob es sich um externe Kosten oder Nutzen handelt, die über den Markt nicht erfasst werden. Für den weiteren Verlauf der Arbeit sind jedoch in erster Linie die negativen externen Effekte von Relevanz.

¹⁰ Zu einem Marktversagen kommt es, wenn durch die Anwesenheit externer Effekte das Marktgleichgewicht und das Optimum auseinander liegen.

Dritten erzeugten Vorteile – sofern er dies wünscht – ein entsprechendes Entgelt“ (Fritsch, Wein, et al. 1999, 92).

Je größer die externen Effekte sind, desto stärker weichen privates und gesamtwirtschaftliches Kalkül voneinander ab und desto stärker besteht das Problem der Rivalität bei der Nutzung öffentlicher Güter. Ziel der Umweltpolitik sollte es daher sein, „die negativen externen Effekte des Konsums und der Produktion in den Marktpreis zu integrieren, damit Produzenten und Konsumenten die tatsächlichen Kosten ihrer Aktivitäten in ihr ökonomisches Kalkül mit einbeziehen“ (Kemper 1993, 10).

Arthur Cecil Pigou entwickelte in den 20er Jahren ein Steuermodell, um die externen Kosten am Markt zu internalisieren¹¹ und die umweltschädigenden Aktivitäten als rechenbare Größe in die Planung mit einfließen zu lassen (vgl. Gick 1996). Nach seinem Modell sollen die Verursacher von Umweltschädigungen eine Steuer bezahlen, die der Differenz zwischen privaten und gesamtwirtschaftlichen Kosten entspricht und damit die externen zu internen Kosten machen (vgl. Kemper 1993).

Die gesamtwirtschaftlich optimale Ausbringungsmenge bzw., bezogen auf das Umweltgut Luft, das „ökonomische Umweltoptimum“¹² liegt im Schnittpunkt der Kurven der fallenden Grenzvermeidungs-¹³ mit den steigenden Grenzschadenskosten. Im Optimum kostet jede zusätzliche Verringerung der Emissionen die Gesellschaft mehr, als sie ihr Nutzen in Form von verringerten Umweltschäden bringen würde. Jede Erhöhung der Emissionen dagegen verursacht größere Schäden und Kosten, als im Falle der Vermeidung anfallen würden. Dieser Zustand wird auch als „pareto-optimal“¹⁴ bezeichnet (vgl. Müller-Witt 1989). Es besteht somit eine Analogie zwischen dem „umweltökonomischen Konzept der optimalen Emissionsmenge und dem traditionellen mikroökonomischen Konzept der optimalen Produktionsmenge“ (Endres 1994, 18).

Trotz der vielen Schwierigkeiten¹⁵, die einer praktischen Umsetzung dieses Modells entgegenstehen, war die Pigou-Steuer Vorbild für verschiedene Varianten der

¹¹ Die Internalisierung externer Effekte entspricht dem Einbeziehen externer Kosten in die ökonomische Kalkulation der Verursacher, um ihm die vom Markt nicht erfassten negativen Handlungsfolgen zuzuschreiben und die Optimalität des Marktes wiederherzustellen (vgl. Endres 1994).

¹² Im Optimum werden die Ressourcen mit minimalem volkswirtschaftlichem Aufwand ökologisch bestmöglich genutzt.

¹³ „Die Grenzvermeidungskosten sind diejenigen zusätzlichen Kosten, die entstehen, wenn ausgehend von einem bestimmten Vermeidungsniveau eine weitere Emissionseinheit vermieden werden soll“ (Heister & Michaelis 1991, 5). Gleiches gilt für die Grenzschadenskosten.

¹⁴ Das Pareto-Optimum beschreibt einen Zustand, in dem kein Individuum mehr besser gestellt werden kann, ohne die Situation eines anderen Individuums zu verschlechtern. Benannt wurde er nach Vilfredo Pareto (vgl. Fritsch, Wein, et al. 1999).

¹⁵ Die Implementierung und Durchführung einer solchen Pigou-Steuer erfordert einen sehr hohen Informationsaufwand. Zur Bestimmung der Steuersätze müssen externe Kosten erfasst, bewertet und einzelnen Verursachern zugerechnet werden können, was in Anbetracht der großen Anzahl an Quellen und den teilweise nur langfristig erkennbaren Schädigungen sehr schwierig ist (vgl. Fritsch, Wein, et al. 1999). Die einmal bestimmten Steuersätze gelten nur für ein ganz bestimmtes Angebots-Nachfrage-Verhältnis und müssten daher permanent überprüft und an das Wirtschaftsgeschehen angepasst werden (vgl. Kemper 1993).

Besteuerung externer Effekte, im Besonderen dem „Preis-Standard-Ansatz“ von **Baumol und Oates** (vgl. Endres 1994). Er bildet eine Erweiterung des Pigou-Modells, hat aber im Gegensatz zur Pigou-Steuer nicht das Ziel, ein wohlfahrtsoptimales Emissionsniveau, sondern einen vorgegebenen Emissionsstandard zu erreichen (vgl. Heister & Michaelis 1991).¹⁶ Dabei wird nicht zwangsläufig eine vollkommene Internalisierung der externen Effekte angestrebt, sondern nur eine Internalisierung bis zu einem politisch bestimmten Niveau (vgl. Endres 1994). Die angestrebten Umweltstandards werden im Rahmen politischer Prozesse festgelegt und die variablen Abgabensätze durch ein „trial and error“-Verfahren so gewählt, dass diese Standards nicht überschritten werden (vgl. Müller-Witt 1989). Die Verursacher externer Effekte stehen vor der Wahl, die Abgabe zu bezahlen oder die Schädigung zu vermeiden, je nachdem ob die individuellen Grenzvermeidungskosten höher oder geringer als der Abgabensatz sind (vgl. Fritsch, Wein, et al. 1999).¹⁷

2.1.3 „Property Rights“-Ansatz

Der „Property Rights“-Ansatz geht davon aus, dass auf einem Markt nicht Güter und Dienstleistungen, sondern in erster Linie Verfügungsrechte (so genannte „Property Rights“) gehandelt werden. Diese Verfügungsrechte können nicht einfach mit Eigentumsrechten gleichgesetzt werden, sondern werden weiter gefasst. Sie umfassen Rechte (vgl. Fritsch, Wein, et al. 1999),

- ein bestimmtes Gut zu nutzen und eventuell auch andere vom Gebrauch auszuschließen,
- ein Gut formal oder materiell zu verändern,
- sich die Gewinne und Verluste, die durch den Gebrauch eines Gutes entstehen, anzueignen und
- Rechte zum Verkauf oder zur Übertragung des Gutes an Dritte.

Öffentlichen Gütern fehlt mindestens eine dieser vier Eigenschaften (vgl. Jaeger 1993). Im Sinne dieser Theorie ist die Ursache der Übernutzung von Umweltgütern somit die Nichtzuweisung von Nutzungsrechten an der Umwelt (vgl. Siebert 1981). Auch externe Effekte sind letztendlich eine Folge unzureichend definierter oder nicht durchsetzbarer „Property Rights“, da die Allgemeinheit Kosten ohne eine entsprechende Kompensation hinnehmen muss und sich mangels entsprechender Rechte nicht hinreichend schützen kann (vgl. Fritsch, Wein, et al. 1999). „Gäbe es exklusive Verfügungsrechte an allen Ressourcen dann würden externe Effekte automatisch, d. h.

¹⁶ Die beiden Ansätze unterscheiden sich damit letztendlich in der Bestimmung des Steuersatzes.

¹⁷ Bei der praktischen Umsetzung des „Preis-Standard-Ansatzes“ ergeben sich die gleichen Schwierigkeiten wie bei der Pigou-Steuer: Um den richtigen Steuersatz zur Erreichung des Umweltstandards festlegen zu können, müssen die Grenzvermeidungskosten aller Emittenten bekannt sein. Veränderungen bezüglich der Anzahl der Schädiger und der Verfügbarkeit neuer Vermeidungstechnologien beeinträchtigen zusätzlich die Treffsicherheit (vgl. Fritsch, Wein, et al. 1999).

über den Markt internalisiert. Das Problem öffentlicher Güter würde nicht existieren“ (Kemper 1993, 19).

Die Idee des „Property Rights“-Ansatzes besteht darin, Anreize zur Internalisierung von externen Kosten durch eine Vergabe von Verfügungsrechten zu geben. „The property-rights approach suggests that if exclusive property rights are adequately defined, the public-good environmental quality can be transformed into a private good, and optimal environmental allocation will be reached“ (Siebert 1995, 97).

Von grundlegender Bedeutung für den „Property-Rights“-Ansatz ist das so genannte Coase-Theorem¹⁸, das aus der Kritik an dem Ansatz der Pigou-Steuer entstand (vgl. Müller-Witt 1989). Coase kritisierte darin insbesondere die Gleichsetzung des Urhebers von externen Effekten mit dem Verursacher der externen Kosten. Im Gegensatz dazu unterscheidet er zwischen physischer und wirtschaftlicher Verantwortung für die Entstehung externer Kosten, da sie nicht nur einen Urheber externer Effekte, sondern auch die Existenz und die Anfälligkeit eines Betroffenen voraussetzt.

Coase geht davon aus, dass Fehlallokationen durch direkte Verhandlungen zwischen den Betroffenen beseitigt werden können, vorausgesetzt, dass die Haftungs- bzw. Nichthaftungspflicht für den entstandenen Schaden eindeutig zuzuordnen ist, beide Akteure auf ihren Produktmärkten der vollkommenen Konkurrenz ausgesetzt sind und die Transaktionskosten¹⁹ für den Handel mit Verfügungsrechten gleich null sind (vgl. Jaeger 1993).²⁰

Der Anreiz für die Verhandlungen ist die Möglichkeit, die Ausgangslage so zu verändern, dass mindestens eine der Parteien besser gestellt wird, ohne dass sich die Situation für jemand anders verschlechtert. Der Staat hat lediglich die Aufgabe, die Nutzungs- und Eigentumsordnung festzulegen sowie die Zuweisung von handelbaren Verfügungsrechten (Property Rights) vorzunehmen

Dabei beschreibt Coase in seinem Theorem zwei mögliche Varianten (vgl. Fritsch, Wein, et al. 1999; Jaeger 1993):

➤ Die Haftungsregelung („full liability rule“)

Die Haftungsregelung geht davon aus, dass es ein handelbares Recht auf „Ruhe und Luftreinheit“ gibt. Dem Emittent („Schädiger“) ist zwar die Erzeugung externer Kosten verboten, aber er hat die Möglichkeit, dem Emissionsempfänger Rechte auf Schädigung abzukaufen. Daran hat er solange ein Interesse, wie die Grenzkosten die Grenzerlöse aus den dadurch ermöglichten Produktionsmengen

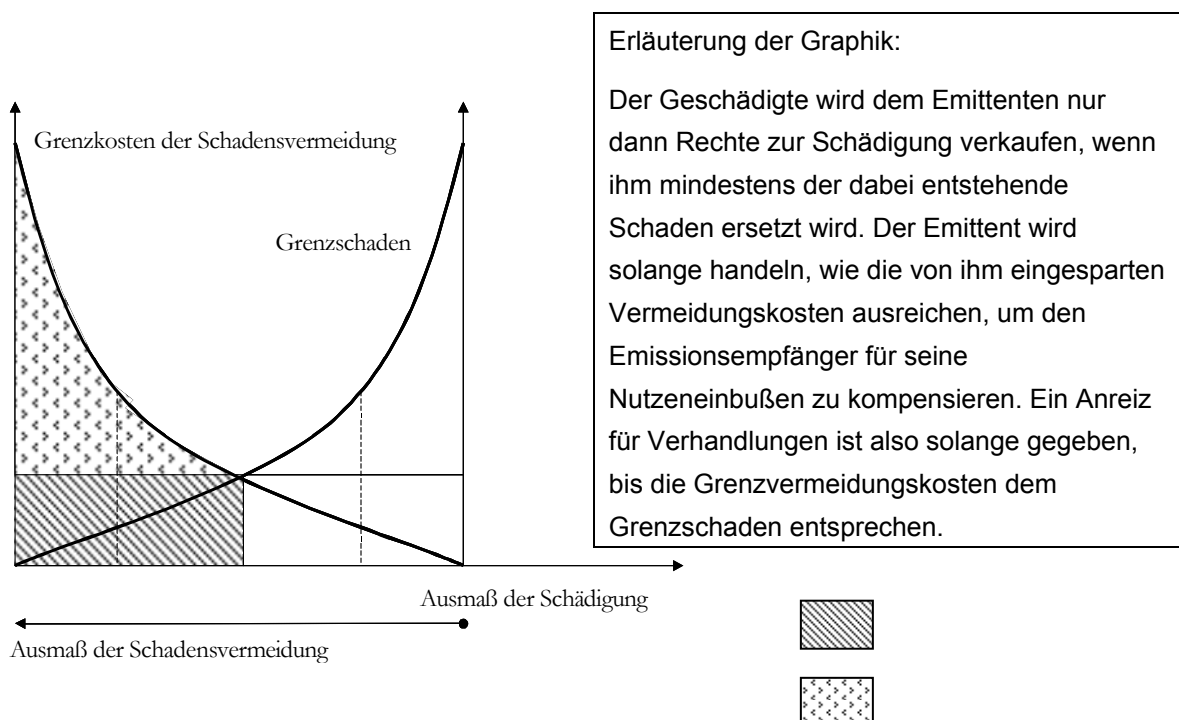
¹⁸ Das Coase-Theorem geht auf eine Publikation von Ronald Coase aus dem Jahre 1960 zurück.

¹⁹ Transaktionen sind Transfers von Umweltnutzungsrechten unter Emittenten oder zwischen Staat und Emittent (vgl. Bonus & Häder 1998). Transaktionskosten entstehen aus den Aufwendungen für die Konsultation und Kommunikation zwischen den Handelsteilnehmern sowie für die Beschaffung von wichtigen Informationen. Es sind Kosten, die mit jedem Austausch und jedem Abschluss von Verträgen verbunden sind (vgl. Kemper 1993).

²⁰ Diese Annahmen bilden keine realistischen Rahmenbedingungen und stellen damit die praktische Bedeutung des Coase-Theorems insgesamt in Frage.

nicht übersteigen. Der Emissionsempfänger („Geschädigten“) auf der anderen Seite steht vor der Entscheidung, inwieweit er in Anbetracht der Zahlungen auf unbelastete Luft verzichten kann bzw. will. Verhandlungen sind für beide Seiten bis zu dem Zeitpunkt vorteilhaft, an dem die Grenzvermeidungskosten dem Grenzscha­den entsprechen.²¹ Eine Einigung über ein größeres Ausmaß an Schädigung kommt nicht zustande, da die eingesparten Vermeidungskosten des Emittenten nicht hoch genug sind, um die Emissionsempfänger entsprechend zu entschädigen.

Abb. Nr. 2-2: Die Haftungsregelung im Coase-Theorem



Quelle: In Anlehnung an Fritsch, Wein, et al. (1999, 135f.)

- Die Nichthaftungsregel („zero liability rule“/ „Laissez-faire“-Zustand²²)

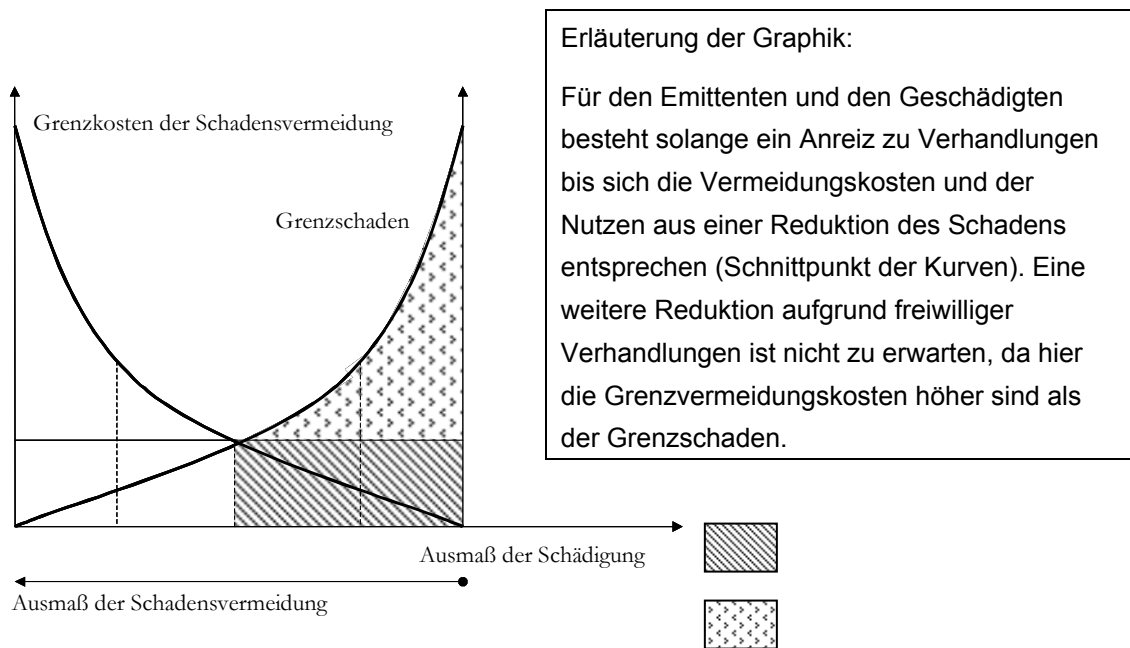
Im Falle der Nichthaftungsregelung ist der Emittent uneingeschränkt zur Verursachung sozialer Zusatzkosten berechtigt und verfügt damit über ein handelbares Recht auf „Produktion und Emission“. Nur im Falle einer Kompensationszahlung durch den Emissionsempfänger ist er zu einem Emissionsverzicht bereit. Sowohl

²¹ Dies entspricht wiederum dem „Pareto-Optimum“ bzw. dem „optimalen“ Umfang einer Schädigung.

²² In diesem Zustand darf ein Unternehmen Umweltgüter uneingeschränkt nutzen. „... Umweltbelastungen aller Art sind in beliebigen Mengen erlaubt. Abgaben werden nicht erhoben, und für eventuelle Umweltschäden ist das Unternehmen nicht haftbar“ (Gschwendtner 2000b, 41).

für den Emissionsempfänger als auch für den Emittenten besteht ein finanzieller Anreiz, Verhandlungen aufzunehmen. Der Emittent wird, je nachdem was für ihn kostengünstiger ist, die Produktion einschränken und dafür Luftnutzungsrechte verkaufen oder wie bisher weitermachen und auf die „Unterlassungszahlungen“ der Emissionsempfänger verzichten. Der Emissionsempfänger dagegen hat solange einen Anreiz zu Verhandlungen, wie der Nutzen der Reduktion des Schadens die entsprechenden Vermeidungskosten übersteigt. Letztendlich setzt sich auch hier die volkswirtschaftlich optimale Nutzung durch.

Abb. Nr. 2-3: Die Nichthaftungsregelung im Coase-Theorem



Quelle: In Anlehnung an Fritsch, Wein, et al. (1999, 135f.)

Beide Haftungsvarianten führen zu einer effizienten Ressourcenallokation, d. h. einer effizienten Aufteilung von Umwelt- und Nicht-Umweltgütern zwischen den Konsumenten, und damit zu einem volkswirtschaftlichen Pareto-Optimum.²³ Das Verhandlungsergebnis ist unabhängig von den Haftungsregelungen das gleiche, die Verteilung von Gewinn, Einkommen und Kosten sind jedoch sehr unterschiedlich (vgl. Jaeger 1993).

²³ „Die Genialität des Coaseschen Ansatzes liegt ... darin, dass eben jene Größen, die für einen optimalen Zustand ausschlaggebend sind und deren Ausgleich das Optimum konstituiert, nämlich Grenzschaten und Grenzvermeidungskosten, durch die Zuweisung von Eigentumsrechten über das Medium der Verhandlungen allokatonswirksam werden“ (Endres 1994, 38).

Auch wenn die Theorie keine große praktische Relevanz²⁴ hat, so führte sie doch zu folgenden sehr relevanten umweltökonomischen Einsichten und regte damit u. a. die Diskussion über Emissionsrechte an (vgl. Müller-Witt 1989):

- Coase wies auf die Reziprozität der externen Kosten hin, d. h. darauf, dass externe Kosten nicht allein durch den Emittenten, sondern je nach Rechtsregime auch durch den Emissionsempfänger ausgelöst werden können.
- Coase betonte die Bedeutung des Rechtsregimes und der Eigentumsregelung für die Feststellung des Verursachers externer Kosten und legte damit den Schluss nahe, dass die meisten Umweltprobleme auf fehlenden klaren Haftungsregelungen und/oder fehlenden Eigentumsregeln für Umweltgüter basieren (vgl. Jaeger 1993). Das Coase-Theorem bildet damit den Ausgangspunkt für den Ansatz, die „dezentralisierte Allokation von Umweltressourcen zu institutionalisieren“ durch eine „Zuweisung von exklusiven Verfügungsrechten an Umweltressourcen“ (Wegehenkel 1981, 4).

2.1.4 Der (Emissions-)Zertifikatehandel

Das Konzept des Zertifikatehandels umfasst sowohl Elemente des Preis-Standard Ansatzes (siehe Kapitel 2.1.2) als auch Elemente des Coase-Theorems (siehe Kapitel 2.1.3) und beruht auf der Grundidee, „... dass ein entsprechender Entscheidungsträger als Vertreter der Geschädigten (z. B. der Staat) den Umfang der tolerierbaren Schädigung für eine bestimmte Region festlegt und für dieses als zulässig erachtetes Volumen Rechte auf Schädigung definiert“ (Fritsch, Wein, et al. 1999, 140).

Diese Rechte²⁵ – die den Verhandlungsrechten im Rahmen des Coase-Theorems ähneln – werden in Form von handelbaren Zertifikaten verbrieft und den Emittenten zugeteilt.²⁶ Sie berechtigen seinen Besitzer dazu, in einer festgelegten Zeitperiode eine bestimmte Menge an Schadstoffen zu emittieren. Kommt es durch eine Veränderung der Ausgangssituation zu einer Verknappung der Zertifikate, z. B. weil sich neue Unternehmen ansiedeln wollen oder der, der Verteilung zugrunde gelegte, Schädigungsumfang verringert wird, so kommt es zum gewünschten Handel unter den Emittenten. Durch die Entwicklung von Angebot und Nachfrage bildet sich ein Preis für die Emissionsrechte heraus, der gleichzeitig die Knappheit der Ressource und die Bedeutung für Produktion und Konsum zum Ausdruck bringt (vgl. Gick 1996).

²⁴ Zu Kritik an der praktischen Umsetzung des Coase-Theorems siehe Endres (1994), Jaeger (1993), Müller & Tiertzel (1998) und Siebert (1995).

²⁵ Dabei muss zwischen Verfügungs- und Nutzungsrechten unterschieden werden: Das Verfügungseigentum über Umweltgüter liegt beim Staat, der mengenmäßig, zeitlich und räumlich beschränkte Nutzungsrechte an andere Akteure abgeben oder die Nutzung durch Dritte einschränken kann (vgl. Jaeger 1993).

²⁶ Die Probleme und Optionen die sich bei der Ausgestaltung, der Vergabe und dem Handel der Zertifikate ergeben, werden ausführlich bei der Modellentwicklung in Kapitel 5 vorgestellt und erläutert.

Der Emittent hat grundsätzlich solange einen Anreiz, Emissionen zu reduzieren, bis seine individuellen Grenzkosten der Emissionsvermeidung dem Zertifikatspreis, d. h. den Grenzkosten der Emission entsprechen. Liegt der Zertifikatspreis über den individuellen Grenzkosten der Emissionsvermeidung, so ist es für ein Unternehmen vorteilhaft, Emissionen zu reduzieren und durch den Verkauf von Zertifikaten einen Gewinn zu erwirtschaften. Liegen seine Vermeidungskosten jedoch höher, so ist es günstiger, zusätzliche Zertifikate zu erwerben, anstatt selber Emissionen einzusparen (vgl. Jaeger 1993). Ziel des Zertifikatehandels ist „... keine Wiederherstellung der von den externen Effekten gestörten Optimalität des Konkurrenzgleichgewichts. ... Vielmehr soll „lediglich“ ein exogen vorgegebener (eben nicht notwendig auf optimalem Niveau gesetzter) Emissionszielwert („Standard“) erreicht werden“ (Endres 1994, 176).

Die Idee, die Kosten der Umweltschädigung über die Ausgabe von „Verschmutzungsrechten“ in Form von Zertifikaten zu internalisieren, geht für den Bereich der Luft eigentlich auf Crocker (1966) zurück. Insgesamt bedeutsamer für die Entwicklung dieser Idee war aber John Harkness Dales, der 1968 in seinem Buch „Pollution, Property & Prices. An essay in policy-making and economics“ ein Zertifikatskonzept für den Bereich der Wassernutzung²⁷ entwarf (vgl. Müller-Witt 1989). Auslöser für seine Studien waren Beobachtungen bezüglich der Bodennutzung in den USA: Aufgrund der durch die zunehmende Nachfrage steigenden Bodenpreise kam es zu keiner Übernutzung des Bodens. Anders sah dagegen die Situation bei der kostenlosen Nutzung von Wasser aus: Hier wurde eine Überbeanspruchung und stetige Qualitätsverschlechterung der Ressource immer deutlicher, was Dales auf die Idee brachte, „die Gratisinanspruchnahme natürlicher Ressourcen durch die Einführung eines Preissystems“ zu ersetzen (Kemper 1993, 42).²⁸

2.2 Vorteile und Nachteile gegenüber anderen Instrumenten

Die staatliche Umweltpolitik versucht mit Hilfe einer Vielzahl an Instrumenten die unerwünschten Folgen negativer externer Effekte zu vermeiden und das in Kapitel 2.1.1 beschriebene Umweltdilemma, nach dem ein Konsument sich nur dann ökonomisch verhält, wenn er ohne Rücksicht auf die begrenzten Naturressourcen seinen Konsum maximiert, zu lösen (vgl. Gschwendtner 2000a, 2000b). Zu den Instrumenten gehören ordnungspolitische Werkzeuge (Auflagen, Ge- und Verbote), Abgaben (Steuern), Selbstverpflichtungen und marktwirtschaftliche Instrumente wie z. B. die Ausgabe von handelbaren Schädigungsrechten²⁹ (Zertifikaten) (vgl. Fritsch, Wein, et al. 1999). Sie alle zielen letztendlich darauf ab, die bei der Produktion entstehenden Umwelt-

²⁷ „Throughout this chapter I shall refer only to water-pollution problems; but the argument should apply equally well to air-pollution problems“ (Dales 1968, 77).

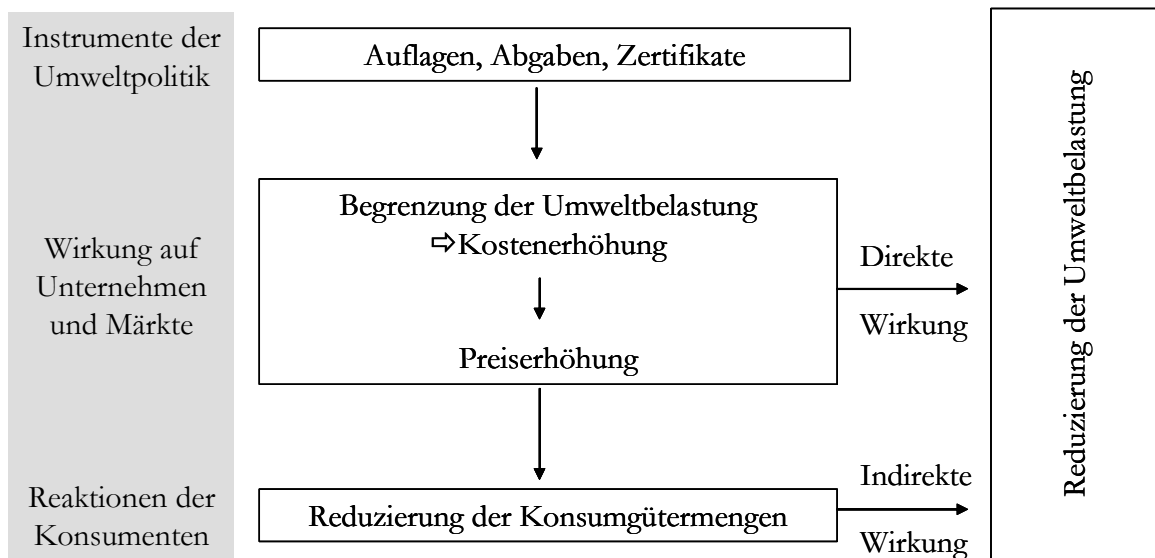
²⁸ Die Ausgestaltung eines solchen Zertifikatehandels umfasst zahlreiche Faktoren, auf die in Kapitel 5 im Rahmen der Modellentwicklung ausführlich eingegangen werden soll.

²⁹ Streng genommen ist der Zertifikatehandel keine „reine“ marktwirtschaftliche Lösung, da der Staat immer noch die umweltpolitischen Ziele und Rahmenbedingungen festlegen muss.

belastungen zu reduzieren und durch die Internalisierung der externen Kosten die Nachfrage nach umwelt,

belastenden Gütern durch die Konsumenten zu reduzieren (vgl. Gschwendtner 2000b).
30

Abb. Nr. 2-4: Gesamtwirkungen der Umweltpolitik



Quelle: In Anlehnung an Gschwendtner (2000b, 57)

Im folgenden Abschnitt der Diplomarbeit sollen anhand der Kriterien ökologische Treffsicherheit, ökonomische Effizienz, dynamische Anreizwirkung, gesellschaftliche Akzeptanz, wettbewerbspolitische Aspekte und administrative Handhabbarkeit (vgl. Endres 1994) die Vor- und Nachteile eines Zertifikatehandels dargestellt werden.

2.2.1 Ökologische Treffsicherheit

Die ökologische Treffsicherheit bezeichnet die Fähigkeit eines politischen Instruments, ein vorgegebenes umweltpolitisches Ziel exakt zu erreichen bzw. nicht zu überschreiten. Das Umweltqualitätsziel wird im Rahmen eines Zertifikatehandels unabhängig von der Anzahl der Akteure und Marktteilnehmer eingehalten (vgl. Jaeger 1993), da der Steuerungsmechanismus nicht wie bei Abgaben bei den Preisen, sondern gerade bei den Mengen ansetzt.³¹ Die maximal zulässige Umweltbelastung

³⁰ Das Konsumverhalten ist maßgeblich für Produktion der Güter und die damit verbundene Umweltbelastung verantwortlich. Eine Erhöhung der Produktionskosten wird sich in einer Preiserhöhung niederschlagen, die wiederum das Nachfrageverhalten der Konsumenten beeinflusst (vgl. Gschwendtner 2000b). Siehe Abb. Nr. 2-4.

³¹ Dabei ist zu berücksichtigen: „Der Emissionshandel als solcher führt nicht zu Emissionsminderungen, er schafft lediglich Anreize für die Suche nach den geringsten Kosten zur Erfüllung einer bestimmten Vorgabe für Emissionsreduktionen“ (Europäische Kommission 2000, 11).

(Gesamtemissionsmenge) wird durch die Menge an Zertifikaten verbindlich festgelegt (vgl. Gick 1996),³² so dass die Emissionszertifikate sowohl bei wachsender Wirtschaft als auch bei Inflation ökologisch neutral (vgl. Müller-Witt 1989) bleiben: Veränderungen der Rahmenbedingungen schlagen sich nur auf den Zertifikatspreis nieder (vgl. Endres 1994), eine Anpassung des Systems ist jedoch nicht notwendig.³³

Allerdings gibt es auch hier Einschränkungen: Der Zertifikatehandel eignet sich zwar zur umweltpolitischen Umsetzung von Umweltqualitätszielen; für den Bereich der Gefahrenabwehr, insbesondere bei toxischen und kanzerogenen Stoffen, sind aber nach wie vor Verbote das am besten geeignete Instrument (vgl. HMULF 2000a; Heister & Michaelis 1991). Ein zweites sehr wichtiges Problem ist das der so genannten „hot spots“ und „hot periods“. Sie entstehen, wenn sich im Zuge des freien Handels unerwünschte lokale oder saisonale Emissionskonzentrationen bilden.³⁴ Dieses Problem lässt sich allerdings durch eine geeignete Ausgestaltung der Zertifikate, z. B. durch eine Begrenzung der örtlichen oder zeitlichen Gültigkeit, beheben (vgl. Müller-Witt 1989).

2.2.2 Ökonomische Effizienz

Ein politisches Instrument ist dann ökonomisch effizient, wenn es ein gegebenes Emissionsziel mit möglichst geringen (Emissionsvermeidungs-)Kosten erreicht, d. h. unter Berücksichtigung der individuellen Vermeidungskosten zu einer kostenminimalen Aufteilung der Gesamtemissionsmenge auf die einzelnen Verursacher führt (vgl. Endres 1994). Da der Zertifikatehandel die Preisbildung für die Nutzung der Umwelt dem Markt anstatt dem Staat überlässt, werden die Reduktionen automatisch dort vorgenommen, wo sie am kostengünstigsten zu realisieren sind. Die Ausgabe von Zertifikaten gewährt den Unternehmen darüber hinaus die größtmögliche Flexibilität zu entscheiden, durch wen und wie die Emissionen reduziert werden, ohne das eigentliche Umweltziel zu gefährden (vgl. Tietenberg 1992).

Ökonomische Risiken können sich jedoch aus der geringen Planungssicherheit für die Marktteilnehmer ergeben: Da der Zertifikatskurs von vielen Parametern abhängt, kann

³² Um eine Überschreitung dieser Gesamtmenge zu verhindern, ist u. a. die Ausgestaltung der Strafen bei Nichterfüllung sehr wichtig. Die Strafen müssen den Zertifikatspreis und die Transaktionskosten übersteigen, da es sonst „lohnenswert“ ist, mehr Emissionen als zulässig zu emittieren (vgl. Klaassen 1996). Siehe auch Kapitel 5.2.7.6.

³³ Anders sieht es bei gesetzlichen Auflagen und Abgaben aus: Findet ein Wirtschaftswachstum statt, so wächst die Gesamtemissionsmenge weiter an, selbst wenn die Auflagen und Grenzwerte von den Unternehmen eingehalten werden (vgl. Müller-Witt 1989). Abgaben hingegen führen nur dann zum angestrebten Emissionsstandard, wenn die individuellen Grenzvermeidungskosten der einzelnen Marktteilnehmer bekannt sind und berücksichtigt werden. Da dies in der Realität nahezu unmöglich ist, müssen die Beträge ständig verändert werden.

³⁴ Grundsätzlich nicht relevant sind diese beiden Punkte für Globalschadstoffe: Dabei handelt es sich um Gase, die keine lokalen Auswirkungen haben und damit zu keinen gesundheitsschädlichen Schadstoffkonzentrationen führen können, sondern nur indirekt wirken. Für diese Gase, z. B. Kohlendioxid (CO₂), ist eine solche Marktlösung besonders geeignet, während für andere Gase, modifizierte Kompensationslösungen – eine Kombination aus Zertifikaten und Auflagen – sinnvoller sein können.

er stark schwanken und ist nur schwer vorhersehbar. Hohe Transaktions- und Kontrollkosten schrecken dazu insbesondere Kleinemittenten ab, lassen sich jedoch mit einer verbesserten Mess- und Regeltechnik reduzieren (vgl. Jaeger 1993; Gick 1996).

Weltweit wurden zahlreiche Simulationen durchgeführt, um die mit der Nutzung eines Emissionshandels verbundenen möglichen Kosteneinsparungen abzuschätzen. Dabei schwankten die Ergebnisse zwischen 0 und 85% Einsparungen im Vergleich zu der herkömmlichen Ordnungspolitik (Auflagen). Die Höhe der Kosteneinsparungen hängt von dem Schadstoff, der Höhe der Emissionseinsparungen, den zugrunde gelegten ordnungsrechtlichen Maßnahmen und den regionalen Gegebenheiten ab.³⁵

2.2.3 Dynamische Anreizwirkungen

Die dynamische Anreizwirkung beschreibt, inwieweit ein politisches Instrument dazu beiträgt, den umwelttechnischen Fortschritt³⁶ voranzutreiben. Für Investitionen und Innovationen bietet der Zertifikatehandel gleich einen zweifachen Grund.³⁷ Zum einen können die Unternehmen durch technische Verbesserungen die Kosten für die Emissionsvermeidung reduzieren, zum anderen können sie die damit eingesparten Zertifikate verkaufen und einen Erlös erwirtschaften.³⁸ Der dynamische Innovationsanreiz wird zusätzlich dadurch verstärkt, dass im Gegensatz zur Auflage allen Emissionen ein finanzieller Wert zugeordnet wird. Damit ist er jedoch stark abhängig vom Zertifikatspreis: Nimmt der Preis ab, z. B. weil aufgrund verbesserter Vermeidungstechniken mehr Zertifikate eingespart und angeboten werden können und gleichzeitig die Nachfrage abnimmt, so nimmt im gleichen Maße auch der Innovationsanreiz ab. Um ein Erliegen des Marktes zu verhindern, ist daher eine regelmäßige Verschärfung des Emissionszielwertes oder ein stetiges Wirtschaftswachstum notwendig. Die damit einhergehende Verknappung der Zertifikate, führt zu einem erneuten Innovationsanreiz und damit letztendlich zu einer Verbesserung der Umweltqualität (vgl. Endres 1994).³⁹

³⁵ Für eine weitergehende Kosteneinschätzung sowie einen Überblick über bereits bestehende Simulationen siehe Klaassen (1996, 99ff.).

³⁶ „Umwelttechnischer Fortschritt liegt vor, wenn es gelingt, mit gleichem Aufwand höhere Emissionsreduktionen bzw. mit geringerem Aufwand gleiche Emissionsreduktionen zu erreichen“ (Endres 1994, 131).

³⁷ Für eine davon abweichende Beurteilung siehe Gschwendtner (2000a).

³⁸ Der Umweltschutz im Unternehmen erhält dadurch einen völlig neuen Stellenwert: Er kostet nicht mehr nur Geld, sondern kann sogar etwas einbringen oder sich zumindest selbst finanzieren (vgl. Zimmermann & Hansjürgens 1998; Jaeger 1993).

³⁹ Eine Umweltpolitik, die, wie bisher praktiziert, den „Stand der Technik“ vorschreibt, hemmt dagegen die Innovationsdynamik. Die Unternehmen haben keinen Anreiz, fortschrittliche Methoden zu entwickeln oder Innovationen voranzutreiben, weil sie damit Gefahr laufen, noch restriktiveren Auflagen unterworfen zu werden. Innovationen können sich so sogar negativ für die Unternehmen auswirken, wenn sie Gegenstand der nächsten Auflage werden (vgl. Endres 1994).

2.2.4 Gesellschaftliche Akzeptanz

Bereits zu Beginn der deutschen Umweltpolitik Anfang der siebziger Jahre standen theoretische Konzepte des Zertifikatehandels zur Diskussion. Der Handel mit Zertifikaten wurde jedoch – und wird z. T. noch immer – von breiten Teilen der Bevölkerung abgelehnt, Vorschriften und Verbote dagegen befürwortet. Dies hat folgende Gründe:

- Die Wirkung von Verboten ist transparent und für die Bevölkerung leicht nachvollziehbar. Der Staat wirkt direkt durch den Zwang, die Emissionen auf ein bestimmtes Niveau zu senken.
- Die verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen sind mit der Funktionsweise von Auflagen vertraut.
- Einige Menschen halten Preislösungen für ungeeignet, da sie die Umwelt als ein Gut betrachten, das keinen Preis hat und mit dem auch nicht gehandelt werden sollte.

Es besteht ein grundsätzliches Misstrauen der Bevölkerung gegenüber der Anwendung ökonomischer Instrumente in der Umweltpolitik, schließlich ist die Ökonomie zum Großteil Verursacher der Umweltprobleme. Die UmweltökonomInnen dagegen sehen die Ursache gerade im Fehlen ökonomischer Mechanismen in der Umweltpolitik, denn ein schonender Umgang mit knappen Ressourcen wird immer dann gewährleistet, „wenn die Knappheit den wirtschaftlichen Entscheidungsträgern durch Preise signalisiert wird“ (Endres 1994, 165).

Der Vorwurf des „Ablasshandels“ oder eines „Ausverkaufs der Natur“ taucht im Zusammenhang mit dem Emissionshandel immer wieder auf.⁴⁰ Dabei wird gerne übersehen, dass Emissionsrechte bisher geradezu verschenkt wurden, ohne dass eine maximal zulässige Gesamtmenge festgelegt wurde oder ein ökonomischer Anreiz für die Reduzierung der Umweltverschmutzungen für die Unternehmen bestand (vgl. Gick 1996).

Neben der allgemeinen Bevölkerung, gibt es jedoch auch in der Politik und Wirtschaft z. T. große Widerstände gegen den Zertifikatehandel, obwohl gerade hier die Akzeptanz besonders hoch sein müsste. Schließlich verbindet er „... die ökologischen Vorteile von Auflagen mit den ökonomischen Vorteilen der Abgaben .., ohne deren Nachteile zu haben“ (Kemper 1993, 219). Die Praxis sieht jedoch anders aus: Großemittenten, die bisher im Rahmen der Auflagenpolitik Arrangements mit den Aufsichtsbehörden treffen konnten, befürchten eine Verschärfung der Anforderungen. Darüber hinaus sehen sie die Gefahr, dass bereits geleistete Investitionen durch den Zertifikatehandel nicht mehr benötigt und damit entwertet werden würden (vgl. Bonus & Häder 1998). Dabei ist jedoch zu bedenken, dass die politische Akzeptanz

⁴⁰ Zu den gesellschaftlichen Widerständen siehe auch Ott & Sachs (2000).

insbesondere durch die Art der Zertifikatzuteilung beeinflusst werden kann (vgl. Fromm & Hansjürgens 1998).⁴¹

2.2.5 Wettbewerbspolitische Aspekte

Die wettbewerbspolitischen Aspekte eines umweltpolitischen Instruments umfassen die Parameter, die für einen freien Wettbewerb und die Gleichbehandlung der Emittenten verantwortlich sind. Gerade in Bezug auf den Zertifikatehandel werden hier zahlreiche Bedenken geäußert. So finden sich z. B. bei Endres (1994) folgende denkbare Fälle eines Marktmissbrauchs:

- Zertifikate werden aus spekulativen Gründen aufgekauft, um sie später zu erhöhten Preisen wieder zu verkaufen.
- Die Marktteilnehmer sprechen sich ab, bilden ein Kartell und halten damit den Zertifikatskurs künstlich niedrig.
- Ein finanzkräftiges Unternehmen kauft Zertifikate auf, um den Preis künstlich in die Höhe zu treiben und so Konkurrenten auszuschalten oder eine Neuansiedlung zu verhindern. Ziel ist das Erreichen von Marktmacht auf dem Endproduktmarkt (vgl. Scheelhaase 1994; Jaeger 1993) oder die Verdrängung der Konkurrenten auf regionalen Faktormärkten (vgl. Tietenberg 1985).
- Die kostenlose Zuteilung von Zertifikaten an die Altanlagen führt zu einer Benachteiligung der Neuemittenten und möglichen Wettbewerbsbarrieren, da die von ihnen benötigten Lizenzen den Altemittenten abgekauft werden müssen.

Die meisten dieser Einwände lassen sich jedoch entkräften oder zumindest durch geeignete staatliche Regelungen verhindern:

Ein spekulativer Handel mit Emissionsrechten funktioniert nur dann, wenn der Spekulant über einen Informationsvorteil⁴² verfügt. Ansonsten könnte er zwar die Zertifikate zu einem Preis aufkaufen, der die Zahlungsbereitschaft aller anderen Marktteilnehmer übersteigt. Diese Zertifikate danach noch teurer wiederzuverkaufen, ist jedoch so gut wie aussichtslos, da zu diesem Preis keine Nachfrage mehr besteht. Um derartige Spekulationen zu verhindern, sind ein transparenter Markt und eine Offenlegung des Reduktionspfades⁴³ von besonderer Bedeutung.

Eine Preismanipulation durch die die Unternehmen versuchen, den Preis künstlich niedrig zu halten, würde zwar die Funktionsfähigkeit eines Marktes einschränken und den Innovationsanreiz senken, letztendlich aber nicht das Umweltziel gefährden.

⁴¹ Nähere Erläuterungen zu diesem Punkt sind in Kapitel 5.2.5 zu finden.

⁴² Dies könnten z. B. Informationen über eine baldige Verknappung der Zertifikate oder andere Veränderungen der Nachfrage sein.

⁴³ Nähere Erläuterungen zu diesem Punkt sind in Kapitel 5.2.3 zu finden.

Die absichtliche Verteuerung der Zertifikate und die damit verbundene Gefahr von Wettbewerbsbarrieren wird nur dann relevant, wenn es sich bei den Marktteilnehmern um Unternehmen einer Branche handelt, die Konkurrenten im gleichen Produkt- oder Faktormarkt⁴⁴ sind. Ein solcher Fall von Marktmacht kann insbesondere dann entstehen, wenn entweder die Anzahl der Emittenten des zu regulierenden Schadstoffes klein ist oder wenn einzelne Emittenten einen hohen Anteil an der Gesamtmenge der Emissionen haben. Dieser Entwicklung lässt sich durch verschiedene Strategien entgegenwirken: Zum einen durch eine kostenlose Zuteilung der Zertifikate, zum anderen durch eine freiwillige Teilnahme am Emissionshandelssystem (vgl. Endres 1994).

Die Benachteiligung der Neuemittenten gegenüber Altanlagen ist wiederum von der Zuteilung der Zertifikate⁴⁵ abhängig und kann durch entsprechende Regelungen vermieden werden. Dabei sollte jedoch nicht vernachlässigt werden, dass auch andere Instrumente Auswirkungen auf die Wettbewerbssituation haben und z. T. mit Wettbewerbsvorteilen für Altanlagen verbunden sind.⁴⁶ Grundsätzlich ist beim Emissionshandel eine oder eine Neuansiedlung von Anlagen jederzeit möglich, ohne dass dies mit zusätzlichen Emissionen verbunden ist. Wirtschaftswachstum und Einhaltung der Zielwerte schließen sich nicht gegenseitig aus (vgl. Endres 1994).

2.2.6 Administrative Handhabbarkeit

Die administrative Handhabbarkeit eines politischen Instruments hängt von zwei Aspekten ab, dem Informationsbedarf und den Möglichkeiten zur Durchsetzung und Kontrolle des Instruments. Im Gegensatz zum Ordnungsrecht benötigt der Staat beim Zertifikatehandel weder Informationen über Vermeidungsmöglichkeiten und die damit verbundenen Kosten (vgl. Klaassen 1996), noch muss er Maßnahmen zur Emissionsreduktion entwickeln. Der Marktmechanismus regelt Veränderungen der ökonomischen oder technischen Rahmenbedingungen über den Zertifikatspreis (vgl. Heister & Michaelis 1991), es müssen weder ständig neue Standards gesetzt, noch Gebührensätze verändert werden (vgl. Dales 1968).⁴⁷ Die Abwicklung der

⁴⁴ In diesem Fall ist jedoch anzunehmen, dass es zur Verdrängung eines Konkurrenten auf dem Faktormarkt geeignetere und insbesondere günstigere Maßnahmen als den Einkauf von Emissionszertifikaten gibt.

⁴⁵ Eine ausführliche Erläuterung der verschiedenen Verteilungsoptionen erfolgt in Kapitel 5.2.5.

⁴⁶ In der Auflagenpolitik müssen Neuanlagen oftmals schärferen Anforderungen genügen oder werden gar nicht erst zugelassen, wenn die Immissionsgrenzwerte bereits erreicht wurden. Dies gilt auch, wenn sie vielleicht umweltfreundlicher als die bereits bestehenden Altanlagen wären.

⁴⁷ Allerdings gibt es Zweifel an der prinzipiellen Durchführbarkeit eines Emissionshandels, da die dafür erforderliche Festsetzung einer Emissionsobergrenze als unmöglich gilt. Dies ist sicherlich z. T. richtig, jedoch ist die Festlegung einer absoluten Höchstmenge in der Zukunft unvermeidbar, wenn ein weiterer Anstieg der Schadstoffmengen verhindert werden soll (vgl. Endres 1994).

Transaktionen und die Erfassung der Zertifikatmengen⁴⁸ kann privaten Broker-Firmen übertragen werden (vgl. Zimmermann & Hansjürgens 1998).

Problematischer als der verhältnismäßig geringe Informationsbedarf ist die praktische Umsetzung eines Zertifikatehandels, da sich zahlreiche Konflikte mit geltendem Recht ergeben können.⁴⁹ Dazu zählen in Deutschland z. B. Konflikte mit (vgl. Kemper 1993):

- der Pflicht zur Realisation des „Standes der Technik“ gemäß § 5 BImSchG,
- der Einhaltung der Immissionsnormen gemäß § 5 Nr. 1 BImSchG,
- der Einführung absoluter Beschränkungen, da bisher auf der Grundlage der TA Luft nur relative Beschränkungen der Emissionswerte mit Hilfe von Konzentrationsangaben vorgenommen wurden.

Bezogen auf diese Arbeit ist allerdings anzumerken, dass sich die rechtlichen und technischen Vorschriften in erster Linie auf andere Schadstoffe als Kohlendioxid beziehen und damit die Umsetzung eines CO₂-Zertifikatehandels nicht beeinträchtigen würden (vgl. Europäische Kommission 2000).

2.2.7 Zusammenfassung

Es gibt eine große Anzahl von umweltpolitischen Instrumenten, um mit den Schwierigkeiten der Internalisierung externer Effekte umzugehen. Im Vergleich zu konventionellen Methoden ermöglichen Zertifikate, unabhängig vom Wirtschaftswachstum, die sichere Einhaltung eines vorgegebenen Umweltzieles zu gesamtwirtschaftlich geringeren Kosten. Die Emissionen werden durch den Marktmechanismus automatisch da eingespart, wo es zu den geringsten Kosten möglich ist.

Der Zertifikatehandel gewährt den Unternehmen eine hohe Flexibilität bei der Vermeidung von Emissionen und kann „... umso besser eingesetzt werden, je globaler die fraglichen Schadstoffe sind und je mehr Emittenten es gibt“ (Bonus & Niebaum 1998, 233). Die Anwendung bildet einen großen Anreiz für Innovationen und die Ausnutzung von ReduktionsPotenzialen, da jeder Emissionseinheit ein finanzieller Wert gegenübersteht, der durch den Verkauf von nicht benötigten Zertifikaten in konkrete Gewinne umgewandelt werden kann.

Abhängig von der Ausgestaltung des Emissionshandelssystems kann es zu wettbewerbspolitischen Schwierigkeiten aufgrund eines Marktmissbrauchs kommen. Durch geeignete Regelungen bei der Zuteilung der Zertifikate und die transparente Gestaltung des Handelssystems kann diese Gefahr jedoch nahezu ausgeschlossen werden. Die administrative Umsetzung ist wegen des geringen Informationsbedarfs

⁴⁸ Grundlage aller Marktaktivitäten ist die genaue Erfassung der Emissionen in einer Emissionsbilanz. Dies trifft jedoch auch auf die anderen Instrumente zu und bildet daher keinen Nachteil.

⁴⁹ „Je weitreichender ein Bereich ... ordnungsrechtlich reglementiert ist, umso größere rechtliche, administrative und politische Probleme treten bei der völligen instrumentellen Neugestaltung auf, wie sie mit der Einführung von Lizenzen verbunden sind“ (Huckestein 1993, 18). Zu rechtlichen Schwierigkeiten siehe auch Frenz (2001).

vergleichsweise einfach, die gesellschaftliche Akzeptanz sowie die rechtliche Umsetzung eines solchen Systems sind allerdings noch nicht auf allen Ebenen erreicht.

Insgesamt lässt sich zusammenfassen, dass der Zertifikatehandel zwar kein „Allheilmittel“ (vgl. Weimann 1998) ist, das als einziges Instrument zu Senkung der THG-Emissionen eingesetzt werden sollte (Endres 1994, 177), dass er jedoch entscheidende Impulse und Möglichkeiten für eine effiziente Klimaschutzpolitik bietet. Letzten Endes ist wahrscheinlich „... keine andere Lösung so kompliziert und impraktikabel ... wie die gegenwärtig praktizierte einer umfassenden behördlichen Regulation“ (Bonus 1981, 75).

2.3 Entwicklung und Stand der umweltpolitischen Diskussion

Der Klimaschutz ist bereits seit langer Zeit ein Schwerpunkt in der umweltpolitischen Diskussion. Seit 1992 fand eine Reihe von internationalen Klimaschutzkonferenzen statt, in denen der Zertifikatehandel als mögliches Instrument zur Reduktion von Emissionen eine nicht unbedeutende Rolle spielte. Dieses Kapitel soll einen kurzen Überblick über die wichtigsten Stationen in der politischen Entwicklung des Emissionshandels und den aktuellen Diskussionsstand geben.⁵⁰

2.3.1 Übersicht über die politische Entwicklung im Rahmen der Klimakonferenzen

UN-Konferenz 1992 in Rio

1990 beauftragte die UN-Vollversammlung die Bildung eines „Zwischenstaatlichen Verhandlungsausschusses für ein Rahmenübereinkommen über Klimaänderungen“ (INC) zur Erarbeitung einer Klimakonvention (vgl. Treber, Bals, et al. 2000). Dieses Übereinkommen⁵¹ wurde am 09.05.1992 in New York verabschiedet, im Juni 1992 bei der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro vorgelegt und dort von 154 Staaten unterzeichnet. Am 21.03.1994 – 90 Tage nach der 50. Ratifizierung – trat es in Kraft. Ziel des Übereinkommens ist nach Artikel 2 „... die Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre auf einem Niveau zu erreichen, auf dem eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert wird. Ein solches Niveau sollte innerhalb eines Zeitraums erreicht werden, der ausreicht, damit sich die Ökosysteme auf natürliche Weise den Klimaänderungen anpassen können, die Nahrungsmittelerzeugung nicht bedroht wird und die wirtschaftliche Entwicklung auf nachhaltige Weise fortgeführt werden kann“ (UNFCCC 1999a, 6).

⁵⁰ Eine Übersicht über die Inhalte und Beschlüsse aller seit 1992 stattgefundenen Klimakonferenzen befindet sich im Anhang Nr. 1.

⁵¹ UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change. Das Dokument lässt sich unter <http://www.unfccc.de> herunterladen.

Oberstes Organ der Klimakonvention ist die Konferenz der Vertragsstaaten (COP, Conference of the Parties), die jährlich stattfindet. Ihre Aufgabe ist es, die Durchführung des Übereinkommens sowie die damit verbundenen Rechtsinstrumente regelmäßig zu überprüfen und notwendige Beschlüsse zur Verbesserung der Wirksamkeit zu verabschieden.

3. Vertragsstaatenkonferenz im Dezember 1997 in Kyoto (COP 3)

Im Rahmen der 3. Konferenz der Vertragsstaaten wurde das so genannte „Kyoto-Protokoll“⁵² (KP) verabschiedet, in dem zum ersten Mal rechtsverbindliche Ziel- und Zeitvorgaben zur Emissionsreduktion gesetzt wurden.⁵³ Es „... gilt als das weitreichendste Abkommen in Sachen Umwelt und nachhaltige Entwicklung, das jemals verabschiedet wurde“ (UNEP 1999a, 19). Das Protokoll wurde noch in Kyoto von 84 Ländern unterzeichnet, darunter alle Industrieländer außer Bulgarien und Island. Es umfasst damit 99,4% der Gesamtemissionen der Industrieländer und 88% der weltweiten CO₂-Emissionen (vgl. Grubb, Vrolijk, et al. 1999).

Die Emissionsziele umfassen die sechs wichtigsten Treibhausgase⁵⁴ und gelten für die Industrieländer sowie die im Anhang 1 der Klimarahmenkonvention aufgelisteten Transformationsländer („Annex I-Länder“).⁵⁵ Das KP sieht eine durchschnittliche Reduktion der Treibhausgasemissionen um 5,2% bis 2008 - 2012⁵⁶ im Vergleich zu 1990 vor. Die EU hat sich zu einem Reduktionsziel von 8% im Vergleich zu 1990 verpflichtet, gemäß der „Lastenteilungsvereinbarung“ (KOM(1999)230) kommt Deutschland dabei ein Reduktionsziel von 21% zu (vgl. Europäische Kommission 2000).⁵⁷

Zur Erreichung der Zielvorgaben sieht das KP verschiedene flexible Mechanismen vor, dazu gehören in erster Linie „Emission Trade“ (Art. 17), „Joint Implementation“⁵⁸ (Art. 6) und „Clean Development Mechanism“ (Art. 12).

⁵² Das Kyoto-Protokoll ist im Internet unter <http://www.bmu.de/download/dateien/protodt.pdf> zu finden.

⁵³ Eine Übersicht über die Reduktionsverpflichtungen ist dem Anhang Nr. 2 zu entnehmen.

⁵⁴ Dazu gehören Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FCKW/HFC), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW/PFC) und Schwefelhexafluorid (SF₆) (vgl. UNEP 1999b).

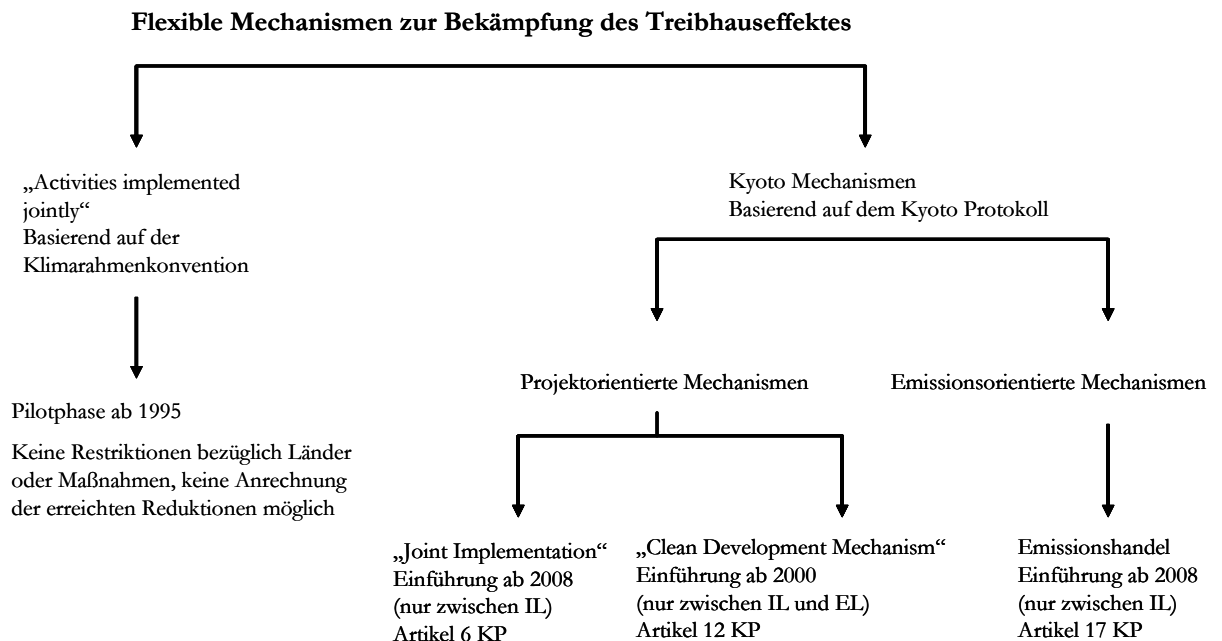
⁵⁵ Für die übrigen Entwicklungsländer liegen (noch) keine konkreten zeitlichen Vorgaben und Reduktionsverpflichtungen vor, jedoch sollen sie Maßnahmen ergreifen, um eine Klimaänderung zu verhindern.

⁵⁶ „The multi-year compliance format is designed to avert the danger that a single-year target may pose due to fluctuations in economic performance or certain extreme weather conditions, and to provide countries with additional flexibility in meeting their targets“ (Tietenberg, Grubb, et al. 1999, 81).

⁵⁷ Eine Übersicht über die nationalen Einzelziele innerhalb der EU befindet sich im Anhang Nr. 3.

⁵⁸ Auf der ersten Vertragsstaatenkonferenz 1995 in Berlin wurde bereits ein, auf der Klimarahmenkonvention basierendes, Pilotprogramm mit dem Namen „Activities implemented jointly“ ins Leben gerufen. „This programme was intended to explore the design of emission reduction and sequestration projects situated in developing countries and countries in transition and was financed through funds from Annex I Governments or private entities.“ (Tietenberg, Grubb, et al. 1999, 32). Im

Abb. Nr. 2-5: Flexible Mechanismen zur Bekämpfung des Treibhauseffektes



Quelle: In Anlehnung an Schafhausen (2001b, 39)

Diese Mechanismen sollen im Folgenden näher erläutert werden:⁵⁹

➤ Emission trade (Artikel 17 KP)

Der Emissionshandel wird in Artikel 17 des Kyoto-Protokolls beschrieben und soll die Länder dabei unterstützen, ihre Reduzierungsvorgaben möglichst kostengünstig zu realisieren.⁶⁰ Gehandelt werden so genannte „Assigned Amount Units“ (AAU), die im Falle einer Transaktion dem Käuferkonto gutgeschrieben und dem Verkäuferkonto abgezogen werden. Die Einführung eines weltweiten Handels zwischen den Annex I-Ländern ist ab dem Jahr 2008 vorgesehen.

➤ Joint Implementation (Artikel 6 KP)

Gegensatz zu den JI-Projekten bekommen die Investoren hier jedoch keine Emissionen gutgeschrieben (vgl. Schwarze 1998).

⁵⁹ Neben diesen Mechanismen besteht die Möglichkeit, sich Kohlenstoff-Senken, d. h. einen „... Vorgang, eine Tätigkeit oder einen Mechanismus, durch die ein Treibhausgas, eine Aerosol oder eine Vorläufersubstanz eines Treibhausgases zurückgehalten wird“ (UNFCCC 1999a, 6) auf die nationalen Reduktionsziele anrechnen zu lassen. Dieses Instrument ist jedoch sehr umstritten und vor dem Hintergrund der untersuchten Fragestellung für den weiteren Verlauf der Arbeit nicht relevant. Zu dieser Thematik siehe auch Dutschke (1998), Kill (2001) und Victor (1997).

⁶⁰ Der Emissionshandel ist daher nur zulässig für Länder mit verbindlichen Emissionsreduktionszielen (dies entspricht den Ländern aus dem Anhang B des Kyoto-Protokolls bzw. Annex I der Klimarahmenkonvention).

Gemäß des Instruments der „Joint Implementation“ (Projekt zur gemeinsamen Umsetzung) können Annex I-Länder so genannte „Emission Reduction Units“ (ERU) durch Investitionen in anderen Annex I-Länder erwerben. Die durch die Finanzierung von Projekten ermöglichten Emissionsreduktionen, lassen sich auf die eigenen Reduktionsvorgaben anrechnen. Sie bilden damit eine Ergänzung zu den Zertifikaten, die man über den Zertifikatehandel kaufen kann.⁶¹ Eine solche Anrechnung ist jedoch erst mit Beginn der ersten Verpflichtungsperiode 2008 möglich (vgl. UNFCCC 1999b; Dutschke 1998).

➤ Clean Development Mechanism (Artikel 12 KP)

Bei dem „Clean Development Mechanism“ (Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung) handelt es sich um Investitionen von Annex I-Ländern in Entwicklungsländern, die im Vergleich zu einem „business-as-usual“-Entwicklung zu geringeren Emissionen führen. Die Differenz kann sich der Investor als so genannte „Certified Emissions Reductions“ (CER) gutschreiben lassen. Die Durchführung der CDM-Projekte wird durch einen Exekutivrat verwaltet: Jedes Projekt muss von den beteiligten Partnern gebilligt werden und messbare, zusätzliche und langfristige Emissionsreduktionen mit sich bringen, die durch eine unabhängige Einrichtung verifiziert wurden (vgl. UNEP 1999b). Im Gegensatz zu den anderen Instrumenten sind CDM-Projekte schon ab dem Jahr 2000 möglich (vgl. Dutschke 1998).⁶²

6. Vertragsstaatenkonferenz Teil I in Den Haag (COP 6a)

Die 6. Konferenz fand im November 2000 in den Niederlanden statt. Hauptthemen der Verhandlung waren die Ausgestaltung des Handels mit Emissionsrechten, der „Joint Implementation“- und „Clean Development Mechanism“-Projekte sowie die Nutzung von Waldgebieten als Kohlenstoffspeicher (-speicher). Dabei sollte u. a. festgelegt werden, wie viel Prozent der angestrebten Reduktion durch eigene nationale Anstrengungen erreicht werden müssen.⁶³ Im Verlaufe der Konferenz kam man jedoch zu keiner Einigung: Nach zahlreichen ergebnislosen Verhandlungen wurde die Konferenz ausgesetzt und im darauf folgenden Jahr in Bonn fortgeführt.

In Folge der Konferenz in Den Haag lehnte der neu gewählte US-Präsident George W. Bush eine Ratifizierung des Kyoto-Protokolls für die USA ab, weil eine Durchsetzung

⁶¹ Für Vorschläge über eine Kombination von JI und Emissionshandel siehe Feess (1998).

⁶² Die Anwendung dieses Instruments ist bislang umstritten, da noch große wissenschaftliche Unsicherheiten existieren. Schwierigkeiten bestehen insbesondere bei der Bestimmung der Zulässigkeit von Projekten und bei der Berechnung von Referenzszenarien zur Abschätzung der Emissionseinsparungen. Schließlich soll „... verhindert werden, dass sich Industriestaaten den in Entwicklungsländerprojekten ohnehin widerspiegelnden technischen Fortschritt von den Klimaschutzpflichten zuhause abziehen können“ (Bals, Bernhardt, et al. 2000, 3).

⁶³ Der Vorschlag der EU-Kommission sieht eine eigene Reduktionsleistung von mindestens 50% vor.

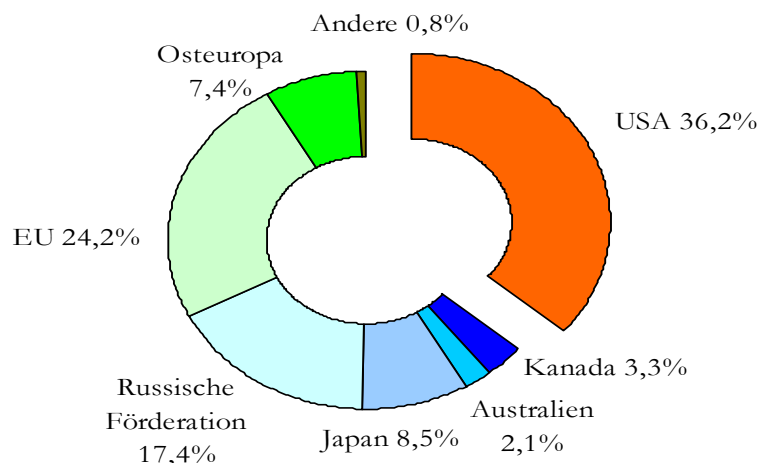
der auf den Klimakonferenzen beschlossenen Reduktionsziele der amerikanischen Wirtschaft schaden könnte.

6. Vertragsstaatenkonferenz Teil II in Bonn (COP 6b)

Diese Konferenz bildete die Fortsetzung der gescheiterten Konferenz in Den Haag. Sie endete mit einem Kompromiss, der zwar die umweltpolitischen Ziele des Kyoto-Protokolls abgeschwächt, aber eine Ratifizierung in greifbare Nähe gebracht hat. Das KP tritt nur in Kraft, wenn es von mindestens 55 Staaten ratifiziert wird, die mindestens 55% der CO₂-Emissionen von 1990 verursachten. Während die erste Voraussetzung verhältnismäßig einfach erreicht werden kann, ist zur Erfüllung der zweiten Bedingung die Einigung der EU, Russlands, Osteuropas und Japan nötig. Nachdem die USA, die allein für 36% der Emissionen der Industrieländer 1990 verantwortlich sind, bereits angekündigt hatten, das KP nicht zu ratifizieren, war eine Kompromissbildung daher von entscheidender Bedeutung für die Umsetzung des Protokolls (vgl. Wernicke 2001).

64

Abb. Nr. 2-6: Anteil an den CO₂-Emissionen der IL 1990⁶⁵



Quelle: In Anlehnung an BMU (2001a, 591)

Der so genannte „Bonner Beschluss“ beinhaltet Kompromisslösungen zu den vier umstrittensten Verhandlungsthemen⁶⁶:

- Der Anrechnung von Wäldern als Kohlenstoffsinken⁶⁷

⁶⁴ Bis zum 10. November 2001 wurde das Protokoll von 40 Ländern, darunter nur einem Industriestaat (Rumänien), ratifiziert. Ein Vergleich der Kyoto-Ziele mit den bisher tatsächlich erreichten Reduktionen ist im Anhang Nr. 5 zu finden.

⁶⁵ Eine detaillierte Übersicht über die weltweiten energiebedingten CO₂-Emissionen befindet sich im Anhang Nr. 4.

⁶⁶ Nähere Angaben sind dem Anhang Nr. 1 zu entnehmen.

⁶⁷ Vorausgesetzt, dass die Möglichkeiten zur Anrechnung von Waldflächen als Kohlenstoffspeicher voll ausgeschöpft werden, schrumpft das durchschnittliche Minderungsziel von 5,2% auf 1,8% im Vergleich zu 1990 (dies errechnet sich aus der Abschwächung der Reduktionsziele folgender Ländern: Japan von 6% auf 1,1%; Kanada von 6% auf 5,2%; USA von 7% auf 3,7%) (vgl. Krägenow & Fromm 2001). In

- Der Ausgestaltung der flexiblen Mechanismen
- Der Erfüllungskontrolle und Sanktionierung bei Nichterfüllung der Klimaziele
- Der finanziellen Unterstützung der Entwicklungsländer

Alle Staaten außer den USA haben das Verhandlungsergebnis grundsätzlich anerkannt und angekündigt, das KP möglichst bis zur Rio+10 Konferenz 2002 in Johannesburg zu ratifizieren.

7. Vertragsstaatenkonferenz in Marrakesch (COP 7)

Die siebte und bisher letzte Vertragsstaatenkonferenz fand im November 2001 in Marokko statt. Während auf der vorhergehenden Konferenz in erster Linie politische Fragen geklärt wurden, ging es in Marrakesch darum, die operativen Durchführungsbestimmungen (Einrichtungen und Verfahren) festzulegen und „... den in Bonn erzielten Kompromiss in formelle Entscheidungen umzusetzen“ (BMU 2001b, 832). Im Rahmen der Verhandlungen wurden u. a. ein umfangreiches Kontrollsystem, die Teilnahmevoraussetzungen für einen Emissionshandel, die Handelbarkeit und Kompatibilität der Zertifikate und Emissionsgutschriften aus CDM, JI oder Kohlenstoffsenken und die Anforderungen an die Berichterstattung vereinbart (vgl. BMU 2001b). Die nächste Konferenz wird am 23. Oktober 2003 voraussichtlich in Indien stattfinden (vgl. UNO 2001).

2.3.2 Stand der politischen Diskussion und Umsetzung

Am 08. März 2000 wurde auf EU-Ebene das Europäische Programm für Klimaänderungen (ECCP) verabschiedet, das u. a. einen EU-internen Emissionshandel vorsieht. Grundlage dafür bildet das „Grünbuch zum Handel mit Treibhausgasemissionen in der Europäischen Union“, das im Oktober 2001 durch den eine „Richtlinie über einen Rahmen für den Handel mit Treibhausgasemissionen in der Europäischen Gemeinschaft“ ergänzt wurde. Die Ratifizierung des Kyoto-Protokolls soll auf EU-Ebene möglichst noch vor Ende 2002 geschehen, ein innergemeinschaftliches System für CO₂-Zertifikate⁶⁸ ab 2005 laufen. Es soll vor allem Wettbewerbsverzerrungen und einem Verlust an Rechtssicherheit vorbeugen, die bei individuellen nationalen Regelungen zu befürchten wären (vgl. Europäische Kommission 2001).

Die Umsetzung eines Emissionshandels in Deutschland ist im Vergleich zu anderen europäischen Ländern noch kaum vorangeschritten.⁶⁹ Man steht ihm zwar

Anbetracht der Tatsache, dass die USA vorerst nicht plant, das KP zu ratifizieren, wird es letzten Endes wohl nur zu einer Stabilisierung und keiner Reduzierung der weltweit emittierten Treibhausgasemengen kommen.

⁶⁸ Zunächst ist nur ein Handel mit CO₂-Zertifikaten vorgesehen, die anderen THG sollen später schrittweise mit einbezogen werden.

⁶⁹ Eine Übersicht über bereits existierende Emissionshandelssysteme (EHS) auf internationaler und europäischer Ebene befindet sich in Kapitel 3 dieser Arbeit.

aufgeschlossen gegenüber, doch insbesondere die Fest- und Durchsetzung einer absoluten Emissionsobergrenze macht Probleme. Die Industrie steht solchen Obergrenzen weitgehend kritisch gegenüber, da ihrer Meinung nach im Zuge der Selbstverpflichtung bereits ausreichende Emissionsreduktionen⁷⁰ erreicht wurden. „Bislang ist jedenfalls kaum davon auszugehen, dass Deutschland als traditioneller Musterknabe im Umweltschutz auch beim Emissionshandel eine Vorreiterrolle einnehmen wird“ (Arndt 2000, 51).

Im Rahmen des Klimaschutzprogramms vom 18. Oktober 2000 wurde eine Arbeitsgruppe „Emissionshandel zur Bekämpfung des Treibhauseffektes“ (AGE) unter Beteiligung der Wirtschaft und anderer gesellschaftlicher Gruppen ins Leben gerufen. Zurzeit sind mehr als 30 national und international tätige Unternehmen, verschiedene Wirtschaftsverbände, Nicht-Regierungsorganisationen sowie Vertreter der Koalitionsparteien im Deutschen Bundestag beteiligt. Ziel der Arbeitsgruppe ist es, unter Berücksichtigung des europäischen Emissionshandelskonzepts, der Klimarahmenkonvention sowie des Kyoto-Protokolls, Möglichkeiten für die Schaffung eines nationalen Emissionshandelssystems zu überprüfen. Aufgrund der ablehnenden Haltung einiger energieintensiver Unternehmen (insbesondere der Chemiebranche) gegenüber dem Emissionshandel musste die Arbeit jedoch Ende 2001 eingestellt werden, da innerhalb der Arbeitsgruppe kein Konsens mehr zu finden war (Groscurth 2001). Der weitere Fortgang ist noch ungeklärt.

Angestoßen durch die politische Diskussion und neue wissenschaftliche Erkenntnisse, hat es in der Wirtschaft allerdings auch Entwicklungen gegeben, die für einen Emissionshandel sprechen: In dem „US Business Council for Sustainable Energy“, dem „European Business Council for a Sustainable Future (e⁵)“ und der europäischen Initiative „e-mission 55“ haben sich Unternehmen zusammengeschlossen, die stärkere Klimaschutzmaßnahmen fordern und sich zum Ziel gesetzt haben, das KP durchzusetzen. Auch die Branche der Versicherer und Rückversicherer sowie die Investitionsbranche beschäftigen sich zunehmend mit dem Klimawandel und beginnen mit der Berücksichtigung von Klimaschutzindikatoren. Selbst große Mineralölkonzerne haben der „Anti-Klimaschutz-Lobby“ (z. B. der „Global Climate Coalition“) den Rücken gekehrt und teilweise sogar betriebsinterne Emissionshandelssysteme implementiert (vgl. Bals, Bernhardt, et al. 2000).⁷¹

Trotz der Diskussionen um Schlupflöcher und Mängel des Kyoto-Protokolls sowie der Zweifel bezüglich der Wirksamkeit der flexiblen Mechanismen erscheint es doch sicher,

⁷⁰ Bis 1999 konnten die CO₂-Emissionen in Deutschland um 15,3%, die sechs Treibhausgase des KP insgesamt um 18,5% im Vergleich zu 1990 reduziert werden. Die Reduktionen gehen in erster Linie auf die Modernisierungen in den neuen Ländern zurück. Zwischen 1990 und 1998 gingen die CO₂-Emissionen in der Industrie um 31% und in der Energiewirtschaft um 16,1% zurück. Die privaten Haushalte nahmen jedoch um 6%, der Verkehr sogar um 11,1% aufgrund eines deutlich steigenden Aufkommens im Güter- und Luftverkehr zu (siehe Kapitel 5.1.2) (vgl. BMU 2000a).

⁷¹ Ein Paradebeispiel dafür ist die BP Amoco Gruppe, deren erfolgreich laufendes System in Kapitel 4 näher erläutert wird.

dass es langfristig zu einer marktwirtschaftlichen Reform der Umweltpolitik kommen wird, „... zum einen aufgrund der sich abzeichnenden Erfolge von Zertifikatlösungen, vor allem in den USA, und zum anderen durch globale Lösungen, die anders als mit international handelbaren Zertifikaten nicht zu realisieren sind“ (Bonus & Häder 1998, 44).

3 ERFAHRUNGEN AUF NATIONALER EBENE

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über bereits (mehr oder weniger erfolgreich) laufende Emissionshandelssysteme auf Länderebene. Die USA kann dabei auf eine lange Erfahrung mit dem Zertifikatehandel zurückblicken, doch auch in Europa kam es nach Unterzeichnung des Kyoto-Protokolls 1997 zur Entwicklung unterschiedlicher nationaler Systeme.

Tab. Nr. 3-1: Auswahl bereits bestehender oder geplanter Emissionshandelssysteme⁷²

Domestic Systems		Industry Systems	
Existing Systems	Proposed Systems	Existing Systems	Proposed Systems
➤ Denmark ➤ United Kingdom ➤ ERU-PT* (Netherlands) ➤ Acid Rain Program ➤ Emissions Trading Policy*	➤ Australia ➤ Canada ➤ European Union ➤ France ➤ Germany ➤ Norway ➤ Slovakia ➤ Sweden ➤ Switzerland	➤ PERT* (Canada) ➤ RECLAIM Program ➤ BP ➤ Shell	➤ Chicago Climate Exchange⁷³

* Bei diesen Beispielen handelt es sich um Systeme, die nicht mit Emissionsrechten, sondern mit Emissionsguthaben handeln. Siehe auch Kapitel 3.1.1.

Quelle: In Anlehnung an Haites & Mullins (2001, 4)

Bis auf wenige Ausnahmen ist der Emissionshandel bisher auf einen Schadstoff beschränkt, zurzeit werden jedoch vermehrt auch so genannte „Schadschöpfungszertifikate“ diskutiert.⁷⁴ Diese sollen anstelle von Einzelstoffen medienübergreifend alle zu einem bestimmten Umweltproblem beitragenden Schadstoffe einbeziehen („inter“-

⁷² Weiterführende Ausführungen zu den bereits existierenden und den geplanten EHS sind bei Haites & Mullin (2001, S. 35ff.) zu finden.

⁷³ Hierbei handelt es sich um ein Pilotprojekt in den USA, welches ab 2002 einen zunächst auf sieben Bundesstaaten beschränkten Handel mit Treibhausgasen, unter Einbezug von Emissionsgutschriften, vorsieht (vgl. TÜV Süddeutschland 2002).

⁷⁴ Die Tendenz wird „... sowohl zu schadstoffübergreifenden Kompensationslösungen führen als auch eine stärkere Selbstorganisation von Emittenten, ... , mit internen Zertifikatsystemen möglich und wünschenswert machen“ (vgl. Klepper 1998, 149).

oder „cross-pollutant-trading“). Ein solches Konzept ist das des „Pollution Added Credit Trading“ (PACT), einer „Methode zur gegenseitigen Verrechnung einzelstofflicher Emissionsgutschriften durch eine Anwendung der Erkenntnisse des Schadschöpfungskonzepts auf den Emissionshandel“ (Schaltegger, Kubat, et al. 1996, 165). Dieses Konzept erlaubt eine Verrechnung unterschiedlicher Schadstoffe, solange sie durch die Reduktion einer schädlicheren Menge oder eines gefährlicheren Schadstoffes ausgeglichen wird. Grundlage für den Handel bilden Schadstoffäquivalente, die zum einen die Schädlichkeit der einzelnen Schadstoffe und zum anderen die Abbaudauer in der Atmosphäre berücksichtigen („Global Warming Potential“⁷⁵). Dieser schadstoffübergreifende Ansatz hat den Vorteil, dass Umlagerungen von Emissionen in andere Umweltmedien oder die Substitution durch andere Schadstoffe verhindert werden können. Außerdem wird ein Anreiz zur Reduktion verschiedener Emissionen geschaffen und die Handlungsoptionen für die Marktteilnehmer insgesamt vergrößert (vgl. Schaltegger, Kubat, et al. 1996).⁷⁶

3.1 Emissionshandel in den USA

Die Luftreinhaltepolitik der USA begann Anfang der 70er Jahre, entsprechend dem deutschen Ordnungsrecht, mit „command and control“-Maßnahmen. Jedoch „unter dem Druck der drohenden wirtschaftlichen Verkrustung in den Belastungsgebieten und der überall rapide ansteigenden Kosten der Luftreinhaltung wurden – im wesentlichen ab 1977 – schrittweise flexible Elemente in das starre Auflagenwerk des U.S.-Luftreinhaltegesetzes eingeführt“ (Bonus 1984, 22). Diese flexiblen Instrumente bildeten die so genannte „Emissions Trading Policy“ (siehe Kapitel 3.1.1), auf deren Grundlage sich seit Mitte der 80er Jahre verschiedenste Zertifikatsysteme entwickelten.⁷⁷ Für diese Arbeit von besonderer Bedeutung sind

- das durch die Novelle des „Clean Air Act“ (CAA) von 1990 verabschiedete Lizenzsystem für Schwefeldioxid – das so genannte „Acid Rain Program“ (siehe Kapitel 3.1.2) und
- das regionale RECLAIM-Programm („Regional Clean Air Incentives Market“), das von der obersten Südkalifornischen Luftreinhaltebehörde (SCAMD) initiiert wurde und am 1.1.1994 in Kraft trat (siehe Kapitel 3.1.3).

Diese beiden Zertifikathandelssysteme gehören zu den ersten umfassenden Versuchen, einen Handel mit Emissionsrechten umzusetzen. Sie beinhalten einige völlig neue Elemente in der Umweltpolitik: Erstmals wurde eine absolute Emissions-

⁷⁵ Die verschiedenen Treibhausgase haben eine unterschiedliche Treibhauswirksamkeit (GWP – Global Warming Potential). Sie berechnet sich aus der Verweildauer in der Atmosphäre und der Fähigkeit zur Wärmeisolierung. Zugrunde gelegt wird Kohlendioxid mit einem Wert von 1. Nähere Angaben sind unter <http://www.ipcc.ch> zu finden.

⁷⁶ Kritik an einem „multi-gas system“ findet sich u. a. bei Tietenberg, Grubb, et al. (1999, 59).

⁷⁷ Diese Zertifikatsysteme beziehen sich auch auf andere Bereiche als die Luftreinhaltung, z. B. die Gewässernutzung und die Nutzung bleihaltiger Brennstoffe (vgl. Tietenberg 1997).

obergrenze als umweltpolitische Zielgröße festgelegt und der Output der Unternehmen nicht mehr auf Konzentrationsangaben oder technische Vorgaben, sondern auf Gesamtemissionsmengen bezogen. „Das Acid-Rain- und das RECLAIM-Programm gehen weit über das Emissions Trading hinaus. Wo das Emissions Trading das bestehende Ordnungsrecht nur flexibilisierte, wird in dieser neuen Generation marktwirtschaftlicher Instrumente explizit auf Marktmechanismen zurückgegriffen“ (vgl. Fromm & Hansjürgens 1998, 1).

3.1.1 Die „Emissions Trading Policy“

Nach zahlreichen Novellen des amerikanischen „Clean Air Act“ (der rechtlichen Grundlage der amerikanischen Luftreinhaltepolitik) und der schrittweisen Einführung flexibler Instrumente seit Ende der 70er Jahre wurde 1986 schließlich die „Final Emissions Trading Policy“ (Emissionsguthabenpolitik) verabschiedet. Ihr Ziel ist es, trotz einer gegebenen Vorbelastung der Umwelt, den größtmöglichen ökonomischen Ausstoß zu ermöglichen sowie eine gewünschte Emissionsreduktion bei geringstmöglichen Kosten zu realisieren.

Bei der „Emission Trading Policy“ handelt es sich nicht um einen Zertifikatehandel im herkömmlichen Sinne („allowance trading“), sondern um eine Form des „credit tradings“: Die Firmen verfügen nicht über Nutzungsrechte in Form von Zertifikaten, sondern schaffen sich Emissionsguthaben, indem sie mehr Emissionen vermeiden, als die staatlichen Auflagen verlangen. Diese „Emission reduction credits“ (ERC) bilden ein „Verschmutzungsguthaben“, das – eingeschränkt durch zusätzliche Auflagen – weiter verkauft werden darf (vgl. Heister & Michaelis 1991). Die Politik entspricht damit einer marktwirtschaftlichen Kompensationslösung (vgl. Kemper 1993, Endres 1994).

Die „Emissions Trading Policy“ besteht aus folgenden Bausteinen, die im Folgenden näher erläutert werden sollen (vgl. Müller-Witt 1989):

- Bubble Policy
- New Source Netting Policy
- Offset Policy
- Emissions Banking Policy
- Generic Rules Policy

Die „Bubble Policy“ (Emissionsverbund)

Die „Bubble Policy“ erlaubt die Bildung eines Emissionsverbundes zwischen benachbarten Emissionsquellen. Der Begriff „Bubble“ (Blase) stammt von der imaginären Emissionsglocke, die man über die emittierenden Anlagen stülpt (vgl. Tietenberg 1992). Im Gegensatz zur Auflagenpolitik müssen innerhalb eines „Bubbles“ nicht sämtliche Emissionsquellen einem Grenzwert genügen, sondern nur die Gesamtemissionsmenge wird vorgeschrieben. Diese muss allerdings 20% unter der Summe

der einzelnen Emissionsgrenzwerte liegen (vgl. Tietenberg 1997). Ein solcher Verbund ermöglicht den Unternehmen, die Emissionen möglichst kostengünstig zu reduzieren, indem sie die wirtschaftlich optimale Emissionsquellenkonstellation auswählen.⁷⁸ Werden neue Anlagen erbaut, so müssen die entstehenden Mehremissionen durch Emissionssenkungen bei den Alt-Anlagen ausgeglichen werden (vgl. Jaeger 1993). Prinzipiell sind „Bubbles“ sowohl für die Emissionsquellen eines Betriebes als auch für mehrere benachbarte Unternehmen möglich (vgl. Müller-Witt 1989; Heister & Michaelis 1991).

Die „Netting Policy“ (Saldostrategie)

Werden aufgrund einer Erweiterung oder starken Modifikation einer Altanlage bestimmte Grenzwerte überschritten, so gelten nach dem CAA verschärfte Genehmigungsverfahren und strenge Anforderungen an die eingesetzten Technologien. Die „Netting Policy“ ermöglicht den Unternehmen, diese Regelungen zu umgehen, solange die zusätzlichen Emissionen unternehmensintern durch zusätzliche Emissionsdrosselungen der Altanlagen ausgeglichen werden (vgl. Bonus 1984). Durch diesen Ausgleich fallen die zusätzlich entstehenden Emissionen der Neuanlage unter den Emissionsgrenzwert und bedürfen nur noch eines vereinfachten Genehmigungsverfahrens (vgl. Müller-Witt 1989; Heister & Michaelis 1991). Die „Netting Policy“ wird im Vergleich zu den anderen Instrumenten am häufigsten genutzt. Die Ursachen für den überwiegend firmeninternen Handel sind u. a. in den, im Vergleich zu unternehmensexternen Transaktionen, geringeren Transaktionskosten begründet.

Die „Offset Policy“ (Ausgleichsstrategie)

Die „Offset Policy“ wurde 1977 entwickelt und eingeführt, um den Konflikt zwischen Wirtschaftswachstum und der Einhaltung von Umweltstandards zu lösen. Sie stellt eine Lockerung des Clean Air Act von 1970 dar, der eine Errichtung neuer Anlagen in Belastungsgebieten noch vollständig verbot (vgl. Tietenberg 1997; Kemper 1993). Die „Offset Policy“ dagegen ermöglicht die Ansiedlung von Neuanlagen, sofern „benachbarte Quellen die eigene Emission desselben Schadstoffes um mehr als die Emission der Neuanlage drosseln. Dies kann innerhalb ein und desselben Betriebes geschehen (internal offsets) oder über Betriebs- und Unternehmensgrenzen hinweg (external offsets)“ (Bonus 1984, 26).

Der Neuemittent muss nachweisen können, dass er in der Summe größere Emissionsminderungen bereitstellen kann, als die geplante Anlage maximal verursachen wird.⁷⁹ Da die dafür notwendigen Emissionsgutschriften den Altanlagen abgekauft werden

⁷⁸ Die Emissionsglocken werden überwiegend in Belastungsgebieten eingesetzt, da dort die potentiellen Kosteneinsparungen am höchsten sind.

⁷⁹ Die durch die Neuanlage zusätzlich entstehenden Emissionen müssen zu ca. 120% kompensiert werden (vgl. Tietenberg 1992).

müssen, finanzieren die neuansiedelnden Anlagen im Grunde genommen die Emissionsvermeidungsmaßnahmen und sorgen durch die Überkompensation gleichzeitig für eine Verbesserung der Luftqualität (vgl. Tietenberg 1992; Jaeger 1993).⁸⁰

Die „Banking Policy“

Die „Banking Policy“ ermöglicht den Unternehmen, ihre gutgeschriebenen Emissionseinheiten aufzubewahren und zu einem späteren Zeitpunkt zu verkaufen oder in einem Genehmigungsverfahren wieder zu verwenden (vgl. Heister & Michaelis 1991).⁸¹ Die Grundidee bestand darin, den Handel mit Nutzungsrechten flexibler zu gestalten, um hohe Transaktionskosten und Funktionsstörungen zu verhindern. Gleichzeitig bietet die Möglichkeit, im Moment nicht genutzte reduzierte Emissionen dem eigenen Konto gutschreiben zu lassen, einen verstärkten Anreiz, dauerhaft Emissionen einzusparen (vgl. Jaeger 1993).

Dieses Instrument kommt dem eigentlichen Zertifikatehandel am nächsten, da hier die Emissionsgutschriften in Form handelbarer verbriefter Emissionsrechte vorliegen (vgl. Kemper 1993). Durch die „Emissionsbank“ kommt es zur Bildung eines Quasi-Marktes, an dem sich Nachfrage (expansionswillige Unternehmen) und Angebot (Unternehmen mit Emissionsguthaben) treffen können (vgl. Müller-Witt 1989).

Die „Generic Rules Policy“ (Generelle staatliche Kooperationsregeln)

Bei der „Generic Rules Policy“ handelt es sich um einen Prüfkriterienkatalog der „Environmental Protection Agency“ (EPA) in Washington/D.C.. Er dient den Umweltbehörden der Einzelstaaten als Richtlinie zur Beurteilung von Anträgen (im Rahmen der „Bubble-“, „Netting-“ oder „Offset Policy“) und der Erteilung von Genehmigungen. Solche Regeln führen zu einer starken Reduktion des Verwaltungsaufwandes, da sonst alle Genehmigungen von der EPA selbst ausgesprochen werden müssten (vgl. Müller-Witt 1989; Bonus 1984).

Insgesamt gesehen ist die „Emission trading policy“ weniger erfolgreich als zu Beginn erwartet, nicht zuletzt weil „... credit trades are not of a commodity nature, with their high transaction costs, and with the regulatory barriers to their creation“ (Tietenberg, Grubb, et al. 1999, 7). Dennoch ist sie von besonderer Bedeutung, da sie die Grundlage für die darauf folgenden Zertifikathandelssysteme bildete.

⁸⁰ Nach dem BImSchG § 7 III und der TA Luft ist eine solche Kompensation zwischen verschiedenen Anlagen auch in Deutschland möglich, jedoch müssen sich die Anlagen in räumlicher Nähe zueinander befinden und die eingesparte Emissionsmenge über der neu zu genehmigenden Menge liegen (vgl. Fritsch, Wein, et al. 1999).

⁸¹ Die Gutschriften werden im Laufe der Zeit abgewertet, sollten vorher freiwillige Reduktionen nachträglich obligatorisch werden.

3.1.2 Das „Acid-Rain“-Programm

Die umweltpolitische Diskussion in den USA beschäftigte sich in den 80er Jahren vor allem mit der Bekämpfung des sauren Regens (vgl. Gick 1996). Hierfür wurden bis zu diesem Zeitpunkt ordnungsrechtliche Maßnahmen, wie z. B. die Festlegung strenger Emissionsstandards, genutzt. Im Jahre 1990 wurde dann schließlich das „Acid-Rain“-Programm (ARP) verabschiedet, welches „... den ersten⁸² umfassenden Versuch in der U.S.-amerikanischen Umweltpolitik darstellt, die Idee handelbarer Emissionsrechte in die Praxis umzusetzen“ (Hansjürgens 1998, 1).⁸³

Ziel des ARP ist eine Reduktion der jährlichen Schwefeldioxid-Emissionen (SO₂) um 10 Mio. Tonnen bis 2010 im Vergleich zu 1980 (vgl. Fromm & Hansjürgens 1998), durch die Implementierung eines 2-stufigen nationalen Zertifikatehandels mit SO₂-Lizenzen (vgl. Gick 1996): In der 1. Phase (01.01.1995 bis 31.12.1999) wurden nur die 110 „schmutzigsten“ Kraftwerke der öffentlichen und privaten Elektrizitätsversorgung einbezogen. Seit dem Jahr 2000 sind alle Anlagen mit einer Kapazität von mehr als 25 MW in den Zertifikatehandel eingebunden. Das Reduktionsziel soll zum einen durch die Ausweitung des Teilnehmerkreises, zum anderen aber auch durch die Verschärfung des, der Zertifikatverteilung zugrunde gelegten, Grenzwertes erreicht werden (vgl. Hansjürgens 1998).⁸⁴

In den ersten Jahren des ARP konnte folgendes Marktgeschehen beobachtet werden (vgl. Hansjürgens 1998):

➤ Ein geringes Handelsvolumen

Zu Beginn des Programms wurde mit einer großen Anzahl an Transaktionen gerechnet, da viele Anlagen den, der Zuteilung zugrunde gelegten, Sauberkeitsgrad nicht einhielten und die Grenzvermeidungskosten der Marktteilnehmer sich stark zu unterscheiden schienen. Jedoch „auf den von der EPA geführten Konten besteht ein Großteil der Bewegungen lediglich aus Umbuchungen⁸⁵, denen kein Handel aufgrund von ökonomischen Allokationsentscheidungen gegenübersteht“ (Hansjürgens 1998, 5). Gemessen an den großen Unterschieden in den Vermeidungskosten ist die Anzahl der interbetrieblichen Transaktionen⁸⁶ damit als sehr gering einzuschätzen.⁸⁷

⁸² In Kraft trat das „Acid-Rain“-Programm erst 1995, d. h. ein Jahr nach dem im folgenden Kapitel vorgestellten RECLAIM-Programm. Es wurde aber schon früher verabschiedet und stellt das insgesamt umfassendere Konzept dar (vgl. Fromm & Hansjürgens 1998).

⁸³ Das „Acid-Rain“-Programm wird auch als Instrument der „zweiten Generation“ bezeichnet, weil es auf den Erfahrungen der „Emission Trading Policy“ aufbaut (vgl. Hansjürgens 1998).

⁸⁴ Eine Übersicht über die technische Ausgestaltung dieses Emissionshandelssystems ist dem Anhang Nr. 6 zu entnehmen, eine ausführliche Diskussion der einzelnen Parameter findet in Kapitel 5 statt.

⁸⁵ Dabei handelt es sich meist um Umbuchungsvorgänge zwischen Mutter- und Tochterunternehmen oder zwischen dem Unternehmenskonto und den Konten für einzelne Anlagen.

⁸⁶ Der größte Anteil der unternehmensexternen Aktivitäten besteht aus Transaktionen mit in der Zukunft gültigen Zertifikaten, es war also in erster Linie ein Emissionshandel durch zeitliche Verlagerung zu beobachten (vgl. Hansjürgens 1998).

➤ Eine deutliche Nutzung der Möglichkeit zum Ansparen von Zertifikaten

Im Jahr 1995 wurden insgesamt nur 5,3 Mio. Tonnen SO₂ emittiert, obwohl 8,7 Mio. „Allowances“ verteilt wurden. Die Differenz von 3,4 Mio. wurde durch die Unternehmen angespart. Die amerikanische Umweltbehörde (EPA) schätzt die Anzahl der in Phase I angesparten Zertifikate auf rund 2,7 Mio. jährlich bzw. insgesamt rund 12 Mio. bis Ende 2000 (vgl. Hansjürgens 1998).

➤ Ein niedriger Zertifikatspreis

Zu Beginn des Programms schätzte man die voraussichtlichen Zertifikatspreise auf US \$ 250 bis 350 (Phase I) bzw. US \$ 500 bis 700 (Phase II), die tatsächlichen Preise schwankten jedoch zwischen US \$ 66 und 150 und pendelten sich seit 1997 bei etwas über US \$ 100 ein (vgl. Hansjürgens 1998). Der niedrige Zertifikatspreis ist u. a. darauf zurückzuführen, dass eine große „Reserve“ an Zertifikaten innerhalb der Phase I angespart werden konnte und diese erst wieder abgebaut werden muss, bis sich eine echte Nachfrage entwickeln kann. Der Zertifikatspreis spiegelt daher keine tatsächlichen gegenwärtigen Knappheiten wider.

Trotz einiger Schwierigkeiten kann das Programm insgesamt als großer Erfolg⁸⁸ gewertet werden: „Die EPA schätzt allein den Nutzen, der aus der Verbesserung der Gesundheitslage der Bevölkerung, insbesondere der geringeren Sterblichkeit resultiert, für das Jahr 2010 auf 12-40 Mrd. \$ jährlich. ... Dieser monetarisierte Nutzen fällt weitaus größer aus als die korrespondierenden Kosten“ (Hansjürgens 1998, 11). Auch im Vergleich zu den herkömmlichen „command and control“-Maßnahmen führte der Zertifikatehandel zu jährlichen Einsparungen von bis zu US \$ 1 Mrd. (vgl. Stavins & Whitehead 1997).

Im Gegensatz zum ARP zielt das im Folgenden beschriebene RECLAIM-Programm nicht auf eine Reduktion der „Fernwirkungen“ eines Schadstoffes (den durch SO₂ bedingten „Sauren Regen“), sondern auf die Vermeidung schädlicher lokaler Wirkungen ab (vgl. Fromm & Hansjürgens 1998).

3.1.3 Das RECLAIM-Programm

Beim RECLAIM-Programm („Regional Clean Air Incentives Market“) handelt es sich ebenso wie beim ARP um ein „cap and trade“-Konzept⁸⁹ (vgl. Tietenberg 1998), das im Gegensatz zur „Emissions Trading Policy“ nicht auf technikorientierten Standards

⁸⁷ „Seit Beginn des Programms entfallen demnach etwa 30% der gesamten Buchungen (auf den Zertifikatkonten – Einfügung S.T.) auf den Austausch von Lizenzen zwischen Unternehmen oder zwischen Unternehmen und Maklern, wobei die absolute Zahl dieser Transaktionen als auch ihr Anteil an den gesamten Transfers stetig und deutlich steigt“ (Fromm & Hansjürgens 1998, 156).

⁸⁸ Für eine ökonomische Bewertung siehe auch Endres & Schwarze (1994) und EPA (1996).

⁸⁹ „Cap and trade“ bezeichnet ein EHS, in dem eine absolute Emissionsobergrenze bestimmt wird, im Rahmen derer mit Emissionszertifikaten gehandelt werden darf.

basiert. Das Programm beruht auf der Initiative des Staates Kalifornien und beschränkt sich daher auf das südkalifornische Becken, genauer gesagt den „South Coast Air Quality Management District“ (SCAQMD) bzw. die hochbelastete Region um Los Angeles (vgl. Gick 1996).

Das RECLAIM-Programm hat das Ziel, (ergänzend zu den nationalen und bundesstaatlichen Regelungen) die kleinräumigen Schadstoffkonzentrationen von Stickoxiden (NO_x) und Schwefeloxiden (SO_x) zu reduzieren.⁹⁰ Es trat am 01.01.1994 in Kraft und löste damit die auflagenorientierte Umweltpolitik nach dem so genannten „Air Quality Management Plan“ (AQMP) für Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid ab.⁹¹ Da die zur Verbesserung der Luftqualität eigentlich notwendigen Technologien für viele Unternehmen das wirtschaftliche Aus bedeutet hätten, hofften die Behörden durch einen Zertifikatehandel das gleiche ökologische Ziel mit geringeren Kosten zu erreichen (vgl. Bader 1996).⁹²

Trotz des zunächst nur geringen Handelsvolumens (was u. a. auf die sehr großzügige Anfangszuteilung von Zertifikaten zurückzuführen ist), konnten bereits nach relativ kurzer Zeit Erfolge beobachtet werden. „Über den gesamten Zeitraum 1994 bis 1999 gerechnet ergeben sich für RECLAIM im Durchschnitt jährliche Kosten von US \$ 80,8 Mio., während man für den AQMP Kosten von jährlich US \$ 138,7 Mio. erwartet. Die durchschnittlichen jährlichen Kosteneinsparungen des Lizenzprogrammes belaufen sich somit auf US \$ 57,9 Mio. oder 42 v.H.“ (Bader 1996, 64).⁹³ Dennoch wurde von den beteiligten Unternehmen sowie Umweltorganisationen auch Kritik an der Wirksamkeit dieses Programms geäußert, insbesondere, „... dass alle mobilen Emissionsquellen wie Kraftfahrzeuge und Flugzeuge aus dem Lizenzprogramm ausgeschlossen wurden, obwohl sie für zwei Drittel bis drei Viertel aller schädlichen Emissionen verantwortlich sind“ (Bader 1996, 70).⁹⁴ Als Folge dessen wird darüber nachgedacht, das Programm so weit auszudehnen, dass auch einen Handel zwischen industriellen Anlagen und mobilen Quellen möglich wird (vgl. Stavins & Whitehead 1997).

3.2 Emissionshandel in Europa

Auch außerhalb der USA gibt es mittlerweile eine Vielzahl von nationalen Emissionshandelsprogrammen, die sich entweder in der unmittelbaren Planung befinden oder bereits umgesetzt wurden. Im Rahmen dieser Arbeit sollen nur einige exemplarische

⁹⁰ Ziel des Programms ist eine Reduktion der täglichen NO_x -Emissionen von 108 t (1994) auf 29 t (bis 2003) sowie der SO_x -Emissionen von 28 t auf 11 t (vgl. Fromm & Hansjürgens 1998).

⁹¹ Zunächst war auch die Einbindung von VOC („Volatile Organic Compounds“) geplant, dies scheiterte jedoch aufgrund „... to strong differences of opinion among differing stakeholder groups, ..., as to what the initial baseline allocation should be, and how quick reductions has to be achieved“ (Tietenberg, Grubb, et al. 1999, 28).

⁹² Eine Übersicht über die technische Ausgestaltung befindet sich im Anhang Nr. 7.

⁹³ Für eine Kosteneinschätzung siehe auch Tietenberg, Grubb, et al. (1999).

⁹⁴ Weitere Informationen zu Kritikpunkten finden sich bei Bader (1996, 59ff.).

Modelle vorgestellt werden, eine allgemeine Übersicht ist jedoch der Tab. Nr. 3-1 zu entnehmen.

Zunächst sollen das dänische und das englische Emissionshandelsystem näher vorgestellt werden. Beide Länder gehören zu den ersten in Europa, die versuchen die Reduktionsziele des Kyoto-Protokolls mit Hilfe eines Zertifikatehandels zu erfüllen und können aufgrund ihrer Systemausgestaltung wertvolle Beiträge für die nachfolgende Modellbildung eines betriebsinternen Handelssystems liefern.⁹⁵ Beide Systeme sind bereits in Kraft getreten und handeln ausschließlich mit CO₂-Zertifikaten. Ansonsten unterscheiden sich die Handelsbedingungen jedoch maßgeblich:

Das dänische EHS sieht, auf der Grundlage einer absoluten Emissionsobergrenze, die verpflichtende Teilnahme bestimmter Branchen vor. In England dagegen beruht die Teilnahme der Unternehmen auf Freiwilligkeit, steht allen Branchen offen und wird durch finanzielle Anreize vom Staat gefördert. Im Gegensatz zu Dänemark werden außerdem auch indirekte Emissionen in das Handelssystem mit einbezogen und die Ausgestaltung der Emissionsobergrenze individuell mit den Marktteilnehmern ausgehandelt (vgl. Haites & Mullins 2001; Butzengeiger, Betz, et al. 2001). Die Betrachtung dieser beiden sehr unterschiedlichen Systeme deckt damit bereits eine Vielzahl der möglichen relevanten Ausgestaltungsformen ab.

Im Anschluss wird kurz auf ein regionales Programm in der Schweiz eingegangen, das bereits 1992 in der Region Basel implementiert wurde, jedoch aufgrund verschiedener Probleme scheiterte. Dieses Beispiel kann wertvolle Hinweise auf mögliche Schwierigkeiten und Risiken geben, die bei der Implementierung eines EHS auftreten können.

In Deutschland hat man sich im Vergleich zu anderen europäischen Ländern bisher fast ausschließlich theoretisch mit dem Emissionshandelskonzept auseinander gesetzt.⁹⁶ In den vergangenen Jahren gab es jedoch einige Pilotprojekte und Simulationen, die meist auf dem Engagement einzelner Unternehmen und Landesregierungen basierten.⁹⁷ Sie sind zwar ein erster Schritt zu einem bundesweiten System, sollen in dieser Arbeit aber nicht weiter berücksichtigt werden.⁹⁸

⁹⁵ Das niederländische System ERU-PT (Emission Reduction Units Procurement Tender) existiert zwar bereits seit 2000, dabei handelt es sich aber um keinen Zertifikatehandel, sondern um den staatlichen Aufkauf von Emissionsgutschriften aus JI-Projekten in Ost-Europa. Es soll im weiteren Verlauf der Arbeit daher unberücksichtigt bleiben, weitere Informationen sind jedoch unter <http://www.senter.nl/erupt> zu finden.

⁹⁶ Nähere Erläuterungen sind in Kapitel 2.3.2 zu finden.

⁹⁷ Dazu gehören z. B. das im Jahr 2000 durchgeführte Pilotprojekt „Planspiel zum CO₂-Emissionshandel“ des Hessischen Umweltministeriums (vgl. HMULF 2001), die ersten internationalen Transaktionen von Emissionsminderungen durch die Hamburger-Elektrizitäts-Werke (vgl. HEW 2000) oder der ab 2002 geplante regionale Emissionshandel in Schleswig-Holstein (Barzantny 2002).

⁹⁸ Eine Betrachtung der zahlreichen Erfahrungen mit dem Handel von Stromzertifikaten soll hier ebenfalls nicht Gegenstand der Arbeit sein. Auch wenn das zugrunde liegende Instrument das gleiche ist, so ergeben sich beim Emissionshandel doch abweichende spezifische Schwierigkeiten (vgl. Bräuer, Stronzik, et al. 2000).

3.2.1 Dänemark

Im Rahmen des Kyoto-Protokolls hat sich Dänemark zu einer Reduktion seiner Treibhausgasemissionen um 21% bis 2008 - 2012 im Vergleich zu 1990 verpflichtet (siehe Anhang Nr. 3). Da die Produktion von Elektrizität für ca. 33% der gesamten dänischen THG-Emissionen verantwortlich ist, müssen besonders in diesem Sektor entscheidende Reduktionen stattfinden. Als Folge wurde zum 01.01.2001 ein nationales „cap and trade“-EHS aufgebaut, das zwar in erster Linie die CO₂-Emissionen reduzieren soll, aber auch „... ensure continued Danish participation in the Nordic electricity market, give incentive to produce electricity by more environmentally friendly technologies and prepare the energy sector for the implementation of the flexible Kyoto mechanisms“ (Hasselknippe & Hoibye 2001, 19).

Zur Teilnahme verpflichtet sind alle Elektrizitätsproduzenten mit mehr als 100.000 t CO₂-Ausstoß im Jahr⁹⁹, wodurch etwa 90% der Emissionen aus dem Elektrizitätsbereich und 30% der CO₂-Gesamtemissionen erfasst werden. Ziel ist die Reduktion der CO₂-Emissionen um 13% bis zum Jahr 2003. Bis Dezember 2001 wurden insgesamt 160.00 t CO₂ gehandelt (DEA 2001). Im Laufe des ersten Jahres soll darüber entschieden werden, inwiefern andere Branchen und JI- bzw. CDM-Projekte mit einbezogen werden sollen und wie das EHS mit anderen Systemen verbunden werden kann (vgl. Sorensen 2001).¹⁰⁰

3.2.2 England

Bei der Lastenverteilung des EU-Reduktionszieles von Kyoto hat England eine Verpflichtung zur Reduktion seiner THG-Emissionen um 12,5% übernommen (siehe Anhang Nr. 3). Um dieses Ziel zu erreichen, wurde im Oktober 1999 von der „UK Emissions Trading Group“ ein Arbeitspapier verabschiedet, das die Einführung eines britischen CO₂-Emissionshandels¹⁰¹ bis zum April 2001 vorsah (vgl. Meyerinck, Betz, et al. 2001e). Die britische Regierung befürwortete diese relativ frühe Einführung eines Emissionshandels, um die britische Wirtschaft auf einen europaweiten und internationalen Handel vorzubereiten. „... UK business, ..., will gain a comparative advantage with regard to the handling of all those commodities that will be created with the emergence of emissions trading schemes. ... the experience of domestic emissions trading will place the UK in a position to influence the international negotiations.“ (Derwent 2001, 48). Gleichzeitig mit dem EHS wurde eine Energiesteuer, die so genannte „Climate Change Levy“ (CCL), beschlossen und eingeführt. Sie betrifft alle industriellen und kommerziellen Nutzer von Energie, z. B. die Industrie, die Landwirtschaft, die Verwaltung und den Einzelhandel.

⁹⁹ Bisher treffen diese Voraussetzungen allerdings nur auf acht Unternehmen zu.

¹⁰⁰ Eine detaillierte Übersicht über die einzelnen technischen Details des dänischen Emissionshandels ist dem Anhang Nr. 8 zu entnehmen.

¹⁰¹ Vorläufig berücksichtigt das englische EHS nur Kohlendioxid, mittelfristig ist aber auch die Einbeziehung der übrigen Kyoto-Gase geplant (vgl. Meyerinck, Betz, et al. 2001e).

Die Teilnahme am Emissionshandel beruht auf Freiwilligkeit und steht damit allen Unternehmen offen, unabhängig davon, ob sie von der „Climate Change Levy“ erfasst werden oder nicht.

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten, um am Handel teilzunehmen (vgl. Haites & Mullins 2001):

- Energieintensive Branchen, die den Regelungen des CCL unterliegen, können in so genannten „Climate Change Levy Agreements“ individuelle Vereinbarungen mit der Regierung über verbindliche relative oder absolute Emissionsgrenzen treffen. Im Gegenzug dazu werden ihnen 80% der Energiesteuer erlassen, wenn die Reduktionsziele eingehalten wurden. Werden die vorgegebenen Reduktionsziele nach Ablauf von zwei Jahren sogar unterschritten, so bekommen die Unternehmen Zertifikate (in diesem Fall genau genommen Emissionsgutschriften) zugeteilt, die frei handelbar sind.¹⁰² Bis zum Oktober 2001 haben sich ungefähr 40 industrielle Branchen mit etwa 8000 Unternehmen auf diese Vereinbarungen eingelassen. „The CCL and its negotiated agreements are expected to reduce British GHG emissions by 5 million tonnes carbon per year by 2010“ (Hasselknippe & Hoibye 2001, 10).
- Unternehmen mit mehr als 10.000 t CO₂-Ausstoß im Jahr, die nicht unter die Regelungen des CCL fallen („Direct Entry Participants“), hatten bis Januar 2002 die Möglichkeit, Gebote für über fünf Jahre geltende absolute Emissionsreduktionsziele abzugeben. Diese freiwilligen Emissionsbeschränkungen werden bis zu einem gewissen relativen Betrag durch staatliche Leistungszulagen entlohnt, die in Form einer „descending clock“-Auktion¹⁰³ zugeteilt werden (vgl. Hobley 2001).¹⁰⁴ Ab April 2002 werden die Zertifikate jährlich zugeteilt und können uneingeschränkt gehandelt oder bis 2007 aufbewahrt werden.

Der Markt ist noch relativ klein und illiquide, auch wenn das Interesse der Unternehmen in letzter Zeit stetig zugenommen hat (vgl. Gersemann, Losse, et al. 2000). Die erste Transaktion fand am 21.09.2001 statt, als die Firma DuPont der japanischen MIECO Inc. 10.000 Zertifikate für das Jahr 2002 verkaufte.¹⁰⁵

¹⁰² Dies gilt nur bedingt für Zertifikate aus Branchen mit relativen Reduktionszielen. Hier gibt es bestimmte Beschränkungen (in Form eines „gateways“), die sicherstellen sollen, dass ebenso viele Zertifikate aus dem Bereich mit absoluten Zielvorgaben in den Bereich mit relativen Zielvorgaben gelangen wie umgekehrt (vgl. Hobley 2001).

¹⁰³ Dafür werden (ausgehend von den kostengünstigsten) die einzelnen Gebote solange summiert, bis die Preise, multipliziert mit der angebotenen CO₂-Reduktionsmenge, die insgesamt staatlich geförderte Summe von 215 Pfund erreichen.

¹⁰⁴ Das EHS arbeitet mit finanziellen Anreizen, indem den teilnehmenden Unternehmen die reduzierten Emissionen quasi vom Staat abgekauft werden. Dafür stellt die Regierung ab 2003 bis zu £ 30 Millionen jährlich zur Verfügung (vgl. Hobley 2001).

¹⁰⁵ Es handelte sich dabei um einen so genannten „forward“-Handel, d. h. um einen Handel mit Zertifikaten, die erst zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Zukunft gültig werden.

Das englische System gilt als „...the most developed emissions trading scheme in the world to date and the most extensive in terms of coverage of industry sectors“ (Haites & Mullins 2001, 12). Dennoch wird es als problematisch gesehen, dass die Minderungsquoten auf der Grundlage freiwilliger Vereinbarungen individuell mit den Unternehmen ausgehandelt werden (vgl. Purtul 2001).¹⁰⁶

3.2.3 Schweiz

Das Umweltschutzgesetz¹⁰⁷ der Kantone Basel-Stadt und Basel-Land vom 13.03.1991 erlaubt bereits seit 1992 einen Handel mit Emissionsgutschriften für Stickoxide (NO_x) und flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC). Basel ist damit die erste Region in Europa, die den Emissionshandel eingeführt hat, um mit Hilfe von Emissionsgutschriften und Emissionsverbünden Kosten einzusparen und Umweltschutzziele besser zu erreichen (vgl. Staehelin-Witt & Spillmann 1994).

Nach dem Schweizer Modell werden einer Anlage Emissionsgutschriften gutgeschrieben, wenn sie die von den Kantonen festgelegten Emissionsgrenzwerte unterschreitet. Die Gutschriften sind frei handelbar und können an Anlagen verkauft werden, die diese Grenzwerte nicht einhalten können. Der Emissionsverbund ermöglicht es Unternehmen, sich zu einem Verbund zusammenzuschließen, bei dem nicht mehr die Emissionen jeder einzelnen Anlage, sondern die Gesamtsumme aller Emissionen betrachtet werden.¹⁰⁸ „Der Emissionsverbund ist vom Prinzip her also eine institutionalisierte Form der Absprache und des Tausches von Emissionsgutschriften“ (Staehelin-Witt & Spillmann 1994, 208).¹⁰⁹

Nach Einführung des Gesetzes kam es nur zu sehr wenigen Transaktionen, ein funktionsfähiger Markt ist nicht entstanden. Die Ursachen dafür liegen in der schweizerischen Umweltschutzgesetzgebung begründet: Zur Reinhaltung der Luft werden vom Bund Immissions- und für alle Quellen einheitliche Emissionsgrenzwerte bestimmt. Die einzelnen Kantone haben jedoch die Möglichkeit, selbst strengere Emissionsgrenzwerte zu bestimmen, um die Erreichung der vorgegeben Immissionsziele sicherzustellen. Da die bundesweiten Grenzwerte trotz Einführung eines regionalen Emissionshandels nicht überschritten werden dürfen, ergibt sich für die Unternehmen nur ein sehr geringer Handelsspielraum (siehe Abb. Nr. 3-2). Diese eidgenössischen Grenzwerte gelten als Hauptursache für das fehlende Handelsvolumen, so dass sich der Emissionshandel letztendlich als „... zu stark in traditionelle

¹⁰⁶ Ein Überblick über die technischen Details ist im Anhang Nr. 9 zu finden.

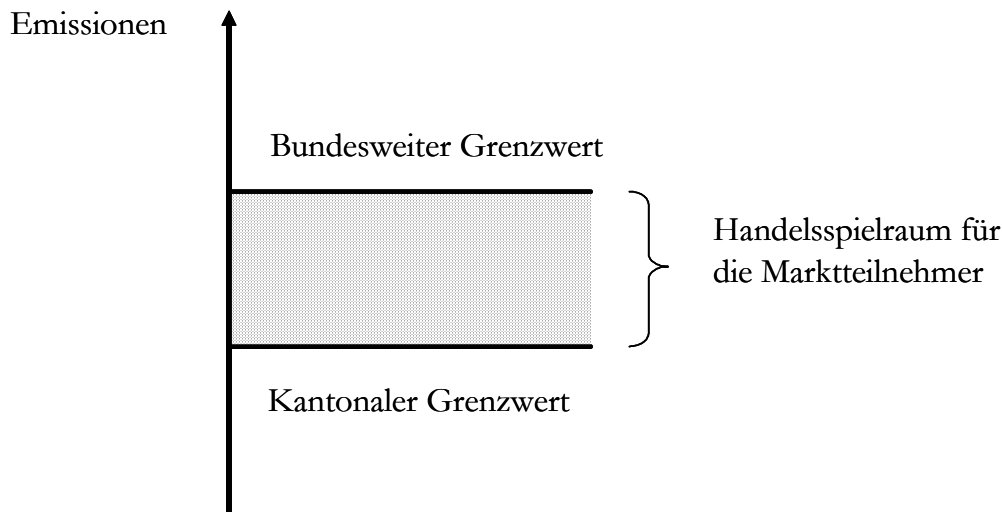
¹⁰⁷ Die entsprechenden Gesetzestexte sind in gekürzter Form im Anhang Nr. 10 zu finden.

¹⁰⁸ Der Emissionsverbund unterliegt jedoch gewissen Einschränkungen, so muss z. B. der Schadstoffausstoß des Verbunds mindestens 15 % unter der Summe der einzelnen zulässigen Emissionen der verschiedenen Unternehmen liegen.

¹⁰⁹ Diese Instrumente entsprechen damit dem amerikanischen Vorbild der „offset policy“ und der „bubble policy“. Nähere Erläuterungen befinden sich in Kapitel 3.1.1.

polizeirechtliche Umweltgesetzgebung eingebunden ...“ erwies (Staehelin-Witt & Spillmann 1994, 207).

Abb. Nr. 3-2: Handelsspielraum im EHS der Schweiz



Quelle: In Anlehnung an Staehelin-Witt & Spillmann (1994, 209)

Neben dem geringen Handelsspielraum ergaben sich noch folgende Probleme (Staehelin-Witt & Spillmann 1994):

- 1992 wurden die bundesweit geltenden Grenzwerte für Stickoxide verschärft und auf das kantonale Niveau der Region Basel gesenkt. Damit wurde ein flexibler Handel mit Gutschriften unmöglich.
- Auch für einen Handel mit VOC-Gutschriften gibt es nur einen kleinen Spielraum, da ordnungsrechtliche Maßnahmen bei der chemischen Industrie bereits zu starken Reduktionen geführt haben. Aufgrund der zur Einhaltung der Grenzwerte notwendigen neuen Technologien ist es für die Unternehmen weder technisch noch wirtschaftlich zweckmäßig, nur die bundesweiten, aber nicht die strengeren kantonalen Grenzwerte einzuhalten. Die Werte liegen so nah beieinander, dass keine Nachfrage nach Emissionsgutschriften besteht.
- Kleine Emittenten werden von den „anlagenorientierten Grenzwertvorschriften“ nicht erfasst und sind nicht zum Handel zugelassen. Da die großen Unternehmen bereits umfangreiche Vermeidungsmaßnahmen durchführen mussten, ist jede weitere Einsparung jedoch mit relativ hohen Grenzvermeidungskosten verbunden. Kleinere Emittenten dagegen, die bisher von der Gesetzgebung nicht erfasst wurden, könnten oftmals die gleichen Reduktionsmengen zu geringeren Kosten realisieren. Ohne ihre Einbindung bleiben diese Kosten- und Emissions-einsparpotenziale allerdings ungenutzt und das Handelsvolumen dementsprechend gering.

- Die kantonalen Grenzwerte orientieren sich am „Stand der Technik“, so dass die Unternehmen bei Nutzung der modernen Technologien kaum Möglichkeiten haben, die kantonalen Grenzwerte weiter zu unterschreiten.
- Emissionsgutschriften werden nur gewährt, wenn die Grenzwerte um mehr als 10% unterschritten werden. Jede weitere Reduktion wird zu 80% mit Gutschriften entlohnt. Liegen die Einsparungen unter 200 kg NO_x oder 500 kg VOC („Bagatellmengen“) werden ebenfalls keine Gutschriften gewährt, obwohl „... unternehmensspezifische Bagatellmengen über eine ganze Branche aggregiert keine „Bagatelle“ mehr sein müssen“ (Staehelin-Witt & Spillmann 1994, 212). Diese Regelungen schränken das Marktvolumen zusätzlich ein.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass zwar die Idee, durch eine Flexibilisierung der Grenzwerte die Anpassungskosten zu senken, grundsätzlich einen guten Ansatz bildet, die Verbindung von ordnungsrechtlichen mit marktwirtschaftlichen Instrumenten jedoch den Handelsspielraum für die Unternehmen stark einschränkt.¹¹⁰ „Der Versuch, einerseits über das Spiel der Marktkräfte die Umweltschutzkosten der Unternehmen zu senken und andererseits die Marktkräfte seitens der Verwaltung wiederum kontrollieren zu wollen, muss zwangsläufig scheitern“ (Staehelin-Witt & Spillmann 1994, 213).

¹¹⁰ „Ergibt sich das Ausmaß der Umweltbelastung aus ordnungsrechtlichen Auflagen oder politischen Vorgaben, so besteht ... kaum Spielraum, zur ökonomisch motivierten Anpassung der Belastungsmenge bzw. der Lizenznachfrage durch den Verursacher“ (Huckestein 1993, 21).

4 DER BETRIEBSINTERNE EMISSIONSZERTIFIKATEHANDEL

4.1 Anwendung des Zertifikatehandels auf einzelne Unternehmen

Neben den in Kapitel 3 vorgestellten, überwiegend staatlich initiierten Programmen gibt es auch eine wachsende Anzahl freiwilliger Initiativen einzelner Unternehmen und Unternehmensgruppen. Schließlich kann „... ein freiwilliger Zertifikatehandel sich im Rahmen einer späteren gesetzlichen Regelung als lohnende Investition, die Startvorteile innerhalb des dann verbindlichen Handelssystems verschafft, erweisen ...“ (Oppermann 2001, 22).

Zu einem der wichtigsten Beispiele gehört das betriebsinterne Emissionshandelssystem¹¹¹ der Mineralölgesellschaft BP Amoco. Als weltweit erstes Unternehmen entschloss sich BP 1998 zur Einführung eines Emissionshandels auf Unternehmensebene, im Dezember 2000 gefolgt von dem Konkurrenzunternehmen Shell AG. Bis zum heutigen Tag sind diese beiden Unternehmen die einzigen, die das Instrument des Zertifikatehandels bis auf die betriebswirtschaftliche Ebene herunter gebrochen und einen erfolgreichen internationalen Handel zwischen ihren Geschäftseinheiten implementiert haben.

Neben den allgemeinen Vorteilen eines Zertifikatehandels, die bereits ausführlich in Kapitel 2.2 erläutert wurden und mit wenigen Ausnahmen gleichermaßen für ein betriebsinternes Emissionshandelssystem gelten, hat der firmeninterne gegenüber dem externen Handel vor allem bei großen Unternehmen den Vorteil deutlich geringerer Transaktionskosten (vgl. Schaltegger, Kubat, et al. 1996).

Zahlreiche Untersuchungen bereits laufender nationaler und regionaler Programme haben gezeigt, dass zunächst unternehmensinterne Vermeidungspotenziale ausgeschöpft werden, bevor ein externer Handel betrieben wird (vgl. Hansjürgens 1998), weil „... die Kosteneinsparungen aufgrund interner Vermeidung höher sind als die zusätzlich durch den externen Handel zwischen verschiedenen Unternehmen realisierbaren Effizienzgewinne“ (Fromm & Hansjürgens 1998, 153). Die Flexibilisierung von Vermeidungsmaßnahmen, durch den Übergang von technischen Standards zu unternehmensbezogenen Gesamtemissionen, führte z. B. beim (in Kapitel 3.1.3 vorgestellten) RECLAIM-Programm in Kalifornien zu einem Anteil der firmeninternen an den gesamten Transaktionen von 90% (1996). Hier kam es in erster Linie zu einem unternehmensinternen Ausgleich der Grenzvermeidungskosten (vgl. Fromm & Hansjürgens 1998).

¹¹¹ Neben den betriebsinternen Handelssystemen gibt es auch Ansätze für den Aufbau eines unternehmensübergreifenden freiwilligen Handelssystems. Ein Beispiel hierfür ist die „Partnership for climate action“, der Unternehmen wie Alcan, BP, Shell, DuPont, Pechiney und Suncor Energy angehören.

Die durch interne Vermeidungsmaßnahmen möglichen Kostenreduktionen können mit Hilfe eines betriebsinternen Zertifikatehandels noch maximiert werden. Darüber hinaus sprechen für die Einführung eines betriebsinternen Systems folgende Gründe:

- Ordnungsrechtliche Anforderungen, die möglichst kostengünstig umgesetzt werden sollen
- Ökonomische Anreize, z. B. auf Grund von Steuerbefreiungen oder Förderungsmaßnahmen durch den Staat
- Positive Einflüsse auf das Unternehmensimage
- Gewinn von Erfahrungen sowie technischem und wirtschaftlichem Know-how als Wettbewerbsvorteil und Vorbereitung auf die spätere nationale oder internationale Einführung eines EHS
- Bessere Kenntnis der internen Prozesse, die zu Treibhausgasemissionen führen (z. B. CO₂-Relevanz der eigenen Wertschöpfungsprozesse)
- Ausschöpfung von Reduktionspotenzialen durch proaktives Verhalten

4.2 Erfahrungen auf betriebsinterner Ebene am Beispiel der BP Amoco

Das betriebsinterne EHS der BP Amoco Gruppe war zum Zeitpunkt der Einführung 1998 einmalig in der Welt und gehört auch heute noch, neben dem der Shell¹¹², zu den einzigen international agierenden Zertifikatehandelssystemen. BP Amoco gilt als das Vorzeigebispiel für die Nutzung marktwirtschaftlicher Instrumente bei der Emissionsreduktion und ist in nahezu allen Expertengruppen und Kommissionen zum Thema Emissionshandel vertreten. Im Folgenden sollen daher die Ausgestaltung des Systems und die mit dem betriebsinternen Handel gesammelten Erfahrungen näher betrachtet werden.

4.2.1 Aufbau und Umsetzung

Im September 1998 verkündete Sir John Brown, Vorstandsvorsitzender der BP Amoco Gruppe, das Unternehmensziel, die Treibhausgasemissionen des BP Konzerns bis 2010 um 10% im Vergleich zu 1990¹¹³ zu reduzieren.¹¹⁴ Um dieses Ziel zu erreichen, wurde noch im gleichen Monat ein einjähriges Pilotprojekt¹¹⁵ (September 1998 bis

¹¹² Das System der Shell AG ist bisher weniger umfassend und entwickelt, und soll daher an dieser Stelle vernachlässigt werden.

¹¹³ 1990 hatte die BP Amoco Gruppe einen Treibhausgasausstoß von 83 Millionen Tonnen CO₂äqu. Dies entspricht in etwa dem jährlichen Ausstoß von Belgien. Ausgehend von einer „business-as-usual“-Entwicklung der Emissionen entspricht das Reduktionsziel von 10% gegenüber 1990 einer Reduktion um 30 Millionen t CO₂äqu.

¹¹⁴ Nach der Fusion mit Amoco 1999 wurde dieses Ziel auf die gesamte Gruppe ausgeweitet.

¹¹⁵ „We have discovered at BP the importance of making a start and learning from practical experimentation with emissions trading. ... We accept that there may be deficiencies in our system but the only way to start is with a simple framework that will encourage our businesses to participate.” (BP Amoco 2001a, 11).

Dezember 1999) ins Leben gerufen, das zwölf Geschäftseinheiten („Business Units“, BU) an einem konzerninternen Emissionshandel mit Kohlendioxid- und Methan-Zertifikaten beteiligte.¹¹⁶ Am 1. Januar 2000 wurde dieses Handelssystem schließlich auf alle Geschäftseinheiten ausgedehnt. Insgesamt gibt es ungefähr 150 Geschäftseinheiten in 100 verschiedenen Ländern, die sich bezüglich ihrer Emissionsmengen sehr stark voneinander unterscheiden.¹¹⁷

Jede GE ist vertraglich zur Erfüllung vereinbarter Ziele verpflichtet und haftet eigenständig, unabhängig davon, ob es sich dabei um Umsatzvorgaben oder Emissionsbeschränkungen handelt. Die Teilnahme am Emissionshandel ist in den „Performance contracts“ der einzelnen Geschäftseinheiten festgelegt, die Einhaltung der Reduktionsziele wird dabei von der Konzernleitung genauso ernst genommen wie die Umsetzung von Geschäftsplänen.¹¹⁸ Kann eine GE die Vorgaben nicht einhalten, so wirkt sich das direkt auf das variable Vergütungselement der Geschäftsführer aus (vgl. Betz, Gagelmann, et al. o.J.; Grohmann 2001a). Die vertragliche Verpflichtung ist damit gleichzeitig Druckmittel für die Erfüllung der Vorgaben und Grundlage für Sanktionsmaßnahmen.¹¹⁹

Gehandelt werden die Zertifikate über einen zentralen Broker, der im Bereich „Oil Trading International“ (OTI) des Unternehmens verankert ist. Die einzelnen Transaktionen werden vom Broker in Registern protokolliert. Die Gebote und Angebote der BU sind auf einer Intranetseite platziert und jederzeit allen Marktteilnehmern zugänglich (siehe Abb. 4.1).

Das Aufspüren und die Berechnung möglicher Reduzierungsmaßnahmen liegen in der Verantwortung der Geschäftseinheiten, zur Unterstützung bei der Kalkulation der Vermeidungskosten wurden jedoch Richtlinien erstellt. Eine Datenbank erfolgreicher Projekte zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen sowie das so genannte „Green Operations“-Netzwerk¹²⁰ bieten zusätzliche Hilfe.

In Zusammenarbeit mit der Unternehmensberatung PricewaterhouseCoopers wurden einige Untersuchungen durchgeführt, inwieweit auch die Kyoto-Instrumente JI und CDM in das betriebsinterne Emissionshandelssystem integriert werden könnten (vgl.

¹¹⁶ Es wird sowohl mit Kohlendioxid- als auch mit Methan-Emissionen gehandelt. Methan wird in den Bilanzen als Methan erfasst, für den Handel jedoch in CO₂-Äquivalente umgerechnet (Methan hat ein „Global warming potential“ von 21).

¹¹⁷ So sind ca. 40 „business units“ für 80% der Gesamtemissionen verantwortlich.

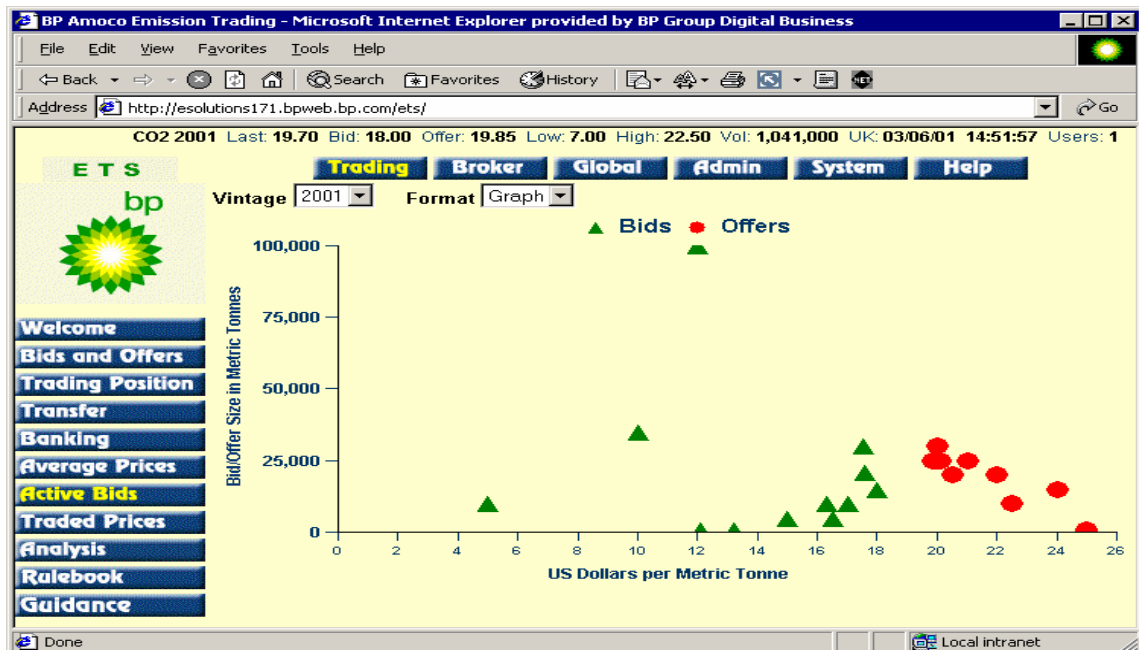
¹¹⁸ „In our terms that target will now sit alongside our financial targets. That means it is a promise and, as with our financial targets, a promise is a personal commitment.“ (BP Amoco 2001a, 2).

¹¹⁹ Eine Übersicht über die Ausgestaltungsdetails des EHS sind dem Anhang Nr. 11 zu entnehmen.

¹²⁰ Dieses Netzwerk (die so genannten „Green Operations“-Teams) umfasst über 1000 Mitglieder. Hier werden Maßnahmen zur Verbesserung der Energie-Effizienz entwickelt und innovative Ideen gesammelt.

BP Amoco o.J., BP Amoco 2001a).¹²¹ Trotz einiger Pilotprojekte soll das System der BP Amoco Gruppe jedoch bis auf weiteres in sich geschlossen bleiben. Ein Einbezug externer Handelsvorgänge wird erst dann erfolgen, wenn die Kompatibilität der unterschiedlichen Zertifikate durch international anerkannte Standards gewährleistet ist (Grohmann 2001a).

Abb. Nr. 4-1: Intranethandelsplattform des BP-EHS



Quelle: Grohmann (2001b, 14)

4.2.2 Erfolge und Probleme

Im Rahmen der Pilotphase wurden bis Dezember 1999 360.000 t CO_{2äqu.} zu einem Durchschnittspreis von ca. US \$ 20 pro t CO_{2äqu.} gehandelt. Im folgenden Jahr lagen die gehandelten Mengen bereits bei 2,7 Mio. t CO_{2äqu.} mit einer Preisspanne von US \$ 0,5 bis 17 pro t. Der sehr niedrige Preis von US \$ 0,5 pro t lässt sich auf eine Einschränkung der Ansparmöglichkeiten und ein daraus folgendes Überangebot an Zertifikaten zurückführen: Die BU haben ihre Zertifikate solange behalten, bis sie sicher sein konnten, sie in diesem Jahr nicht mehr zu brauchen. Der Versuch, sie zum Ende des Jahres zu verkaufen, führte zu dem starken Preisverfall. Ziel der Maßnahme war eigentlich eine Verbesserung der Marktliquidität (vgl. BP Amoco 2001b).¹²²

¹²¹ Die Einbindung der projektorientierten Kyoto-Mechanismen wird als „Credit Based Trading“ (CBT) bezeichnet. Es sieht vor, einer Geschäftseinheit „Credits“ über CO₂-Äquivalente gutzuschreiben, wenn sie ein betriebsexternes Projekt durchführt, das zu CO₂-Reduktionen führt.

¹²² Eine graphische Darstellung der Preisentwicklung im Jahr 2000 ist dem Anhang Nr. 12 zu entnehmen.

Im Jahr 2001 wurden über 4,55 Mio. t CO_{2äqu.} zu einem Durchschnittspreis von US \$ 39,63 pro t CO_{2äqu.} gehandelt (vg. BP Amoco 2002). Im Gegensatz zum Jahr 2000 kam es im Laufe des Jahres 2001 zu einem sehr starken Preisanstieg: Nachdem gegen Mitte des Jahres das Fördervolumen erhöht wurde, versuchten sich die Geschäftseinheiten in „Panikkäufen“ mit zusätzlichen Zertifikaten auszustatten. Der Preis pro Tonne CO_{2äqu.} stieg bis auf US \$ 99 pro t, im Vergleich zu US \$ 7 pro t CO_{2äqu.} am Anfang des Jahres.¹²³

Neben umfangreichen Kostenersparnissen¹²⁴ führte der Emissionshandel innerhalb der BP Amoco Gruppe zu folgenden (Lern-)Ergebnissen:

- Wachsendes Bewusstsein für die Klimawandelproblematik – breites Engagement innerhalb des Unternehmens
- Entwicklung innovativer Geschäftsstrategien, um kosteneffiziente Lösungen zu finden
- Quantifizierung der finanziellen Einflüsse von Treibhausgasemissionen auf Investitionsentscheidungen¹²⁵

4.3 Übertragung auf andere Branchen

Mineralölkonzerne wie die BP Amoco Gruppe sind als Produzenten und Importeure fossiler Brennstoffe sehr energieintensive Unternehmen, die spätestens bei der geplanten Einführung eines EU-weiten Emissionshandels im Jahre 2005 damit rechnen müssen, verpflichtend in einen Zertifikatehandel eingebunden zu werden (vgl. Europäische Kommission 2001).¹²⁶ Der interne Emissionshandel dient daher, neben den Vorteilen und Kostenersparnissen, die ein solches marktwirtschaftliches Instrument mit sich bringen kann, in erster Linie dazu, Erfahrungen mit diesem Instrument zu sammeln.

Anders sieht dagegen die Situation in der Dienstleistungsbranche aus: Ein Einbezug in ein nationales oder internationales Emissionshandelssystem ist, zumindest auf verpflichtender Basis, bis auf weiteres nicht geplant.¹²⁷ Der Anteil der Dienstleister an den Gesamtemissionen ist vergleichsweise gering und wird hauptsächlich durch den

¹²³ Eine graphische Darstellung der Preisentwicklung im Jahr 2001 ist dem Anhang Nr. 13 zu entnehmen.

¹²⁴ „... we have already accrued economic benefits by using less fuel to produce our products and less gas is being flared or vented – we have estimated that this is worth approximately \$650 Millionen to our company (on a net basis over 8 years).“ (BP Amoco 2002).

¹²⁵ Schon durch das Pilotprojekt wurden zahlreiche Innovationen ausgelöst. Da die CO₂-Emissionen plötzlich einen Preis hatten, wurde bereits im Vorfeld von Investitionen über mögliche Maßnahmen nachgedacht (vgl. BP Amoco 2001b).

¹²⁶ Die Europäische Kommission sieht die Beteiligung folgender Branchen vor: Energiewirtschaft, Eisenmetallerzeugung und -verarbeitung, Mineralverarbeitende Industrie sowie Anlagen zur Herstellung von Zellstoff, Papier und Pappe (vgl. Europäische Kommission 2001).

¹²⁷ Dabei sollten so weit möglich die kleineren Emittenten „... in einen Emissionshandel miteinbezogen werden, damit dieser das nötige Volumen erlangt und die Umweltverbesserungen tatsächlich zu den geringsten Kosten realisiert werden können“ (Staehelin-Witt & Spillmann 1994, 214).

Verkehr und die Nutzung von Strom und Wärme verursacht. Neben den bereits in Kapitel 4.1 erwähnten Gründen, die für die Einführung eines betriebsinternen Emissionshandels sprechen, bestehen für Dienstleistungsunternehmen noch weitere Anreize für eine effiziente Reduktion der Emissionen:

Die im Rahmen eines nationalen oder internationalen EHS entstehende Nachfrage nach Emissionszertifikaten schafft auch für Unternehmen, die bisher so gut wie keinen Emissionsbeschränkungen unterworfen waren (z. B. die Finanzwirtschaft, Technologie- oder Dienstleistungsunternehmen), einen wirtschaftlichen Anreiz zur Emissionsbeschränkung (vgl. HMULF 2001).

Darüber hinaus kann damit gerechnet werden, dass die durch den Zertifikatehandel verursachten Kosten von den Brennstoffproduzenten auf die Endkonsumenten abgewälzt werden und das Einsparen von Energiekosten an sich schon Vermeidungsmaßnahmen rentabel macht.¹²⁸ Für das Aufspüren von Reduktionspotenzialen und das kostengünstige Umsetzen von Reduktionszielen kann ein betriebsinterner Emissionshandel damit auch in weniger emissionsintensiven Branchen von Nutzen sein.

Der Versandhandel wurde als Beispiel für diese Arbeit ausgewählt, weil er einen sehr verkehrsintensiven Zweig der Dienstleistungsbranche darstellt. Das hohe und in den letzten Jahren kontinuierlich ansteigende weltweite Verkehrsaufkommen wurde bisher jedoch weitestgehend vernachlässigt: Die Emissionen des internationalen Flug- und Seeverkehrs wurden im Rahmen der internationalen Klimaschutzpolitik keinem verursachenden Land zugeordnet und sind damit bisher von Beschränkungen ausgenommen.¹²⁹ Dabei wird „allein die Zunahme der Emissionen durch den internationalen Flugverkehr bis 2010, der nicht durch das Kyoto-Protokoll beschränkt wird, .. im Trendszenario die durch das Protokoll erreichten Emissionsreduktionen zur Hälfte kompensieren“ (Treber, Bals, et al. 2000). Ein Einbezug des durch den Versandhandel verursachten Verkehrs über betriebsinterne Emissionshandelssysteme könnte hier vollkommen neue Perspektiven für den Klimaschutz öffnen.

¹²⁸ Allgemein wird zwischen Belastungsträgern und Zertifikatpflichtigen unterschieden: „Belastungsträger sind diejenigen, welche die finanzielle Belastung (Zertifikatlast), die aus der Einführung von Zertifikaten resultiert, tragen sollen, ... Zertifikatpflichtig ist dagegen die Gruppe, von der verlangt wird, sich im erforderlichen Umfang Zertifikate zu verschaffen und über ihre Nutzung Rechenschaft abzulegen“ (Heister & Michaelis 1991, 59).

¹²⁹ Dies gilt zumindest für die erste Verpflichtungsperiode von 2008 bis 2012.

5 ENTWICKLUNG EINES MODELLS DES BETRIEBSINTERNEN CO₂-ZERTIFIKATEHANDELS FÜR DIE VERSANDHANDELSBRANCHE

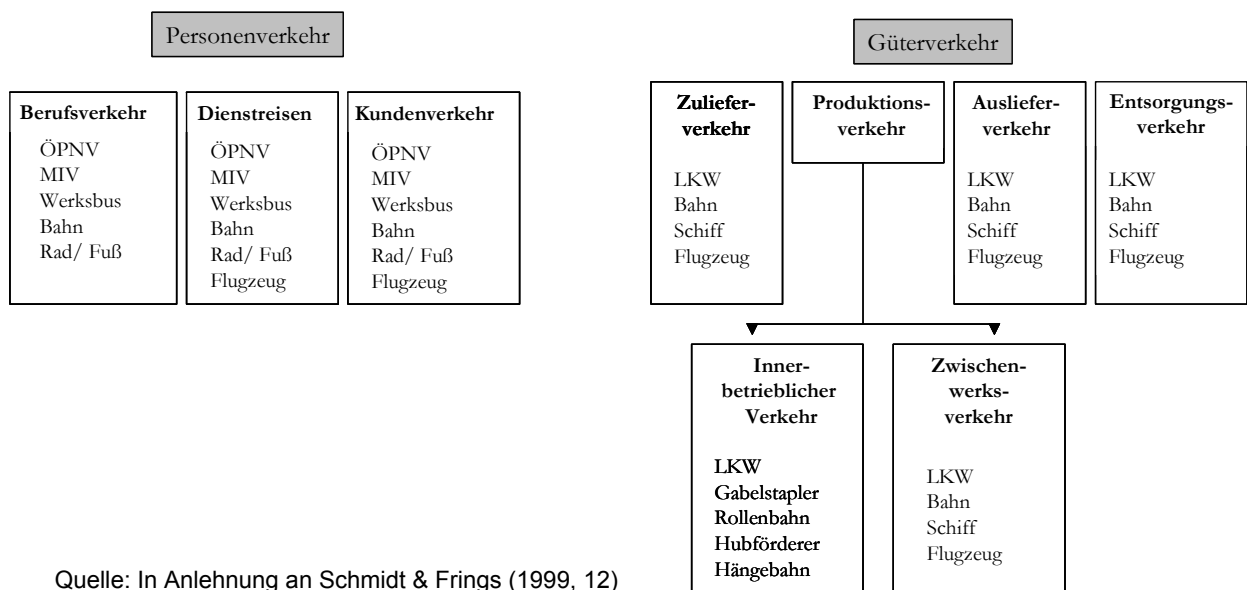
5.1 Die Versandhandelsbranche

Bevor mit der Modellentwicklung begonnen wird, sollen im folgenden Kapitel die Versandhandelsbranche und ihre maßgeblichen Umwelteinwirkungen kurz vorgestellt werden.

5.1.1 Vorstellung der Branche

Der deutsche Versandhandel hat sich in den letzten Jahren zu einer modernen Vertriebsform entwickelt, die in direktem Wettbewerb zum stationären Einzelhandel steht. 1998 betrug der Anteil des Versandhandels am gesamten Einzelhandelsumsatz in Deutschland 4,6% bzw. ca. 22,2 Mrd. € (vgl. Otto Versand 2000b). Die mit dem Versandhandel verbundene, flexible und schnelle Lieferung der bestellten Ware erfordert einen enormen Logistikaufwand, der in erster Linie durch Kraftfahrzeugverkehr geleistet wird. Zusätzlich wird mittlerweile ein Großteil aller Produkte nicht mehr in eigenen Anlagen, sondern in Übersee produziert und muss per Flugzeug oder Schiff nach Europa transportiert werden. Das hohe Verkehrsaufkommen und die damit verbundenen CO₂-Emissionen gehören daher zu den relevantesten Umweltauswirkungen eines Versandhandelsunternehmens. Die verschiedenen betrieblichen Transport- und Verkehrsprozesse, die in einem solchen Unternehmen auftreten können, sollen in der folgenden Abbildung veranschaulicht werden.

Abb. Nr. 5-1: Betriebliche Transport- und Verkehrsprozesse



Quelle: In Anlehnung an Schmidt & Frings (1999, 12)

5.1.2 Umweltauswirkungen

Kohlendioxid gehört neben Wasserdampf, Methan, Distickstoffoxid, Ozon und Fluorchlorkohlenwasserstoffen zu den so genannten Treibhausgasen (THG), die dazu führen, dass die langwellige Wärmestrahlung zurückgehalten und dadurch die Lufthülle der Erde erwärmt wird („Treibhauseffekt“) (vgl. Brauch 1996). CO₂ hat dabei mit rund 50% den höchsten Anteil an den anthropogen bedingten Emissionen. Obwohl CO₂ „... keine bekannten unmittelbar negativen Auswirkungen auf Fauna und Flora hat“ und es demzufolge „... auch keine Probleme der räumlichen Konzentration von CO₂-Emissionen“¹³⁰ gibt (Heister & Michaelis 1991, 20), führt der Konzentrationsanstieg in der Atmosphäre zu weitreichenden Konsequenzen für die Umwelt. Dazu gehören beispielsweise (vgl. UNEP 1999b)

- eine Veränderung der Niederschlagsmuster (Dürreperioden, Reduzierung der globalen Wasservorräte),
- eine Verlagerung der Klimazonen sowie der landwirtschaftlich genutzten Flächen zu den Polen (Stürme, Aussterben von Tierarten),
- sowie der Meeresanstieg durch Gletscherschmelze und Wärmeausdehnung des Wassers und damit die Überflutung tiefliegender Küstengebiete und kleiner Inseln.

Wichtigste durch den Menschen bedingte Quelle für CO₂-Emissionen ist die Verbrennung fossiler Energieträger, wie z. B. Kohle, Erdöl und Gas. Sie führt in Deutschland¹³¹ zu einem jährlichen Kohlenstoffeintrag von 859 Mio. t (BMU 2000b).¹³²

Ein großer Anteil der Gesamtemissionen wird durch das stetig steigende Verkehrsaufkommen verursacht (Zunahme zwischen 1990 und 1998 um 11,1%), 1999 betrug der Anteil des Verkehrs an den Gesamtkohlendioxidemissionen 21% (vgl. Umweltbundesamt 2000). Nach einer Studie des Wuppertalinstituts für Klima, Umwelt und Energie wird in Deutschland der Gesamtausstoß an CO₂ im Verkehrsbereich bis 2020 (im Vergleich zu 1990) um weitere 28% steigen, wobei insbesondere der Flug¹³³- und der LKW-Verkehr überdurchschnittlich stark zunehmen (vgl. Schallaböck & Petersen 1999).

¹³⁰ Bei Kohlendioxid handelt es sich um einen „Globalschadstoff“, d. h. einen Schadstoff, der sich gleichmäßig verteilt und bei dem der Standort der Quelle nicht von Bedeutung ist (vgl. Fritsch, Wein, et al. 1999).

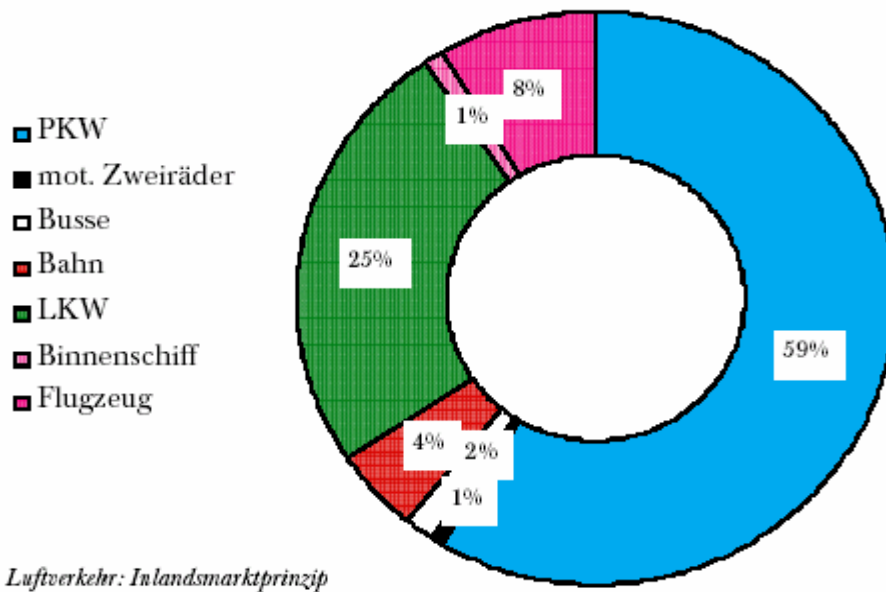
¹³¹ Eine Übersicht über die Verteilung der globalen CO₂-Emissionen befindet sich im Anhang Nr. 4.

¹³² Diese Zahl gilt für 1999.

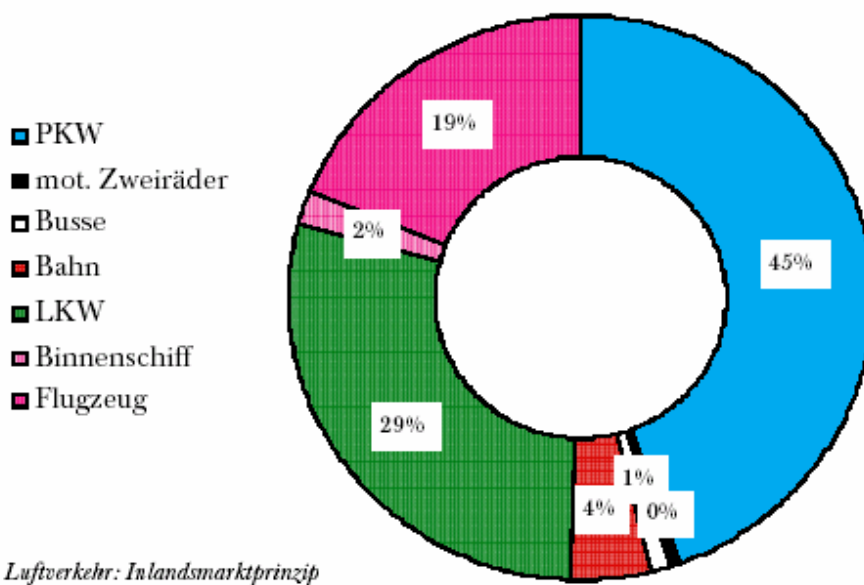
¹³³ Besonders im Flugverkehr nehmen die Verkehrsleistungen kontinuierlich zu, ohne dass sich die spezifischen Emissionen (pro Personen- bzw. Tonnenkilometer) entscheidend verbessert haben (vgl. Schallaböck & Petersen 1999).

Abb. Nr. 5-2: Aufteilung der CO₂-Emissionen im Verkehrssektor für 1990 und 2020¹³⁴

Aufteilung der CO₂-Emissionen 1990



Aufteilung der CO₂-Emissionen 2020



Quelle: Schallaböck & Petersen (1999, 61)

¹³⁴ Der Luftverkehr wird gemäß dem Inlandsmarktprinzip erfasst, d. h. er errechnet sich aus der Summe von Inlandsluftverkehr und ins Ausland abgehendem Luftverkehr.

5.2 Modellentwicklung

In diesem Kapitel soll versucht werden, ein praktikables Modell für ein betriebsinternes CO₂-Emissionshandelssystem in der Versandhandelsbranche zu entwickeln. Aus ökologischer Sicht wäre eigentlich eine Einbindung aller im KP festgelegten Treibhausgase wünschenswert. Aufgrund der branchenspezifischen Umweltauswirkungen (die sich in erster Linie auf CO₂-Belastungen durch den Transportverkehr konzentrieren), der Bedeutung für den anthropogen verursachten Treibhauseffekt und der relativ einfachen Mess- und Kontrollmöglichkeiten¹³⁵, wird im Rahmen dieses Modells jedoch nur Kohlendioxid berücksichtigt. Nichtsdestotrotz sollte eine Ausweitung des Emissionshandels auf anderen THG, sofern im Unternehmen relevante Mengen anfallen und exakte Emissionsinventare vorliegen, in Betracht gezogen werden (vgl. BMU 2001d).

5.2.1 Voraussetzungen

Grundvoraussetzung für die Einführung eines betriebsinternen Emissionshandelssystems ist die lückenlose Erfassung, Dokumentation und Kontrolle der Emissionen (vgl. Bader 1996). Die Erstellung von vollständigen und kontinuierlichen Emissionsbilanzen für alle Marktteilnehmer bildet die Basis für die Bestimmung des Reduktionszieles, die Vergabe der Zertifikate sowie alle Handelstransaktionen. Geschäftsbereiche, die über kein funktionsfähiges und genaues Monitoringsystem verfügen, können am Emissionshandel nicht teilnehmen.¹³⁶

5.2.1.1 Bilanzgrenzen

Gerade im Bereich der Verkehrsprozesse stellt sich bei der Bilanzierung der Emissionen die Frage, welche Emissionen dem eigenen Unternehmen und welche den Herstellern oder Lieferanten zugerechnet werden sollen: Eine Möglichkeit besteht darin, nur die Transporte in die Bilanzierung aufzunehmen, die durch den eigenen Fuhrpark erfolgen. Dies hat den Vorteil, dass die Emissionsmenge verhältnismäßig einfach anhand von Tankquittungen und gefahrenen Kilometern berechenbar ist (vgl. Schmidt & Frings 1999).¹³⁷

In einem Versandhandelsunternehmen entsteht allerdings ein Großteil der Emissionen durch die Warenimporte aus Übersee, die im Rahmen so eng gesteckter Bilanzgrenzen nicht erfasst werden würden. Auch wenn diese Transporte durch externe Unternehmen, Speditionen oder Lieferanten durchgeführt werden, erfolgen sie im Auftrag und liegen damit in der Verantwortung und im Einflussbereich des Versandhandelsunternehmens. Die Bilanzgrenzen sollten daher so gewählt werden,

¹³⁵ Nähere Erläuterungen zu diesem Punkt befinden sich in Kapitel 5.2.1.2.

¹³⁶ Neben der Bedeutung für den Emissionshandel ist das Erstellen eines Emissionsinventars auch als Reaktion auf andere Politikinstrumente wie Steuern oder Standards sinnvoll, denn es erleichtert das Erkennen von Emissionsquellen und Minderungsoptionen (vgl. Betz, Gagelmann, et al. o.J.).

¹³⁷ Nähere Erläuterungen zur Bemessung der Emissionen sind dem Kapitel 5.2.1.2 zu entnehmen.

dass die wesentlichen Umwelteinwirkungen erfasst werden, aber gleichzeitig nur die Bereiche betrachtet werden, die vom Unternehmen beeinflusst werden können (vgl. Schmidt & Frings 1999).

Da es sich bei Versandhandelsunternehmen um, im Vergleich zu anderen Branchen, verhältnismäßig kleine Emittenten handelt, sollten neben den direkten auch indirekte Emissionen miteinbezogen werden. Dazu gehören beispielsweise die durch die Herstellung des am Standort verbrauchten Stroms entstandenen Emissionen¹³⁸ oder die Verkehrsemissionen, die durch den Anfahrtsweg der Mitarbeiter entstehen. Eine Berücksichtigung indirekter Emissionen erhöht die Flexibilität der beteiligten Geschäftsbereiche hinsichtlich der Auswahl an Reduktionsmaßnahmen sowie die Liquidität und das Volumen des Marktes.¹³⁹

5.2.1.2 Bemessungsgrundlage

Bei der Bemessung verkehrsbedingter CO₂-Emissionen gibt es grundsätzlich folgende Möglichkeiten (vgl. Heister & Michaelis 1991; Scheelhaase 1994):

➤ Bemessung anhand der direkten CO₂-Emissionen (Output)

Diese Bemessungsgrundlage setzt die Möglichkeit der direkten Kontrollmessung der Emissionen voraus. Der Erfassungsaufwand lohnt sich allerdings nur bei fossil befeuerten Kraftwerken, bei mobilen Kleinemittenten wie dem Verkehr ist diese Anwendung aufgrund der Kontroll- und Messschwierigkeiten sowie der hohen Transaktionskosten unrealistisch.

➤ Bemessung anhand der CO₂-erzeugenden Verbrennungstechniken

Abhängig von der eingesetzten Verbrennungstechnik variiert die Menge an ausgestoßenem Kohlendioxid. Für die Nutzung als Bemessungsgrundlage wäre eine Klassifizierung der verschiedenen Techniken notwendig. Dies erscheint jedoch kaum realisierbar, da die Emissionen sowohl von technischen Merkmalen der Verbrennung als auch von der Brennstoffmenge abhängig sind. Außerdem ist der Wirkungszusammenhang zwischen der Verbrennungstechnik und den Emissionen zu gering, um Verhaltensänderungen bei den Marktteilnehmern zu bewirken.

➤ Bemessung anhand des Verbrauchs fossiler Energieträger

Wie oben dargestellt lassen sich CO₂-Emissionen nur in den seltensten Fällen durch direkte Messungen bestimmen, sondern müssen meist über Hilfsgrößen berechnet werden. Es besteht jedoch eine „Quasi-Linearität“ zwischen den CO₂-Emissionen und der eingesetzten Menge an fossilen Energieträgern, die

¹³⁸ Für den Fall, dass der Versandhandel in ein nationales oder internationales EHS eingebunden wird, das bereits Energieproduzenten umfasst, ist jedoch darauf zu achten, dass es zu keiner Doppelzählung von Emissionen kommt.

¹³⁹ So hat z. B. in dem Pilotprojekt des hessischen Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten „... der Anteil der indirekten Emissionen bei den KMU .. bis zu 90% an den Gesamtemissionen und bis zu 100% ihres Emissionsminderungspotenzials ausgemacht“ (HMULF 2001, 98).

stattdessen (multipliziert mit den entsprechenden CO₂-Koeffizienten) als Berechnungsgrundlage genommen werden können (vgl. Scheelhaase 1994; Maier-Rigaud 1994). Vorteil dieses Verfahrens ist der geringe Erfassungs- und Kontrollaufwand, da der spezifische Kohlenstoffgehalt der fossilen Energieträger bekannt ist und die verbrauchten Mengen relativ leicht erfasst und kontrolliert werden können (vgl. Tietenberg, Grubb, et al. 1999).¹⁴⁰

Tab. Nr. 5-3: Spezifische CO₂-Emissionsfaktoren

Energieträger	CO ₂ (g)/l
Erdöl (roh)	2897
Motorenbenzin	2333
Diesel	2639
Heizöl EL	2623
Heizöl S	3119
Kerosin	2575
	CO₂ (g)/m³
Erdgas	1777

Quelle: Umweltbundesamt (2001)

Bei Transportleistungen durch unternehmensfremde Fahrzeuge (wie z. B. dem gesamten Überseeimport), deren direkter Brennstoffverbrauch nicht bekannt ist, müssen zur Berechnung der CO₂-Emissionen weitere Kennzahlen zu Hilfe genommen werden. Eine Möglichkeit bietet die Kennziffer „Tonnenkilometer“, die die Menge an CO₂-Emissionen pro transportierter Gewichtseinheit und zurückgelegter Distanz in Abhängigkeit vom Verkehrsmittel (Flugzeug, Schiff, LKW, Bahn) beschreibt. Selbst indirekte Emissionen, die z. B. durch die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel anfallen, lassen sich so berechnen.¹⁴¹

¹⁴⁰ Dabei ist jedoch zu beachten, dass sich der Zusammenhang zwischen Treibstoffverbrauch und Emission aufgrund verbesserter Verbrennungs- und Entgiftungstechniken verändern kann.

¹⁴¹ Beispieldatenblätter für die kennzahlenbasierte Erstellung einer Emissionsbilanz der Bereiche Fremdtransporte und ÖPNV-Nutzung sind dem Anhang Nr. 14 und 15 zu entnehmen.

Insgesamt bildet die Berechnung des CO₂-Ausstoßes anhand des Verbrauchs fossiler Energieträger damit die brauchbarste Bemessungsgrundlage: Der direkte Zusammenhang zum Reduktionsziel bildet einen Anreiz zum sparsamen Einsatz von Treibstoffen und Energie sowie zur Verwendung weniger kohlenstoffhaltiger Brennstoffe. Der Erfassungs- und Kontrollaufwand wird so gering wie möglich gehalten, da keine neuen oder umständlichen Technologien notwendig sind (vgl. Butzengeiger, Betz, et al. 2001; Schmidt & Frings 1999).

5.2.1.3 Zusammenfassung

Voraussetzung für ein funktionsfähiges EHS ist die exakte Bilanzierung der anfallenden Emissionen. Dabei sollten die Bilanzgrenzen so ausgewählt werden, dass sie den gesamten Verantwortungs- und Einflussbereich des Unternehmens umfassen. Dazu gehört auch eine Berücksichtigung der indirekten Emissionen, da sie, gerade in der Dienstleistungsbranche, das Reduktionspotential und die Liquidität des Marktes erhöhen.

Grundlage für die Erstellung der Emissionsinventare ist eine indirekte Berechnung der CO₂-Emissionen über den Verbrauch fossiler Brennstoffe. Aufgrund des linearen Verhältnisses zwischen dem Kohlenstoffgehalt des Brennstoffes und dem Kohlendioxidausstoß ist damit eine ausreichende Genauigkeit gewährleistet. Auch indirekte Emissionen aus dem Strom- und Wärmeverbrauch lassen sich mit Hilfe von Koeffizienten bestimmen.

5.2.2 Abgrenzung des Zertifikatmarktes

Die Bestimmung der Systemgrenzen eines Emissionshandels erfolgt auf der stofflichen, geographischen und sektoralen Ebene (vgl. Huckestein 1993). Die stoffliche Abgrenzung legt zunächst fest, welche Emissionen überhaupt in das EHS einbezogen werden sollen und können.¹⁴² Die geographische Abgrenzung erfolgt anhand ökologischer Kriterien und orientiert sich am Einwirkungsbereich der Emissionen. Die sektorale Abgrenzung bestimmt letztendlich, welche Emittenten unter ökonomischen und administrativen Gesichtspunkten einbezogen werden sollen, und wer darüber hinaus noch als Marktteilnehmer am Emissionshandel in Betracht kommt.¹⁴³

¹⁴² Wie bereits oben erwähnt, soll sich dieses Modell auf Kohlendioxid beschränken. Auf eine stoffliche Abgrenzung kann an dieser Stelle daher verzichtet werden.

¹⁴³ Dabei ist von großer Bedeutung, den betriebsinternen Emissionshandel „... von Anfang an so zu konzipieren, dass er eine allmähliche Ausweitung im Hinblick auf die erfassten geographischen Gebiete, Wirtschaftsbereiche und Gasemissionen ermöglicht“ (Europäische Kommission 2000, 11).

5.2.2.1 Geographische Abgrenzung

Aus ökologischer Sicht ist eine räumliche Abgrenzung bei CO₂-Zertifikaten nicht notwendig, da das Problem der räumlichen Schadstoffkonzentration („hot spots“) nicht auftreten kann.¹⁴⁴ Wie bereits erwähnt, hat Kohlendioxid keine unmittelbar schädigende Wirkung, sondern wirkt in erster Linie global (vgl. Scheelhaase 1994). Darüber hinaus handelt es sich beim Versandhandel in erster Linie um mobile Emissionsquellen, die sich ohnehin nur schwierig geographisch eingrenzen lassen.

5.2.2.2 Sektorale Abgrenzung

Der wirtschaftliche Nutzen eines Zertifikatehandels ist stark abhängig von den unterschiedlichen Emissionsminderungskosten der Marktteilnehmer: Je mehr Teilnehmer in ein EHS einbezogen werden, desto größer sind grundsätzlich auch die Differenzen bei den individuellen Vermeidungskosten und damit die sich aus einem Handel mit Emissionsrechten ergebenden Kosteneinsparpotenziale (vgl. Europäische Kommission 2000). Die Funktionsfähigkeit eines Zertifikatehandels auf so genannten „dünnen Märkten“ mit nur wenigen Marktteilnehmern ist dagegen nicht vollständig gesichert. „Unterschiede der Nachfrager bezüglich ihrer wirtschaftlichen Größe und finanziellen Macht können sich dann leicht wettbewerbsverzerrend auswirken. Strategisches Verhalten der Marktteilnehmer kann dann eine ökonomisch effiziente Verteilung der Lizenzen verhindern“ (Huckestein 1993, 7). Die Folge ist eine zu geringe Nachfrage nach Zertifikaten und eine ungleiche Verteilung der Marktmacht.

Grundsätzlich sollte zur einfacheren administrativen Umsetzung auf bereits bestehende Unternehmensstrukturen zurückgegriffen werden. Abhängig vom Organisationsaufbau empfiehlt es sich, Geschäftsbereiche auszuwählen, die in sich unabhängig wirtschaften können, aber durch bestehende Management- und Controllingstrukturen verbunden sind und, wie bereits oben erläutert, über ausreichend Emissionsdaten verfügen. Neben den eigentlichen Emittenten ist auch eine Einbindung von Mitarbeitern, Kunden oder NGO's möglich („Complete-Permit-System“) (vgl. Kemper 1993).¹⁴⁵ Ein solches Verfahren führt zu einer höheren Glaubwürdigkeit und Transparenz und fördert die Nachfrage und die Dynamik des Systems. Um Wettbewerbsbeschränkungen und Missbrauchsmöglichkeiten durch konkurrierende Unternehmen zu vermeiden, sollte eine solche „Kaufoption“ in einem betriebsinternen System nur den Mitarbeitern offen stehen.¹⁴⁶ Ihr Einbezug kann zugleich die Akzeptanz

¹⁴⁴ „If a pollutant is uniformly dispersed in the atmosphere, the location of the polluting source is unimportant for its environmental impact; controlling the total amount of emissions is sufficient for protecting the environment.“ (Klaassen 1996, 99).

¹⁴⁵ „A final dimension that must be resolved involves whether the right to acquire allowances is reserved to eligible buyers. ... An alternative, and we believe the preferred alternative, is to allow anyone to purchase the allowances, including private citizens and environmental groups, ...“ (Tietenberg, Grubb, et al. 1999, 48).

¹⁴⁶ Die Option für die Mitarbeiter beschränkt sich in diesem Modell zunächst nur auf den Kauf von Zertifikaten und damit die Einflussnahme auf die Gesamtemissionsmenge. Eine „echte“ Einbindung in den Handel, die auch einen späteren Verkauf der erworbenen Emissionsscheine ermöglicht, stellt einen

des Emissionshandelssystems und die Identifikation mit den Unternehmenszielen entscheidend vergrößern.

5.2.2.3 Gestaltung der Systemgrenzen

Neben der Abgrenzung des Zertifikatmarktes anhand stofflicher, geographischer und sektoraler Kriterien, muss auch die Ausgestaltung der Systemgrenzen an sich betrachtet werden. Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten:¹⁴⁷

1. Ein vollkommen geschlossenes System

Ein Handel ist nur zwischen den Marktteilnehmer gestattet (mit Ausnahme der Kaufoption für die Mitarbeiter) und die Emissionsreduktionen müssen ausschließlich innerbetrieblich vorgenommen werden.

2. Ein transparentes System

Ein Handel mit Zertifikaten ist nur zwischen den Marktteilnehmern gestattet, es können jedoch Emissionsgutschriften aus JI- und CDM-Projekten auf die Emissionsbilanzen angerechnet werden. Die Anrechnungsmöglichkeiten sind beschränkt, um einen Preisverfall der Zertifikate aufgrund mangelnder Nachfrage zu verhindern und sicherzustellen, dass der Großteil der Reduktionen im eigenen Betrieb stattfinden.

3. Ein offenes System

Es besteht die Möglichkeit einer uneingeschränkten Anrechnung von Gutschriften aus JI- und CDM-Projekten.¹⁴⁸ Den Geschäftseinheiten wird damit die größtmögliche Flexibilität gewährt, um die angestrebten Emissionsreduktionen zu den geringsten Kosten zu realisieren. Darüber hinaus ist auch der Transfer von Zertifikaten zwischen verschiedenen betriebsinternen Emissionshandelssystemen erlaubt, sofern die Kompatibilität der Lizenzen gewährleistet ist.

Die Anrechnung von Emissionsgutschriften aus JI- und CDM-Projekten und ihre Einbindung in Emissionshandelssysteme ist bereits im KP verankert und wird grundsätzlich auch von der Deutschen Bundesregierung befürwortet (vgl. BMU 2001c). Eine Integration von Emissionsgutschriften in ein betriebsinternes Emissionshandelssystem ist allerdings mit enormen administrativen Zusatzkosten verbunden: Die Menge der gutzuschreibenden CO₂-Reduktionen müsste zunächst anhand eines Referenzszenarios bestimmt und extern beglaubigt werden („... to assure that a specific quantified reduction from a baseline could be expected from the credit-creating action.“ (Tietenberg, Grubb, et al. 1999, 70)) und schließlich regelmäßig überprüft

sehr hohen administrativen Aufwand dar, da für jeden Mitarbeiter ein eigenes Emissionsschein-Konto eingerichtet werden müsste.

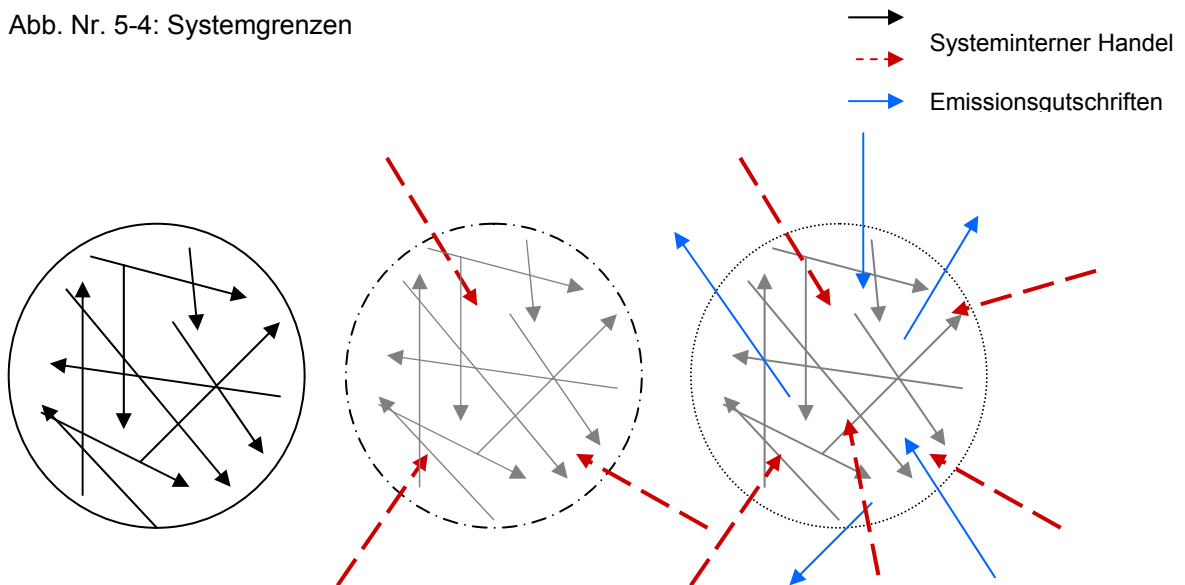
¹⁴⁷ Vergleiche Abbildung Nr. 5-4.

¹⁴⁸ Dabei handelt es sich um den Kauf von Emissionsgutschriften, nicht von eigentlichen Zertifikaten (im Sinne von „Verschmutzungsrechten“). Diese Reduktionseinheiten können gebraucht werden, um die eigene Emissionsbilanz zu verbessern und sind selber frei handelbar.

werden („... to verify that the reduction expected from certification had, in fact, materialized“ (Tietenberg, Grubb, et al. 1999, 70)).

Solange für diesen Zweck noch keine internationalen Standards und Richtlinien existieren, eine Anerkennung aufgrund wissenschaftlicher Unsicherheiten (noch) nicht garantiert werden kann und die Kompatibilität mit den eigentlichen Zertifikaten nicht geklärt ist, steht dem Nutzen ein überproportionaler Kostenaufwand gegenüber (vgl. Europäische Kommission 2001).¹⁴⁹

Abb. Nr. 5-4: Systemgrenzen



Quelle: Eigene Darstellung

5.2.2.4 Zusammenfassung

Der Handel wird zunächst auf Kohlendioxid-Zertifikate beschränkt, geographisch gesehen sind den Handelstransaktionen jedoch keine Grenzen gesetzt. Im Gegenteil: Je unterschiedlicher die Handlungsumfelder der Geschäftseinheiten, desto größer werden die Unterschiede in den Vermeidungskosten und damit die ökonomischen Vorteile eines Emissionshandels sein. Um die administrativen Kosten gering zu halten, sollten bei der Auswahl der am Emissionshandel zu beteiligenden Geschäftseinheiten bereits bestehende Management- und Controllingstrukturen berücksichtigt werden. Grundsätzlich ist darüber hinaus eine Einbeziehung der Mitarbeiter zu begrüßen, da sie die Glaubwürdigkeit und Akzeptanz des gesamten Systems erhöht.

¹⁴⁹ Gleiches gilt für den nationalen und internationalen Handel: „An integration of the project-based mechanisms to a national or multi-national emissions trading system can be expected to significantly increase its economic efficiency. Low cost mitigation options in other countries would contribute to reduce overall compliance costs. For this reason, an expansion would be beneficial. However, some difficulties must be overcome before certificates resulting from JI/CDM projects can be accredited.“ (Butzengeiger, Betz, et al. 2001, 39).

Das Modell sieht vollkommen geschlossene Systemgrenzen vor, die zu diesem Zeitpunkt keine Berücksichtigung von Emissionsgutschriften aus JI- oder CDM-Maßnahmen erlauben. Eine Öffnung gegenüber anderen Emissionshandelssystemen wäre allerdings denkbar, wenn eine Kompatibilität der Handelsbedingungen und Zertifikate gewährleistet ist (vgl. Haites & Mullins 2001).

5.2.3 Reduktionsziel und Reduktionspfad

Zwingend notwendig für ein funktionsfähiges Emissionshandelssystem ist die Festlegung einer Emissionsobergrenze und damit der Menge der insgesamt auszugebenden Zertifikate. In Abhängigkeit der, in Kapitel 5.2.2 vorgenommen, Abgrenzung des Zertifikatmarktes ist ein Reduktionsziel zu bestimmen, welches sowohl die Anzahl der Marktteilnehmer als auch den Umfang der Emissionsbilanzen berücksichtigt. Im Verlauf der Handelsaktivitäten kann es diesbezüglich zu zwei grundlegenden Veränderungen kommen: Die Ausweitung des Systems auf weitere bzw. die Eingliederung neuer Geschäftseinheiten und der Verkauf oder die Aufgabe von Unternehmensteilen. Beide Situationen erfordern eine Anpassung des EHS.

5.2.3.1 Bestimmung des Reduktionszieles

Bei der Bestimmung eines Reduktionszieles kann zwischen absoluten und relativen Reduktionszielen unterschieden werden. Während absolute Zielvorgaben die zulässige Gesamtmenge an CO₂-Emissionen unabhängig von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen fest vorschreiben, orientieren sich relative Zielvorgaben an leistungsbezogenen Parametern wie der Menge der produzierten Produkteinheiten (z. B. CO₂ (t)/ Produkteinheit (t)). Sie dienen demnach in erster Linie dazu, die Effizienz der Produktion zu erhöhen, führen aber nicht zwangsläufig zu einer Reduktion der Gesamtemissionsmengen. Um die Ökologische Treffsicherheit¹⁵⁰ zu gewährleisten und die Übereinstimmung mit den Zielen des Kyoto-Protokolls nicht zu gefährden, sollte daher die Verpflichtung auf ein absolutes Emissionsziel bevorzugt werden (vgl. BMU 2001d).

Grundlage für die Bestimmung eines Reduktionszieles ist die Auswahl eines Basisjahres. In Anlehnung an die Bestimmungen des Kyoto-Protokolls bietet sich hierfür das Jahr 1990 an, sofern für dieses Jahr bereits ausreichend Daten vorliegen. Ansonsten muss auf ein beliebiges Folgejahr zurückgegriffen werden, für das vollständige Datensätze vorliegen.

5.2.3.2 Bestimmung des Reduktionspfades

Neben der Festlegung eines Reduktionszieles für ein in der Zukunft liegendes Jahr ist auch die Bestimmung des Reduktionspfades wichtig. Er schreibt vor, wie viele Zertifikate in jeder einzelnen Handelsperiode vom Ausgangs- bis zum Endjahr zur Verfügung stehen dürfen, um das Emissionsziel zu erreichen. Dabei gibt es Ansätze, keinen starren Pfad vorzugeben, sondern vielmehr einen Zielkorridor, um auf

¹⁵⁰ Nähere Erläuterungen zu diesem Punkt sind in Kapitel 2.2.1 zu finden.

konjunkturelle Schwankungen eingehen zu können (vgl. Heister & Michaelis 1991). Um dieses Modell möglichst einfach und praktikabel zu halten, soll an dieser Stelle jedoch darauf verzichtet werden.

Der Reduktionspfad ist von entscheidender Bedeutung für die Dynamik und die ökologische Wirksamkeit eines EHS. Er sollte allen Marktteilnehmern offen gelegt werden und bereits bei der Erstzuteilung bekannt sein, um eine größtmögliche Planungssicherheit zu gewährleisten (vgl. Tietenberg 1998). Er bedarf ebenso wie das Reduktionszieles eines Basisjahres, welches den Ausgangspunkt für die jährliche Emissionsreduktion bis zur Erreichung des Reduktionszieles bildet. Sinnvollerweise wird hierfür das letzte in den Emissionsbilanzen vollständig erfasste Jahr ausgewählt.

5.2.3.3 Einbindung neuer Geschäftsbereiche

Unbeschränkte Expansionsmöglichkeiten sind für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens von entscheidender Bedeutung: Im Rahmen eines freiwilligen betriebs-internen EHS, dem zu diesem Zeitpunkt keine gesetzlichen Verpflichtungen zur Emissionsreduktion gegenüberstehen, kommt daher nur eine Anpassung des Reduktionszieles in Betracht. Eine nachträgliche, zusätzliche Einschränkung der Altemittenten oder eine Benachteiligung neu hinzukommender Geschäftseinheiten würde zu einer Begrenzung des Unternehmenswachstums und damit zu Nachteilen gegenüber Konkurrenzunternehmen führen, die sich keiner freiwilligen Beschränkung unterwerfen (vgl. Cansier 1998). Die Anpassung des Reduktionszieles erfordert eine Neuberechnung des Reduktionspfades sowie eine Angleichung der zuzuteilenden Gesamtmenge an Zertifikaten. Die sich noch im Besitz der Altemittenten befindenden Zertifikate behalten ihre volle Gültigkeit.

5.2.3.4 Geschäftsaufgaben

Gleiches wie für die Einbindung neuer Geschäftseinheiten gilt für die Aufgabe oder den Verkauf von Unternehmensteilen. Auch in diesem Fall müssen das Reduktionsziel und der Reduktionspfad den neuen Gegebenheiten angepasst und dementsprechend nach unten korrigiert werden. Die Geschäftsaufgabe gilt grundsätzlich nicht als eine Reduzierungsmaßnahme, d. h. die zur GE gehörenden Zertifikate werden beim Marktaustritt von der Zertifikatbehörde eingezogen und verlieren ihre Gültigkeit. Wenn nur ein Teil der Geschäftsanteile verkauft werden soll (gleiches gilt natürlich auch für den Kauf), so müssen die Emissionen – wenn möglich – den unterschiedlichen Anteilen zugerechnet und die Gesamtemissionsmenge dementsprechend angepasst werden.

5.2.3.5 Zusammenfassung

Um die ökologische Effektivität und die Kompatibilität mit den Zielen des Kyoto-Protokolls zu gewährleisten, ist prinzipiell eine absolute Emissionsobergrenze zu bevorzugen. Der dazugehörige Reduktionspfad, d. h. die Menge der in den einzelnen Jahren zur Verfügung stehenden Zertifikate, ist allen Marktteilnehmern bekannt zu machen. Das Basisjahr für die Bestimmung des Reduktionszieles und des -pfades sollte in Abhängigkeit der Kyoto-Vorgaben und der zur Verfügung stehenden Daten gewählt werden.

Die Einbindung neuer Geschäftsbereiche und der Verkauf von Unternehmensanteilen erfordern eine Anpassung des Reduktionszieles. Entsprechend dem Zuteilungsverfahren bekommen neue Marktteilnehmer die benötigten Zertifikate kostenlos zugeteilt oder haben die Möglichkeit, sie käuflich zu erwerben.¹⁵¹ Im Falle einer Geschäftsaufgabe werden die sich noch im Besitz befindenden Zertifikate eingezogen und das Gesamtreduktionsziel nach unten korrigiert.

5.2.4 Ausgestaltung der Emissionszertifikate

Das folgende Kapitel umfasst die verschiedenen Ausgestaltungsparameter eines Emissionszertifikates. Dazu gehören die Gültigkeitsdauer, der Wert sowie die Kennzeichnung.

5.2.4.1 Gültigkeitsdauer

Emissionsrechte können unterschiedlich verbrieft werden: Entweder durch befristete Zertifikate, die „... die erlaubten Emissionen mengenmäßig und zeitlich festlegen, der Besitz eines Emissionszertifikates also dazu berechtigt, über einen bestimmten Zeitraum hinweg eine bestimmte Schadstoffmenge pro Periode zu emittieren“ (Heister & Michaelis 1991, 63) oder durch so genannte Emissionsscheine (ES), die „... eine zeitlich unbefristete Berechtigung zur einmaligen Emission der angegebenen CO₂-Menge zu einem beliebigen Zeitpunkt ...“ (Heister & Michaelis 1991, 64) darstellen. Sie entsprechen damit einer speziellen Währung, mit der die CO₂-Emissionen zu bezahlen sind.

Gegenüber einem EHS mit befristeten Zertifikaten bietet die Verwendung von Emissionsscheinen entscheidende Vorteile (vgl. Heister & Michaelis 1991):

- Die Geschäftseinheiten verfügen über eine hohe intertemporale Flexibilität, da zwar die Menge, aber nicht der Zeitpunkt der Emissionen vorgeschrieben wird.¹⁵² Die Gesamtemissionsmenge wird durch die Anzahl der sich im Umlauf befindenden Emissionsscheine begrenzt. In jeder Abrechnungsperiode werden von der Kontrollbehörde nur so viele zusätzliche Emissionsscheine auf den Markt gebracht, wie an Emissionen zugelassen sind. Die Kontrollbehörde hat damit die Möglichkeit, bei jeder Neuausgabe die Anzahl der Scheine analog zum Reduktionspfad zu verringern oder die Emissionsgrenze ggf. neuen politischen Vorgaben oder ökologischen Rahmenbedingungen anzupassen.
- Die Scheine sind einfach handelbar und führen so zu einer hohen Planungssicherheit bei den Marktteilnehmern.¹⁵³ Die Geschäftseinheiten

¹⁵¹ Eine nähere Betrachtung der möglichen Zuteilungsverfahren befindet sich in Kapitel 5.2.5.

¹⁵² Dies ist nur sinnvoll bei Gasen wie CO₂, bei denen der Zeitpunkt der Emission ökologisch gesehen irrelevant ist.

¹⁵³ „Wer als Alt- oder Neuemittent mehr Schadstoffe ableiten möchte als zugeteilt und sich die nötigen Rechte am Zertifikatmarkt beschaffen muss, sieht sich bei Emissionsscheinen einer größeren Planungssicherheit gegenüber als bei Einjahresrechten“ (Cansier 1998, 101).

verfügen sowohl über eine Erwerbssicherheit (denn sie können unabhängig von Laufzeiten jederzeit Emissionsrechte verkaufen oder kaufen) als auch eine Preissicherheit (da die Emissionsscheine schon heute für zukünftige Abrechnungszeiträume gekauft werden können).

- Die Kontrolle durch die Zertifikatbehörde ist bei Emissionsscheinen gegenüber Zertifikaten mit Lauffristen vereinfacht, da nur die Mengen der emittierten CO₂-Emissionen mit der Anzahl der, sich im Besitz des Marktteilnehmers befindenden, Emissionsscheine abgeglichen werden muss. Abhängig vom Abrechnungszeitraum (siehe Kapitel 5.2.6.1) hat der Emittent also theoretisch auch die Möglichkeit, die notwendigen Emissionsscheine erst nach dem eigentlichen Zeitpunkt des Anfalls der Emission zu beschaffen.
- Wie praktische Erfahrungen im Rahmen des innerbetrieblichen EHS der BP Amoco Gruppe gezeigt haben, kann die Verwendung von zeitlich befristeten Zertifikaten zu starken Kursschwankungen führen.¹⁵⁴ Die Nutzung von Emissionsscheinen dagegen, stabilisiert die Preisentwicklung, vereinfacht die Transaktionsprozesse und bietet den Geschäftseinheiten eine größtmögliche Flexibilität.¹⁵⁵ Letztendlich „... ermöglicht es, die Vorteile der traditionellen Zertifikatlösung zu kombinieren mit der einfachen Handhabbarkeit einer Abgabenlösung“ (Heister & Michaelis 1991, 185).

Aufgrund der zahlreichen Vorzüge für die Marktteilnehmer und der einfachen administrativen Umsetzung werden für dieses Modell CO₂-Emissionsscheine als Handelsobjekt ausgewählt.

5.2.4.2 Wert

Der Stückwert eines ES sollte so niedrig gewählt werden, dass er schon bei kleinen Emissionsreduktionen einen Verkauf ermöglicht. Dabei ist allerdings zu beachten, dass „... eine kleine Stückelung der Lizenzen .. zu einer Zunahme an Lizenztransaktionen und dem damit verbundenen administrativen Aufwand führen“ (Huckestein 1993, 19). Der Wert sollte daher so gewählt werden, dass er zwar für eine ausreichende Marktliquidität sorgt, aber gleichzeitig die Transaktionskosten möglichst gering gehalten werden (vgl. Schaltegger, Kubat, et al. 1996).

Um die Kalkulation und Abrechnung der ES zu vereinfachen, wird an dieser Stelle ein Stückwert von einer Tonne CO₂-Äquivalent¹⁵⁶ empfohlen. Dies ermöglicht eine direkte „Bezahlung“ der angefallenen CO₂-Emissionen (in t) mit der entsprechenden Menge an

¹⁵⁴ Zu diesem Punkt siehe auch Kapitel 5.2.6.3.

¹⁵⁵ Auch auf nationaler Basis gibt es Tendenzen zur Nutzung von Emissionsscheinen: „The newer programs are based on allowances defined in discrete terms (for example, “tons” rather than “tons per year”). While the former confers a continuing entitlement to a flow, the latter is a one-time entitlement to emit one ton.“ (Tietenberg 1998, 20).

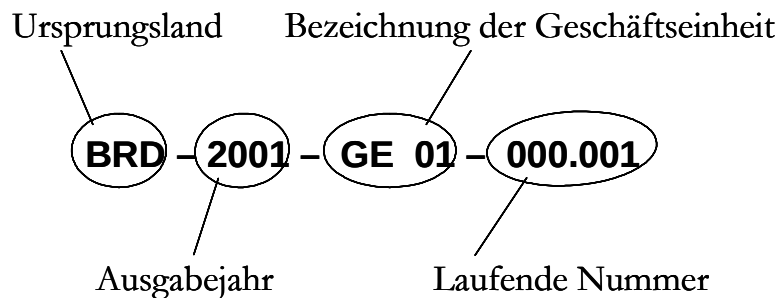
¹⁵⁶ Es wurden CO₂-Äquivalente ausgewählt, um eine spätere Ausdehnung auf andere THG zu erleichtern.

ES. In Abhängigkeit von den Gesamtemissionsmengen kann jedoch auch eine Verbriefung in 10 oder 100 t CO₂-Emissionsscheine sinnvoll sein.

5.2.4.3 Seriennummer

Jeder ES sollte mit einer Seriennummer versehen werden, die über das Herkunftsland (sofern es sich um ein internationales Unternehmen mit Geschäftseinheiten im Ausland handelt), das Ausgabejahr und dem zuerst zugeteilten Unternehmen Auskunft gibt. Eine solche Kennzeichnung ermöglicht die Nachverfolgung und Zuordnung eines jeden Zertifikates. Die Kontrolle aller durchgeführten Transaktionen wird damit vereinfacht und die Glaubwürdigkeit und Transparenz des EHS verstärkt (vgl. BP Amoco 2001a).

Abb. Nr. 5-5: Kennzeichnung von Emissionsscheinen



Quelle: Eigene Darstellung

5.2.4.4 Zusammenfassung

Grundsätzlich können Zertifikate mit und ohne befristeter Gültigkeitsdauer unterschieden werden. Unbefristete Zertifikate werden auch Emissionsscheine¹⁵⁷ genannt und bieten zahlreiche Vorteile in der Anwendung (vgl. Heister & Michaelis 1991). Sie entsprechen einer eigenen „Währung“, mit der die angefallenen Emissionen am Ende einer Handelsperiode bezahlt werden können. Ihre Nutzung erhöht die Handelsflexibilität und Planungssicherheit der Marktteilnehmer und ermöglicht eine einfache administrative Handhabung.

Der Wert eines ES sollte der Emission einer Tonne CO₂-Äquivalent entsprechen, um einen Abgleich mit den angefallenen Emissionen zu vereinfachen und auch schon bei kleinen Reduktionsmengen einen Handel zu ermöglichen. Es ist eine Kennzeichnung der ES mit einer Seriennummer zu empfehlen, um ihre Herkunft transparent und nachvollziehbar zu machen.

¹⁵⁷ Im weiteren Verlauf der Arbeit werden die Begriffe Zertifikat und Emissionsschein (nach Heister 1991) wieder synonym verwandt, wobei im Rahmen des Modells immer räumlich und zeitlich unbefristete Emissionsrechte gemeint sind.

5.2.5 Zertifikatausgabe

Das Zuteilungsverfahren der Zertifikate ist einer der entscheidenden Parameter für den Durchsetzungserfolg eines Emissionshandelssystems (vgl. Fromm & Hansjürgens 1998). Grundsätzlich können vier verschiedene Verfahren unterschieden werden (Müller-Witt 1989):

1. Die Versteigerung: Die Zertifikate werden auf einer Auktion von der Zertifikatbehörde meistbietend verkauft.
2. Der Verkauf: Die Zuteilung der Zertifikate erfolgt zu einem Festpreis, der abhängig von der Zahlungsbereitschaft der Emittenten bzw. ihren individuellen Grenzvermeidungskosten von der Zertifikatbehörde bestimmt wird.
3. Die kostenlose Vergabe: Die Zertifikate werden jedem Emittenten, in Abhängigkeit von historischen Emissionswerten („Grandfathering“)¹⁵⁸ oder anderen Zuteilungskriterien kostenlos zur Verfügung gestellt (vgl. Weimann 1998).
4. Hybridsysteme: Ein Teil der Zertifikate wird gratis vergeben, der restliche Teil versteigert.

Die Auswahl des geeigneten Vergabeverfahrens hängt davon ab, welche Ziele mit der Markteinführung erreicht werden sollen. Folgende Kriterien sind bei der Entscheidung von Bedeutung (vgl. Heister & Michaelis 1991):

- Der „Bestandsschutz“ der Geschäftseinheiten: Der Vertrauensschutz und die Eigentumsrechte der Marktteilnehmer müssen gewahrt bleiben und den Unternehmen ausreichend Möglichkeiten zur Anpassung gegeben werden.
- Die Planungssicherheit und Signalwirkung: Reale Preise und Informationen bezüglich der zur Verfügung stehenden Anzahl an Zertifikaten sollten den Marktteilnehmern möglichst früh bekannt sein, um eine hinreichende Planungssicherheit zu gewährleisten.
- Der Marktzugang für neue Geschäftseinheiten: Ein Marktzugang muss stets ermöglicht werden, erfordert aber nicht zwangsläufig eine Gleichbehandlung von Alt- und Neuemittenten.
- Eigentumsfragen und verteilungspolitische Aspekte: Die ggf. entstehenden Einnahmen müssen in irgendeiner Form verwendet oder aufkommensneutral an die Geschäftseinheiten zurückfließen. Bereits im Vorfeld erbrachte Leistungen sollten bei der Vergabe Berücksichtigung finden.

¹⁵⁸ Eine kostenlose Vergabe der Zertifikate an die Altemittenten in Höhe der historischen Verbrauchswerte eines Referenzjahres oder einer Referenzperiode.

5.2.5.1 Versteigerung

Die Gesamtmenge der zu versteigernden Zertifikate wird durch die Zertifikatbehörde festgelegt. Jeder Interessent hat daraufhin die Möglichkeit ein Angebot abzugeben, zu welchem Preis er welche Menge an Zertifikaten kaufen möchte.¹⁵⁹ Die Zuteilung an die Marktteilnehmer richtet sich nach den höchsten Geboten oder einem von der Zertifikatbehörde auf Grundlage aller Gebote ermittelten „markträumenden Gleichgewichtspreis“ (vgl. Scheelhaase 1994).

Bei einer solchen, kostenpflichtigen Allokation von Zertifikaten muss über die Verwendung der Erträge entschieden werden: Da es gerade in einem betriebsinternen EHS nicht im Geschäftsinteresse liegt, den einzelnen Unternehmenseinheiten langfristig Kapital zu entziehen, kommt nur eine aufkommensneutrale Auktion in Betracht, in der die finanziellen Mittel den Geschäftseinheiten in irgendeiner Form wieder zufließen. Dabei erklärt es sich von selbst, dass dies nur dann sinnvoll sein kann, wenn nicht jede GE den gleichen Betrag zurückerhält, den sie zuvor ausgegeben hat (vgl. Meyerinck, Betz, et al. 2001b).¹⁶⁰ Stattdessen sollte die Rückverteilung nach Effizienzkriterien oder abhängig vom Umsatz, der Mitarbeiterzahl oder der Produktmenge erfolgen, um eine zusätzliche Lenkungswirkung zu schaffen.¹⁶¹

Aus ökonomischer Sicht ist eine Auktionierung das eindeutig überlegene Zuteilungsverfahren, weil die Ausstattung mit ES von Anfang an durch die Zahlungsbereitschaft der Marktteilnehmer gesteuert wird. Dies hat zur Folge, dass sich schon früh ein Zertifikatspreis herausbildet, der ein wichtiges Preissignal für die Investitionsplanung der Geschäftseinheiten darstellt. Zuteilungskriterium ist alleine die Zahlungsbereitschaft, eine Unterscheidung zwischen alten und neuen Marktteilnehmern wird nicht vorgenommen. Die Versteigerung führt somit zu einer vollständigen Internalisierung der externen Kosten, da die gesamte Emissionsmenge einer GE mit Kosten belastet wird. Nach den Kriterien der Signalwirkung, des unbeschränkten Marktzutritts neuer Geschäftseinheiten und der gerechten Verteilungspolitik ist daher eine Versteigerung der Zertifikate zu bevorzugen (vgl. Heister & Michaelis 1991).

Dennoch treten bei der Anwendung, bezogen auf politische und rechtliche Aspekte, einige Schwierigkeiten auf. Im Zuge einer Versteigerung werden den Emittenten rechtmäßige, bisher kostenlos zur Verfügung stehende Umweltnutzungsrechte entzogen, die sie später, unter z. T. erheblichen Kosten, wieder ersteigern müssen. Gerade

¹⁵⁹ Die kostenpflichtige Versteigerung der Zertifikate geht ursprünglich auf die Idee von Dales zurück (siehe Kapitel 2.1.4).

¹⁶⁰ Die Rückverteilung sollte zudem unabhängig von der Anzahl der ersteigerten Zertifikate sein, um das Kaufverhalten der Marktteilnehmer nicht zu beeinflussen (vgl. Butzengeiger, Betz, et al. 2001).

¹⁶¹ Ein Beispiel für eine solche Regulierung ist der Schweizer „Ökobonus“: Hierbei handelt es sich um eine Lenkungsabgabe, die den motorisierten Individualverkehr verteuert. Die daraus resultierenden Einnahmen werden pauschal an die Bevölkerung zurückerstattet. Die Erhöhung des Benzinpreises soll helfen, die externen Kosten des Autoverkehrs zu internalisieren. Die Rückerstattung der Einnahmen an alle Bürger entspricht dabei einer Entschädigung der „Vielfahrer“ an diejenigen, die nur selten ein Auto benutzen (vgl. Isenmann 1991).

kleineren Geschäftseinheiten fehlen oftmals die hierfür notwendigen finanziellen Mittel (vgl. Jaeger 1993). Finanziell besser gestellte Unternehmen dagegen besitzen die Möglichkeit, ES aufzukaufen, Monopole zu bilden und einen spekulativen Missbrauch zu betreiben. Diese Gefahr ist besonders groß, wenn es sich bei den Marktteilnehmern um Unternehmen einer Branche handelt und einzelne Emittenten einen hohen Anteil an der Gesamtmenge der Emissionen haben.

Insgesamt ist eine Versteigerung mit großen Unsicherheiten für die beteiligten Unternehmen verbunden, da es für sie keine Sicherheit gibt, nach der Auktion ausreichend Zertifikate zur Verfügung zu haben. Dementsprechend schlecht ist die allgemeine Akzeptanz eines solchen Zuteilungsverfahrens in der Wirtschaft, schließlich war die „Basis für die Gründung und Ausbau eines Unternehmens .. eine bestimmte Konstellation der Eigentumsrechte einschließlich des Rechts der Umweltbelastung. Die Auktion bedeutet nunmehr eine – und zwar erhebliche – Änderung der Nutzungsrechte“ (Zimmermann & Hansjürgens 1998, 57).

Dies gilt im Besonderen für die Verwendung von ES, die aufgrund ihrer Ausgestaltung eine regelmäßige Neuauflage erfordern. Eine ständige Auktionierung wäre mit einem hohen administrativen Aufwand und einer erheblichen Planungsunsicherheit für die einzelnen Geschäftseinheiten verbunden. Trotz der ökonomischen Vorteile ist daher im Rahmen eines betriebsinternen Emissionshandelssystems eine Versteigerung der Zertifikate nicht zu empfehlen.

5.2.5.2 Verkauf zum Festpreis

Der Verkauf der ES zu einem Festpreis entspricht im Grunde genommen einer jährlichen Emissionsabgabe. Damit wird allerdings die gewünschte „... Signalwirkung, welche die zu erwartende reale Knappheit der CO₂-Scheine widerspiegeln soll, .. durch eine gebührenpflichtige Zuteilung zumindest zeitweilig außer Kraft gesetzt“ (Heister & Michaelis 1991, 105). Problematisch ist insbesondere die Bestimmung der Abgabenhöhe bzw. des Zertifikatpreises, weil sich die „Knappheitspreise“ nicht wie bei einer Versteigerung der Zertifikate durch Angebot und Nachfrage bilden, sondern von der die Zertifikatbehörde selbst bestimmt werden müssen (vgl. Bader 1996).¹⁶²

Darüber hinaus ist ein Verkauf der Zertifikate in Bezug auf die Marktteilnehmer mit den gleichen Schwierigkeiten verbunden wie eine Versteigerung, einschließlich der Notwendigkeit, die Einnahmen zweckgebunden an die Marktteilnehmer zurückfließen zu lassen (vgl. Kemper 1993). Ein Verkauf der Zertifikate kann im Rahmen dieses Modells daher als nicht praktikabel eingestuft werden.

¹⁶² Zur Bestimmung des „markträumenden Gleichgewichtspreises“ kann die Zertifikatbehörde in diesem Fall nicht auf einen Markt zurückgreifen, sondern muss die Grenzvermeidungskosten aller Marktteilnehmer kennen oder mit Hilfe eines virtuellen „Referenzmarktes“ bestimmen (vgl. Scheelhaase 1994). Zu den Schwierigkeiten siehe auch Kapitel 2.2.6.

5.2.5.3 Kostenlose Vergabe

Neben einer kostenpflichtigen ist auch eine kostenlose Vergabe der ES an die Marktteilnehmer möglich. Auf diese Weise wird vermieden, dass die Unternehmen mit hohen Ausgaben konfrontiert werden und durch den abrupten Anstieg der Kosten (zumindest kurzfristig) in finanzielle Schwierigkeiten geraten. Den Emittenten bietet sich dadurch eine besonders hohe Planungs- und Kalkulationssicherheit bezüglich der Investitionen (vgl. Bonus & Häder 1998), da die Menge der zur Verfügung stehenden ES von Anfang an bekannt ist. Die politische Akzeptanz des Emissionshandels wird damit auf allen Ebenen erhöht.¹⁶³

Allerdings ist auch die kostenlose Vergabe mit einer Reihe von Nachteilen verbunden (vgl. Bader 1996, Gick 1996):

- Neu auf den Markt kommende Emittenten werden benachteiligt, wenn sie die benötigten ES den Altemittenten abkaufen müssen. Es besteht die Gefahr eines Marktmissbrauchs, wenn die Besitzer der Zertifikate nicht bereit sind, an die Neueinsteiger zu verkaufen.¹⁶⁴
- Es besteht die Gefahr, dass die ES übermäßig gehortet werden und nicht mehr dem Markt zugänglich gemacht werden. Ein solches Verhalten würde zwar die Marktliquidität stark einschränken, wäre aber aus ökologischer Sicht durchaus wünschenswert.
- Es entstehen unsichere Preissignale, weil sich der Marktpreis nicht bereits in einem Auktionsverfahren herauskristalisieren kann. Ein Preis für die Zertifikate entwickelt sich nur langsam, da sich erst durch eine Änderung der Ausgangssituation eine Nachfrage nach Zertifikaten entwickelt.¹⁶⁵ Diese Veränderung kann beispielsweise durch wirtschaftliches Wachstum oder die zyklische Verringerung der Gesamtzertifikatmenge verursacht werden (vgl. Fritsch, Wein, et al. 1999; Scheelhaase 1994).
- Das Handelsvolumen wird eingeschränkt, da „... es in einem System der freien Vergabe nur in dem Maße zu einem Austausch von Zertifikaten zwischen den Unternehmen kommt, wie sich einzelne Unternehmen in der Anfangsausstattung mit Zertifikaten außerhalb ihres einzelwirtschaftlichen Gleichgewichts befinden, d. h. die ausgegebene Zertifikatmenge von der benötigten abweicht“ (Fromm & Hansjürgens 1998, 155).

¹⁶³ „Das Grandfathering vermeidet unnötige politische Auseinandersetzungen und spart damit (vermutlich viel) Geld ein, das für nützlichere Zwecke verwendet werden könnte“ (Cansier 1998, 104).

¹⁶⁴ Die Integration neuer Geschäftseinheiten in das EHS wurde bereits in Kapitel 5.2.3.3 beschrieben und soll daher an dieser Stelle ausgeklammert werden.

¹⁶⁵ Dies ändert jedoch nichts daran, dass die kostenlos zugeteilten Emissionsscheine auch ohne Marktpreis einen ökonomischen Wert besitzen. „Dieser ergibt sich fürs erste daraus, dass den Inhabern die Kosten für technische Maßnahmen zur Emissionsreduzierung erspart bleiben“ (Gschwendtner 2000a, 97).

- Werden historische Emissionsdaten als Verteilungsgrundlage genommen, so kann es abhängig von der Wahl des Referenzjahres zu einer Benachteiligung so genannter „early birds“ kommen. Dabei handelt es sich um Geschäftseinheiten, die schon bereits vor der Einführung eines Handelssystems Maßnahmen zur Emissionsminderung durchgeführt haben (vgl. Jaeger 1993).

Insbesondere die letzten beiden Punkte lassen sich jedoch bereits mit der geeigneten Auswahl der Zuteilungsgrundlage lösen: Erfolgt die Allokation der Zertifikate anhand historischer Verbrauchswerte („Grandfathering“), kann bereits die Entscheidung für ein weiter zurückliegendes Basisjahr oder eine Referenzperiode helfen, „... „early action“ – d. h. frühzeitig durchgeführte Maßnahmen zur Emissionsminderung – angemessen zu berücksichtigen und eine Benachteiligung von klimapolitisch aktiven Unternehmen zu verhindern“ (BMU 2001c, 4).¹⁶⁶ Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, die kostenlose Zuteilung der Zertifikate nicht an historischen Emissionswerten, sondern an Effizienzkriterien zu orientieren. Grundlage für ein solches Allokationsverfahren ist die Berechnung eines betriebsinternen oder branchenweiten „Leistungsstandards“, der der Verteilung zugrunde gelegt werden kann („Benchmark-based allocation“ Groenenberg (o.J.)).¹⁶⁷ Hierfür bietet sich die Verwendung der so genannten „Öko-Effizienz“ an: Sie beschreibt das Verhältnis der ökonomischen Leistung zur Schadschöpfung¹⁶⁸ (z. B. Durchsatz an Produkten (t)/CO₂ (t), Umsatz (€)/ CO₂ (t)) und bildet damit eine zentrale Kenngröße für den effizienten Umgang mit Naturressourcen (vgl. Hopfenbeck, Jasch, et al. 1996).

Eine Vergabe der ES anhand der Öko-Effizienz hat zur Folge, dass ökonomisch-ökologisch besonders effiziente Geschäftseinheiten mehr ES erhalten, als sie eigentlich benötigen und damit für ihre bereits getätigten Vorleistungen belohnt werden. Ueffiziente Marktteilnehmer dagegen, d. h. Geschäftseinheiten, deren spezifische Öko-Effizienz unter dem unternehmenseigenen Standard liegen, bekommen im Verhältnis zu ihren tatsächlichen Emissionen zu wenig ES, um ihren Bedarf zu decken. Durch eine solche leistungsorientierte Vergabe wird erreicht, „... dass Unternehmen, auch vor Beginn eines Emissionshandelssystems einen Anreiz zur Durchführung von Emissionsminderungen erhalten, wenn sie wissen, dass diese Minderungsleistungen nachträglich im Allokationsverfahren anerkannt werden“ (HMULF 2001, 100).

¹⁶⁶ Dabei werden allerdings auch solche Unternehmen bevorteilt, die aus anderen Gründen heute weniger emittieren (vgl. Jaeger 1993).

¹⁶⁷ Auch in den bereits in Kapitel 3.1 vorgestellten „Acid Rain“- und RECLAIM-Programmen wird ein solches modifiziertes „Grandfathering“ angewandt. Dieses Verfahren stellt tendenziell alle bereits bestehenden Anlagen gleich, da keine historischen Emissionswerte, sondern Verbrauchswerte und die damit verbundenen Reinigungsgrade von Anlagen der Zertifikatzuteilung zugrunde gelegt werden (vgl. Fromm & Hansjürgens 1998).

¹⁶⁸ Unter Schadschöpfung versteht man „... die Summe aller durch (betriebliche) Leistungserstellungsprozesse (...) verursachten und bezüglich ihrer relativen Schädlichkeit gewichteten Umwelteinwirkungen“ (Schaltegger 2000, 125).

Auch Schwierigkeiten bezüglich der Marktliquidität können so gelöst werden: Eine Firma handelt grundsätzlich nur dann, „... wenn sie mit ihrer Anfangszuteilung unzufrieden ist und sich Kosteneinsparungen aus dem Kauf bzw. Gewinne aus dem Verkauf von Lizenzen erhofft“ (Endres & Schwarze 1994, 183 ff.).¹⁶⁹ Eine Vergabe nach Effizienzkriterien führt dazu, dass sich die Zuteilungsmengen der ES zum Teil sehr stark von den tatsächlichen Emissionsmengen der Geschäftseinheiten unterscheiden (sowohl im positiven wie im negativen Sinne). Von Anfang an gibt es potentielle Anbieter und potentielle Käufer von ES, so dass das Handelsvolumen im Vergleich zu einem reinen „Grandfathering“ stark erhöht wird.

Tab. Nr. 5-6: Vor- und Nachteile der Varianten einer Gratisvergabe

Reine Gratisvergabe	
Beschreibung: Die Verteilung der Emissionsscheine an die Geschäftseinheiten erfolgt in Anlehnung an historische Emissionswerte.	
Vorteile	Nachteile
➤ Hohe Transparenz ➤ Einfache Durchführung ➤ Berücksichtigung des Bestands-schutzes ➤ Hohe Akzeptanz durch die Unternehmen	➤ Frühzeitiges Engagement wird nicht berücksichtigt ➤ Geringe Marktliquidität ➤ Geringer Anreiz zum Handeln, langsame Entwicklung eines Zertifikat-preises
Vergabe nach Effizienzkennzahlen	
Beschreibung: Die Verteilung orientiert sich an einem unternehmens- oder branchen-spezifischen Öko-Effizienz-Standards (z. B. Produkt (t)/ CO ₂ (t)).	
Vorteile	Nachteile
➤ Effiziente Geschäftseinheiten werden belohnt ➤ Frühzeitiges Engagement wird berücksichtigt ➤ Angebot und Nachfrage bestehen von Anfang an	➤ Schwierigkeiten bei der Bestimmung eines auf alle Geschäftseinheiten anwendbaren Standards

Quelle: In Anlehnung an Meyerinck, Betz, et al. (2001b) und BP Amoco (2001a)

¹⁶⁹ Nähere Erläuterungen zu diesem Punkt sind auch bei Hansjürgens (1998) zu finden.

Eine übermäßige Hortung¹⁷⁰ der ES ist aufgrund der hohen Planungssicherheit bei den Geschäftseinheiten und der flexiblen Struktur der ES eher unwahrscheinlich. Außerdem führt eine effizienzorientierte Zuteilung zu einem stetigen Überschuss bzw. Mangel an ES und erhöht damit den Handelsanreiz bei den Marktteilnehmern.

Die mit der Gratisvergabe von Zertifikaten verbundene, fehlende Signalwirkung bezüglich der Zertifikatpreise sollte nicht zu stark bewertet werden: Bei einer Versteigerung würde das Angebot an ES, dem Reduktionspfad entsprechend, in den ersten Jahren relativ nahe an den bisherigen Emissionsmengen liegen. Der Preis für die Zertifikate wäre dementsprechend gering und würde erst bei einer Steigerung der Nachfrage aufgrund wirtschaftlichen Wachstums oder einer jährlichen Reduktion der Zertifikatmengen ansteigen (vgl. Maier-Rigaud 1994). Letztendlich sind, unabhängig von der Art der Zuteilung, in erster Linie die individuellen Vermeidungskosten für die Preisbildung verantwortlich. Jede GE wird nur Emissionsscheine nachfragen, deren Preise unter den eigenen Vermeidungskosten liegen, und gleichzeitig nur dann welche anbieten, wenn der Verkaufspreis über den unternehmensspezifischen Grenzkosten liegt.

Ohnehin hat „... auf einem vollkommenen Zertifikatmarkt .. die Anfangsverteilung der Rechte keinen Einfluss auf das Marktergebnis. Es stellt sich in jedem Fall die effiziente Vermeidungsstruktur ein. Denn solange die Grenzvermeidungskosten divergieren ... treten Tauschprozesse auf, die die anfänglichen Ineffizienzen zum Verschwinden bringen“ (Cansier 1998, 109). Die Auswahl des Allokationsverfahrens sollte sich daher in erster Linie nach der gewünschten Lenkungswirkung richten (vgl. Meyerinck, Betz, et al. 2001d):

Ein betriebsinternes Emissionshandelssystem wird niemals eine Reduktion des Produktvolumens zum Ziel haben, sondern zur Einhaltung eines absoluten Emissionszieles auf eine Verbesserung der Produktions-Effizienz abzielen.¹⁷¹ Eine Berücksichtigung dieser Kennziffern bei der Vergabe wird diesem Wunsch gerecht, da sie den Anreiz für die Geschäftseinheiten erhöht, sich effizient zu verhalten und Emissionen einzusparen, ohne dabei das Produktvolumen an sich einzuschränken.

Die Wahl des zugrunde gelegten Standards ist abhängig von der Datenlage und dem organisatorischen Aufbau der einzelnen Marktteilnehmer. Es sollte auf alle Geschäftsbereiche anwendbar und von ihnen direkt beeinflussbar sein.

5.2.5.4 Hybridsysteme

Neben reinen „Grandfathering“-Modellen und reinen Auktionsverfahren gibt es auch so genannte Hybridmodelle, die Elemente beider Varianten vereinen. Dabei wird der

¹⁷⁰ Weitere Ausführungen zum „Aufbewahren“ von Emissionsscheinen sind dem Kapitel 5.2.6.3 zu entnehmen.

¹⁷¹ Für den Versandhandel, wo die Emissionen in erster Linie nicht bei der Herstellung, sondern während des Transportes der Produkte anfallen, wäre das gleichzusetzen mit der Transport-Effizienz. Sie beschreibt die Menge an transportierter Ware pro Emissionseinheit. Für eine Anwendung siehe Kapitel 6.2.1.3.

Großteil der Zertifikate kostenlos vergeben, ein kleiner Anteil jedoch versteigert. Es handelt sich hierbei an sich um einen attraktiven Kompromiss, da ein Preissignal gesetzt wird, ohne dass die Geschäftseinheiten mit hohen Kosten konfrontiert werden. Allerdings ist auch dieses Vergabeverfahren mit einem vergleichsweise hohen Aufwand verbunden und weist die gleichen Schwierigkeiten auf, die auch mit einer reinen Versteigerung verbunden sind (vgl. Meyerinck, Betz, et al. 2001a). Um das Emissionshandelsmodell möglichst einfach zu halten, soll eine Kombination verschiedener Verfahren an dieser Stelle ausgeklammert werden.

5.2.5.5 Zusammenfassung

Eine Versteigerung der ES ist aus ökonomischer Sicht ein vorteilhaftes Zuteilungsverfahren, kann jedoch zu wirtschaftlichen Störungen und Wettbewerbsverzerrungen führen. Eine regelmäßige Versteigerung, wie sie bei der Verwendung von ES notwendig wäre, ist außerdem mit hohen Kosten sowohl für die Marktteilnehmer (kurzfristig) als auch die administrative Verwaltung (langfristig) verbunden (vgl. Cansier 1998). Der Verkauf von Zertifikaten zu einem Festpreis führt zu ähnlichen Schwierigkeiten wie die Anwendung einer Abgabelösung und erscheint damit von vornherein wenig geeignet für die Umsetzung eines betriebsinternen Emissionshandelssystems.

Empfehlenswert – insbesondere bei einer homogenen Struktur der Marktteilnehmer – ist dagegen die kostenlose Zuteilung nach branchenspezifischen Effizienzkennzahlen. Dieses Verfahren erlaubt eine Berücksichtigung der Vorleistungen, fördert das Handelsvolumen und bietet einen Anreiz zur Effizienzverbesserung, ohne dass die Marktteilnehmer Geld investieren müssen, das später wieder zurückgeführt werden muss.¹⁷²

5.2.6 Intertemporärer Handel

Zum intertemporären Handel gehören alle Handelsabläufe, die sich nicht allein auf den aktuellen Handelszeitraum, sondern auch auf zukünftige Perioden beziehen.

5.2.6.1 Handelsperiode

Die Handels- bzw. Verpflichtungsperioden entsprechen bei einer Nutzung von ES den Abrechnungsintervallen der Zertifikatbehörde. An den Abrechnungsterminen müssen die Marktteilnehmer die, seit der letzten Abrechnung angefallenen, Emissionen mit ES bezahlen. Die Scheine verlieren damit ihre Gültigkeit und werden den Emissionsschein-Konten der Geschäftseinheiten abgezogen. Dabei bietet es sich an, den Abrechnungszeitraum am Bilanzjahr zu orientieren, um langfristig die Emissionsinventare der Geschäftseinheiten in den allgemeinen Jahresabschluss integrieren zu können (vgl. Heister & Michaelis 1991). Denkbar wäre es jedoch auch, nur die Höchstdauer einer Abrechnungsperiode festzulegen, innerhalb derer die verschiedenen Marktteilnehmer frei wählen können.

¹⁷² Ein praktisches Anwendungsbeispiel für den Otto Versand befindet sich in der Fallstudie in Kapitel 6.

5.2.6.2 „Forward trading“

Das so genannte „forward trading“ ist ein Handel mit Zertifikaten, die erst in der Zukunft gültig werden. Er ermöglicht den Unternehmen bereits heute, die Zertifikatausstattung für die folgenden Jahre sicherzustellen und vergrößert damit die Planungssicherheit der Marktteilnehmer: Konjunkturelle Schwankungen können frühzeitig berücksichtigt und die Geschäftstätigkeiten langfristig abgesichert werden.

Eine Umsetzung lässt sich mit Hilfe von datierten Zertifikaten realisieren, d. h. mit ES, die „... erst nach dem aufgedruckten Datum Gültigkeit erlangen und zur Abrechnung gegenüber der Zertifikatbehörde verwendet werden können“ (Heister & Michaelis 1991, 77). Diese Datierung ist leicht in die empfohlene Seriennummer integrierbar (siehe Kapitel 5.2.4.3). Voraussetzung für einen solchen Handel ist die gleichzeitige Ausgabe von ES für mehrere Handelsperioden und nicht eine dem festgelegten Reduzierungspfad folgende, kontinuierliche Zuteilung (vgl. Maier-Rigaud 1994).

5.2.6.3 „Banking“ und „Borrowing“

Aus ökologischer Sicht ist der Zeitpunkt der Emission von CO₂ innerhalb weniger Jahrzehnte fast unerheblich für den sehr langfristig entstehenden Treibhauseffekt (vgl. Ströbele 1998). Ein „Banking“ von ES, d. h. die Aufsparung für einen späteren Verwendungszeitpunkt als das Ausgabejahr, hat damit kaum ökologische Auswirkungen. Gleichzeitig gewährt es den Geschäftseinheiten jedoch eine deutlich größere Handelsflexibilität (vgl. Tietenberg, Grubb, et al. 1999) und bildet einen wichtigen Anreiz für eine frühzeitige Senkung der Emissionen.

Allerdings kann das „Banking“ von ES große Auswirkungen auf die Marktliquidität haben: „Anstelle des „räumlichen Handels“ zwischen verschiedenen Unternehmen in derselben Periode kommt es zu einem „intertemporären Handel“, indem sich die Handelsaktivitäten zumeist auf ein und dasselbe Unternehmen beziehen. Das Handelsvolumen und der Zertifikatspreis fallen entsprechend niedriger aus“ (Hansjürgens 1998, 19). Es besteht die Gefahr, dass überflüssige Zertifikate von den Marktteilnehmern nicht mehr auf dem Markt angeboten, sondern gehortet werden und damit ungenutztes Kapital darstellen.

Diesem Problem kann auf unterschiedliche Art und Weise entgegengewirkt werden: Zum einen besteht theoretisch die Möglichkeit, das „Banking“ mengenmäßig zu begrenzen, zum anderen können die gelagerten ES kontinuierlich abgewertet werden, um den Handelsanreiz zu erhöhen. Beide Verfahren widersprechen jedoch der flexiblen Grundstruktur der ES. Eine Einschränkung der unbefristeten Anwendungsmöglichkeiten oder die kontinuierliche Abwertung der von einer Abrechnungsperiode in die andere übertragenen ES, entsprechen letztendlich der Einführung einer begrenzten Gültigkeitsdauer (siehe Kapitel 5.2.4.1).

Gegen eine Begrenzung der „Banking“-Möglichkeiten sprechen auch die starken Preissprünge im EHS der BP Amoco Gruppe.¹⁷³ Diese Gefahr besteht speziell auch für den Versandhandel: Die CO₂-Emissionen entstehen in erster Linie durch die verschiedenen Import- und Liefertransporte und sind somit stark abhängig von der Nachfrage der Kunden. Da es sich bei den Geschäftseinheiten eines Versandhandelsunternehmens um relativ homogene Marktteilnehmer mit ähnlichen Produktsortimenten handelt, ist damit zu rechnen, dass sich eine Erhöhung oder Abschwächung der Nachfrage nach Versandhandelsprodukten gleichermaßen auf alle Marktteilnehmer auswirkt. Diese Schwankungen können zu zeitweiligen Marktverengungen und damit zu plötzlichen Veränderungen des Zertifikatpreises führen. In Anbetracht dieser Probleme und um der zeitlich unbefristeten Struktur der ES gerecht zu werden, sollte den Marktteilnehmern daher eine uneingeschränkte Ansparung ermöglicht werden. Die notwendige Marktliquidität wird mit Hilfe der effizienzbasierenden Zuteilung, der hohen Planungssicherheit und der geringen Transaktionskosten sichergestellt.

Die Existenz einer eigenständigen Zertifikatbank ist bei der Nutzung von Emissions-scheinen überflüssig. Da die Scheine nicht verfallen können und unabhängig von den Abrechnungsintervallen zu jeder Zeit verkauft werden können, ist einzig die Erfassung der aktuellen „Kontostände“ im Rahmen des Monitoring sowie die Protokollierung der Transaktionen notwendig.¹⁷⁴

Ein „Borrowing“ von Zertifikaten, d. h. eine vorzeitige Nutzung der für zukünftige Handelsperioden vorgesehenen ES, sollte im Gegensatz zum „Banking“ nicht erlaubt werden. Es würde dazu führen, dass notwendige Reduktionsmaßnahmen herausgezögert werden und es im weiteren Verlauf zu Knappheiten und extremen Preisanstiegen kommen kann. Eine ökologische Zielerreichung wäre nicht mehr gewährleistet.¹⁷⁵

5.2.6.4 Kredite

Neben dem Handel mit ES, die erst in der Zukunft gültig werden, sind grundsätzlich auch alle bekannten Transaktionsmöglichkeiten eines Wertpapierhandels denkbar. Dazu gehören beispielsweise der Optionshandel, Terminkontrakte sowie die Vergabe von Emissionskrediten durch die Zertifikatbehörde.¹⁷⁶ Ein solcher Kredit würde es den Marktteilnehmern ermöglichen, die am Tage der Abrechnung fehlenden ES

¹⁷³ „Additionally to increasing flexibility, banking may help to keep market prices more constant: experiences from the BP trading system and various emissions trading simulations show that there might be severe price drops – so called “wall effects” – towards the end of a commitment period if banking is not allowed“ (Butzengeiger, Betz, et al. 2001, 35). Nähere Erläuterungen zu den Preisschwankungen des EHS der BP Amoco Gruppe sind in Kapitel 4.2.2 zu finden.

¹⁷⁴ Weitere Informationen zum Thema Monitoring sind in Kapitel 5.2.7.1 zu finden.

¹⁷⁵ „As borrowing significantly weakens the environmental integrity of an emissions trading system, it should not be allowed.“ (Butzengeiger, Betz, et al. 2001, 36)

¹⁷⁶ Die verschiedenen Optionen bedürfen der Einrichtung einer vollständigen Wertpapierbörse für Emissionsscheine. In diesem Grundmodell sollen sie daher unberücksichtigt bleiben, ein Überblick über die verschiedenen Handelsmöglichkeiten ist jedoch bei Betz, Gagelmann, et al. (o.J., 98ff.) zu finden.

auszuleihen und bei einer der folgenden Abrechnungen nachzureichen. Ein solcher Kredit unterscheidet sich von dem unerwünschten „Borrowing“ insofern, als dass die Inanspruchnahme kostenpflichtig und quantitativ beschränkt wäre (vgl. Heister & Michaelis 1991). Genau genommen ähnelt die Vergabe von Krediten damit den Sanktionsmechanismen, die im Falle der „Zahlungsunfähigkeit“ eines Marktteilnehmers greifen. Auch hier werden monetäre Zahlungen und/oder eine (Über)Kompensation der fehlenden ES in der folgenden Abrechnungsperiode fällig (siehe Kapitel 5.2.7.6).

In Anbetracht der aufgezeigten Parallelen zu der Sanktionierung und den vielfältigen Möglichkeiten der Geschäftseinheiten, sich fristgerecht mit ausreichend ES zu versorgen, soll im Rahmen dieses Modells auf eine Kreditvergabe verzichtet werden.

5.2.6.5 Zusammenfassung

Die Handelsperioden sind genau genommen Abrechnungsintervalle, in denen ein Abgleich der tatsächlichen Emissionsmengen mit den vorhandenen ES stattfindet. Aus administrativen Gründen bietet sich eine Orientierung an bestehenden Geschäftszyklen an, eine mögliche Integration der Emissionsbilanzen in die Geschäftsberichte spricht für eine jährliche Abrechnung.

Ein Handel mit erst in der Zukunft gültigen ES erhöht die Liquidität und das Marktvolumen eines Emissionshandelssystems und vergrößert die Planungssicherheit der Marktteilnehmer. Aufgrund der ohnehin zu empfehlenden Kennzeichnung der ES mit einer Seriennummer, in der u. a. das Ausgabejahr und damit der Beginn der Gültigkeit festgehalten wird, ist die Einführung eines so genannten „forward tradings“ ohne großen zusätzlichen administrativen Aufwand zu realisieren.

Der unbeschränkten Struktur der ES entsprechend sollte den Geschäftseinheiten die unlimitierte Aufbewahrung der ES („Banking“) für zukünftige Abrechnungsperioden ermöglicht werden. Jede Einschränkung entspräche einer nachträglichen Begrenzung der Gültigkeitsdauer und würde damit die mit der Nutzung einer „CO₂-Währung“ verbundenen Vorteile abschwächen. Im Gegensatz dazu ist aus ökologischer Sicht das Vorziehen von ES aus zukünftigen Handelsperioden („Borrowing“) zu untersagen.

Auf die anderen Möglichkeiten eines intertemporären Handels soll an dieser Stelle nur hingewiesen werden, zur Vereinfachung des Modells wird die Anwendung auf ein „forward trading“ und „Banking“ beschränkt.

5.2.7 Zertifikatbehörde

Die Zertifikatbehörde eines Emissionshandelssystems hat eine Vielzahl von Aufgaben und Pflichten. Sie ist u. a. für die Festsetzung der Zertifikatmengen und ihre Verteilung, für die Durchsetzung des Reduzierungszieles, die Organisation der Markttransaktionen und die „Bezahlung“ der Emissionen mit ES zuständig (vgl. Gick 1996, Huckestein 1993). Dabei müssen grundsätzlich zwei Zuständigkeitsbereiche unterschieden werden, die politischen Vorgaben (wie z. B. das Reduktionsziel) und die praktische Umsetzung des Systems.

Über die Durchführung und Kontrolle der einzelnen Parameter hinaus übernimmt die Zertifikatbehörde aber auch eine beratende Funktion: Sie fördert den Wissensaustausch zwischen den Teilnehmern und wirkt unterstützend bei der Identifikation und Bewertung von Emissionsreduktionsmaßnahmen (vgl. HMULF 2001).

5.2.7.1 Monitoring und Controlling

Grundlage für die Überwachung und Steuerung des Emissionshandelssystems durch die Zertifikatbehörde ist die regelmäßige Erstellung und Abgabe einer Emissionsbilanz durch die Marktteilnehmer (vgl. HMULF 2000a). Die Berichterstattung erfolgt durch die Geschäftseinheiten selbst, denn „polluters have the most information about their activities and thus can provide it as a part of a monitoring system at a cost much lower than the cost of using independent monitoring“ (Tietenberg, Grubb, et al. 1999, 10). Dabei ist eine Berücksichtigung anerkannter Bilanzierungsstandards¹⁷⁷ unabdingbar, um die Datenerhebung systematisch, vergleichbar und zuverlässig zu machen. Die Bilanz sollte sowohl einen vollständigen Nachweis der Menge und der Art der direkt verbrauchten fossilen Energieträger als auch eine Übersicht der indirekten Emissionen beinhalten.¹⁷⁸ Die Berichterstattung an die Zertifikatbehörde hat in Anlehnung an die Handelsperioden bzw. die den Geschäftsberichten zugrunde gelegten Bilanzjahre zu erfolgen (vgl. Heister & Michaelis 1991).

Neben den emittierten CO₂-Mengen muss jeder einzelne Handelsvorgang protokolliert werden (vgl. Huckestein 1993). Dazu gehören Informationen über die Handelspartner, die Anzahl der gehandelten Zertifikate und die dazugehörigen Seriennummern (vgl. Klaassen 1996).¹⁷⁹ Zur administrativen Umsetzung bietet sich die Einführung von Konten an, die einerseits die sich im Besitz der GE befindenden Emissionsscheine, andererseits die noch zu „bezahlenden“ Emissionsmengen aufführen.¹⁸⁰ Sie sollten so beschaffen sein, dass ein Abgleich einfach vorzunehmen ist und die Buchführung ohne aufwändige Änderungen auf eine größere Anzahl an Marktteilnehmern und/oder andere Schadstoffe auszuweiten ist. Um für eine ausreichende Transparenz¹⁸¹ des Systems zu sorgen, sollten die gesammelten Daten allen Marktteilnehmern und Mitarbeitern einfach und offen zugänglich gemacht werden.¹⁸²

¹⁷⁷ International anerkannte Standards zur Erfassung von Emissionsinventaren wurden z. B. durch das „World Business Council for Sustainable Development“ und das „World Resources Institute“ entwickelt. Sie sind im Internet unter <http://www.ghgprotocol.com> zu finden.

¹⁷⁸ Die Umrechnung erfolgt anhand von Emissionskoeffizienten, wie in Kapitel 5.2.1.2 beschrieben.

¹⁷⁹ Zu diesem Punkt siehe auch Kapitel 5.2.7.4.

¹⁸⁰ In der Buchhaltung entsprächen die Aktiva den Emissionsscheinen, während die Passiva von den ermittelten CO₂-Emissionen und damit der unbeglichenen Schuld gegenüber der Zertifikatbehörde gebildet werden würden (vgl. Heister & Michaelis 1991).

¹⁸¹ Die Transparenz spielt auch eine große Rolle bei den Durchsetzungsmechanismen (siehe Kapitel 5.2.7.6).

¹⁸² Ein Beispiel dafür ist das „allowance tracking“ des „Acid-Rain“-Programms. Es gilt als eines der am weitesten entwickelten Kontrollmechanismen, denn „these allowance registry systems are open to the public and help to create a transparent and self-enforcing compliance system, and have contributed to high compliance rates in the programmes“ (Tietenberg, Grubb, et al. 1999, 39).

5.2.7.2 Verifizierung

In Bezug auf den Handel mit Emissionszertifikaten ist unter Verifizierung die Kontrolle zu verstehen, ob

- die Bilanzgrenzen ordnungsgemäß eingehalten wurden,
- die in den Emissionsbilanzen der Unternehmen gesammelten Daten anhand einer anerkannten Methode ermittelt und berechnet wurden und
- ob die der Zertifikatbehörde berichteten Daten „... vollständig, genau, konsistent und wesentlich sind“ (Schafhausen 2001a, 11f.).

Diese regelmäßige Überprüfung der Emissionsinventare ist von entscheidender Bedeutung für die Glaubwürdigkeit eines Emissionshandelssystems. Sie sollte, soweit möglich, durch externe, unabhängige Verifizierungseinrichtungen durchgeführt werden.¹⁸³

Eine Zertifizierung der gehandelten ES oder ein Nachweis über die eingesparten Emissionsmengen, wie sie beispielsweise bei der Anerkennung projektorientierter CDM- und JI-Maßnahmen notwendig wäre, ist innerhalb eines geschlossenen betriebs-internen Emissionshandels dagegen nicht notwendig. Der Aufbau des Systems an sich sorgt bereits dafür, dass die Gesamtemissionen die zulässige Obergrenze nicht überschreiten können. Spätestens am Tag der Abrechnung müssen alle angefallenen Emissionen durch eine entsprechende Menge an ES gedeckt sein.

5.2.7.3 Haftung

Die Haftungsfrage für ordnungsgemäße Transaktionen – „Muss der Nutzer haften, weil er eine Sorgfaltspflicht hat, nur seriöse Ware zu kaufen? Oder der Verkäufer (was für den Nutzer hieße, ohne Risiko billige, unseriöse Ware kaufen zu können)?“ (Bals, Bernhardt, et al. 2000, 3) – spielt in einem geschlossenen Emissionshandelssystem ebenfalls keine Rolle. Jedes Unternehmen ist selbst dafür verantwortlich und haftbar, ausreichend Zertifikate zu besitzen, um seine Emissionen abzudecken. Verkauft ein Unternehmen mehr ES, als es eigentlich entbehren könnte, so muss es dafür am Tag der Abrechnung selbst die Konsequenzen tragen.¹⁸⁴

5.2.7.4 Handelsplattform

Damit überhaupt ein Handel mit ES stattfinden kann, müssen Geschäftseinheiten mit kompatiblen Ankaufs- bzw. Verkaufsgeboten zusammenfinden. Im einfachsten Fall

¹⁸³ Zur Reduzierung des Verwaltungsaufwands kann die Überprüfung auch in die Jahresprüfung der Wirtschaftsprüfer oder der Auditoren, die die Marktteilnehmer nach EMAS und DIN EN ISO 14001 prüfen, integriert werden (vgl. Europäische Kommission 2000; HMULF 2001).

¹⁸⁴ Anders sieht die Situation wiederum aus, wenn Emissionsgutschriften aus JI- oder CDM-Maßnahmen einbezogen werden sollen. Dann ist sowohl eine Überprüfung der tatsächlich reduzierten Emissionsmengen, als auch eine eindeutige Klärung der Haftungsansprüche notwendig. Grundsätzlich ist dabei eine Verkäuferhaftung vorzuziehen, da sie „... provides incentives for those creating the credits to ensure their validity, and it reduces risk and uncertainty in trading, significantly enhancing the tradeability of permits“ (Tietenberg, Grubb, et al. 1999, 16).

erfolgt das über einen bilateralen Handel, d. h. die potentiellen Verkäufer bzw. Käufer suchen sich selbst einen Marktpartner, deren Preise und Zertifikatmengen mit dem eigenen Gebot übereinstimmen. Ein solches Vorgehen ist mit einem großem Suchaufwand und hohen Transaktionskosten verbunden und damit, insbesondere bei einer größeren Anzahl an Marktteilnehmern, wenig praktikabel (vgl. Betz, Gagelmann, et al. o.J.).

Zur Abwicklung der Handelstransaktionen sollte stattdessen eine „Börse“ eingerichtet werden, die sowohl die Aufgabe der elektronischen Buchführung übernimmt (vgl. HMULF 2000a), als auch Angebot und Nachfrage bündelt. Dabei handelt es sich weniger um eine Börse im eigentlichen Sinne, sondern vielmehr um eine elektronische Handelsplattform, die für jeden Marktteilnehmer zu jedem Zeitpunkt Informationen über Angebot, Nachfrage und Zertifikatspreis zugänglich machen soll (vgl. Kemper 1993).¹⁸⁵ Sie dient in erster Linie als „Informationsvermittler“ (vgl. Huckestein 1993), der für die notwendige Transparenz und Marktliquidität des EHS sorgt (vgl. Betz, Gagelmann, et al. o.J.).¹⁸⁶ Soweit vorhanden kann die Verwendung eines betriebseigenen Intranets dabei von großem Nutzen sein.

Auf der Handelsplattform werden zu festgelegten Bedingungen (z. B. bezüglich der Handelszeiten, der zu berücksichtigenden Regeln und der zugelassenen Teilnehmer) Gebote und Gesuche abgeglichen und bei Übereinstimmung der Handel zum vereinbarten Preis durchgeführt. Die Übertragung der ES erfolgt durch eine Umbuchung zwischen den Konten, auf einen Papierausdruck kann dabei verzichtet werden (vgl. Heister & Michaelis 1991). Börsenteilnehmer sind in erster Linie die zertifikatpflichtigen Geschäftseinheiten, können aber auch die Mitarbeiter (siehe Kapitel 5.2.2.2) oder die Zertifikatsbehörde (siehe Kapitel 5.2.7.5) sein.

5.2.7.5 Offenmarktpolitik

Offenmarktoperationen der Zertifikatsbehörde dienen üblicherweise der Reduktion von sich im Umlauf befindenden unbefristet gültigen Zertifikaten. Zu diesem Zweck kauft die Behörde Zertifikate auf, ohne sie selbst zu nutzen. Dieses Vorgehen ist sehr umstritten, da der dauerhafte Entzug von Zertifikaten einen Eingriff in die Funktionsfähigkeit des Marktes bedeutet und zu einer völligen Stilllegung des Handels führen kann (vgl. Scheelhaase 1994).¹⁸⁷

¹⁸⁵ Die Einrichtung einer traditionellen Börse mit eigenständigen Brokern, Termin- und Optionsmärkten würde sich voraussichtlich erst bei einer Anzahl von mindestens 100 Marktteilnehmern und einem gewissen Mindestumsatz an Emissionsscheinen rechnen. Bei weniger Beteiligten muss der richtige Marktpartner eher gezielt gesucht und die Preisbildung durch individuelle Verhandlungen bestimmt werden (vgl. Heister & Michaelis 1991).

¹⁸⁶ Dies ist umso wichtiger für die Funktionsfähigkeit des Marktes, da bei einer Gratisvergabe von Emissionsscheinen (anders als bei einer Auktion) nicht alle Zertifikate auf den Markt kommen, sondern nur die, die irgendwo zuviel oder zu wenig sind.

¹⁸⁷ Üblicherweise ist daher eine Abwertung (Verringerung des Nennwertes) der sich im Umlauf befindenden Zertifikate vorzuziehen, da sie keine Gefahr von Funktionsstörungen birgt, kostengünstiger ist und einen geringeren administrativen Aufwand verursacht (vgl. Scheelhaase 1994).

Bei der Nutzung von ES entfällt die Notwendigkeit einer Abwertung von Zertifikaten, da die Gesamtmenge der zulässigen Emissionen (analog zum geplanten Reduktionspfad) über die jährliche Neuausgabe geregelt wird. Dennoch wäre eine Art der Offenmarktpolitik zur Kurspflege und Glättung der Preisentwicklung denkbar: Der Zertifikatbehörde wird dafür ein Pool an ES zur Verfügung gestellt, den sie verkaufen oder durch Käufe vergrößern kann, um so regulierend auf den Markt einwirken zu können. Die gekauften Zertifikate werden dem Markt jedoch nicht entzogen, sondern können zu einem späteren Zeitpunkt wieder gehandelt werden (vgl. Heister & Michaelis 1991). Die Anwendung dieser Option im Rahmen eines betriebsinternen Emissionshandelsystems setzt die Bildung eines „Reservepools“ bei der Zuteilung der ES oder ein der Zertifikatbehörde eigens zur Verfügung gestelltes Budget voraus.

5.2.7.6 Sanktionen und Durchsetzungsmechanismen

Das Sanktionssystem und die angewendeten Durchsetzungsmechanismen sind für den Erfolg eines Emissionshandels von grundlegender Bedeutung, denn „... any loss in market confidence would seriously erode the benefits of the emissions trading system. Trading system work best in a strong enforcement and compliance context“ (Tietenberg, Grubb, et al. 1999, 84 ff.; OECD 1998). Grundsätzlich lassen sich folgende Sanktionsmöglichkeiten unterscheiden:

- Geschäftsbereiche, die die Anforderungen des betriebsinternen Emissionshandelssystems nicht erfüllen, werden in der folgenden Abrechnungsperiode vom Emissionshandel ausgeschlossen.
- Fehlende ES werden bei der nächsten Zuteilung automatisch abgezogen oder müssen von den Geschäftseinheiten überkompensiert werden.¹⁸⁸
- Die Marktteilnehmer müssen eine Strafe zahlen oder werden auf andere Art und Weise finanziell belastet. „The fine is typically several times the expected economic value of the emissions, creating a strong compliance incentive“ (Tietenberg, Grubb, et al. 1999, 92).

Im Rahmen eines betriebsinternen Systems sind prinzipiell alle drei Alternativen anwendbar. Die Auswahl des geeigneten Sanktionsverfahrens sollte sich daran orientieren, welche Art von Verstoß vorliegt.¹⁸⁹ Während beispielsweise der Ausschluss vom Emissionshandel eine geeignete Sanktion im Falle eines Täuschungsversuches oder Vertragsbruches sein kann, wirkt er bei einer Unterdeckung der angefallenen CO₂-Emissionen mit Zertifikaten kontraproduktiv. Da es den Geschäftseinheiten schon mit der Möglichkeit zum Emissionshandel nicht gelungen ist, ihre Vorgaben einzuhalten, „... one can imagine they will struggle even more to reach compliance if

¹⁸⁸ Ein Ausgleich der überzähligen Emissionen ist wichtig zur Wahrung des ökologischen Zieles. Die Verpflichtung zur Überkompensation dient darüber hinaus der Abschreckung. Der „Bonner Beschluss“ der COP 6 Konferenz sieht beispielsweise eine Überkompensation von 130% vor.

¹⁸⁹ So unterscheidet Butzengeiger, Betz, et al. (2001) zwischen folgenden Formen der „noncompliance“: „Over-emitting, „Cheating“ when calculating and/or reporting emissions to the state authority and break of contracts.“ (Butzengeiger, Betz, et al. (2001, 37).

they are not allowed to buy extra certificates. (...) one should not worsen their chances to reach compliance in the following commitment periods in restricting the acquisition of certificates" (Butzengeiger, Betz, et al. 2001, 38). In einem solchen Fall wäre eine Überkompensation der fehlenden ES mit Sicherheit das geeignetere Mittel.

Eine direkte finanzielle Bestrafung erfordert Regelungen, wie und von wem das Geld einzuziehen ist und wie mit den Einnahmen verfahren werden soll.¹⁹⁰ Eine ebenso wirkungsvolle, aber gleichzeitig aufkommensneutrale Lösung ist eine Kopplung der Zielerreichung an den leistungsabhängigen Gehaltsanteil der Geschäftsleitungen, wie sie im Beispiel der BP Amoco Gruppe angewendet wird. Dies setzt voraus, dass die Emissionsziele in den Geschäftsvereinbarungen zwischen Mutter- und Tochterkonzern verankert werden und damit gleichberechtigt neben den anderen Geschäftszielen stehen. Eine „Zahlungsunfähigkeit“ beim Abgleich der angefallenen CO₂-Emissionen mit den vorhandenen ES würde damit einer Verfehlung des Geschäftszieles entsprechen und sich unmittelbar finanziell bei der Geschäftsleitung bemerkbar machen.

Grundsätzlich sollte den Geschäftseinheiten bei Nichterfüllung der Vorgaben eine gewisse „Gnadenfrist“ von ein bis zwei Monaten eingeräumt werden („grace period“), innerhalb derer sie die bei der Abrechnung fehlenden ES nachreichen können, ohne dass Sanktionsmaßnahmen durchgeführt werden. Dieses Vorgehen wird ebenso beim „Acid-Rain“- und RECLAIM-Programm praktiziert und „... promotes compliance and reduces risk in the market“ (Tietenberg, Grubb, et al. 1999, 41).

Neben den betriebsinternen Mechanismen zur Durchsetzung der Reduktionsziele, sollte auch der externe Einfluss auf die Geschäftseinheiten nicht unterschätzt werden: Eine Veröffentlichung von Handelsinformationen dient nicht nur der Glaubwürdigkeit des EHS, sondern erhöht gleichzeitig den Druck durch externe Anspruchsgruppen.¹⁹¹ Die Gefahr, durch die Bekanntmachung der Nichteinhaltung des Reduktionszieles das Unternehmensimage zu schädigen und ggf. Kunden zu verlieren, kann letztendlich sogar einen größeren Einfluss auf die Marktteilnehmer haben als alle betriebsinternen Sanktionsmechanismen (vgl. Tietenberg, Grubb, et al. 1999).

Aufgrund der wirtschaftlichen Abhängigkeitsverhältnisse innerhalb eines Unternehmens, verfügt ein betriebsinternes gegenüber einem internationalen oder nationalen Handelssystem über stärkere Durchsetzungsmöglichkeiten sowie transparentere Überwachungsmechanismen. Damit erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, Verstöße aufzudecken und das Reduktionsziel einzuhalten.

¹⁹⁰ Bei der Berechnung der Sanktionshöhe muss darauf geachtet werden, dass den Emittenten keine finanziellen Vorteile aus einer Überschreitung entstehen können und es sich damit für die Marktteilnehmer „lohnt“, die erlaubte Emissionsmenge zu überschreiten (vgl. Tietenberg 1985).

¹⁹¹ „Transparency is an important complement to enforcement because it makes violations apparent, and the fear of detection promotes compliance.“ (Tietenberg, Grubb, et al. 1999, 12).

5.2.7.7 Zusammenfassung

Die Ausgestaltung und die Funktionsfähigkeit der Kontrollbehörde sind von entscheidender Bedeutung für den Erfolg eines Emissionshandelssystems. Auch wenn der Großteil des Monitoring von den einzelnen Geschäftsbereichen selber in Form regelmäßiger Emissionsbilanzen geleistet werden soll, bedarf es einer übergeordneten Stelle, die diese Berichte standardisiert, sammelt, zusammenfasst und die Ergebnisse regelmäßig veröffentlicht. Angaben über die aktuelle Angebots- und Nachfragesituation und die Entwicklung des Zertifikatpreises werden zentral auf einer jederzeit zugänglichen elektronischen Handelsplattform gesammelt. Diese Plattform dient darüber hinaus der Vermittlung und Durchführung von Handelstransaktionen sowie der Überwachung und Aktualisierung der Emissionsschein-Konten.

Eine Überprüfung der Vollständigkeit der Emissionsinventare sollte in regelmäßigen Abständen durch externe Gutachter erfolgen. Eine weitergehende Verifizierung oder die Regelung von Haftungsfragen ist nicht erforderlich. Auch eine Offenmarktpolitik in Form einer kontinuierlichen Abwertung der Zertifikate entfällt im Falle der Nutzung von ES. Zur Vermeidung extremer Kursschwankungen ist jedoch eine Beeinflussung der Preisentwicklung durch die Zertifikatbehörde möglich.

Neben der Kontrolle ist die Zertifikatbehörde auch für die Durchsetzung der Emissionsobergrenze und die im Falle einer Überschreitung notwendige Verhängung von Sanktionen verantwortlich. Die innerhalb eines Unternehmens existierenden Strukturen und Abhängigkeiten erleichtern die Durchsetzung, eine Verankerung der Emissionsziele in die Geschäftsvereinbarungen zwischen Mutter- und Tochterkonzern ist zu empfehlen. Ein einflussreiches Instrument, bisher oftmals vernachlässigt, ist eine Veröffentlichung der Emissionsdaten.

5.2.8 Zusammenfassung des Modells

In Anlehnung an die in Kapitel 3 und 4 vorgestellten Emissionshandelssysteme und die dazugehörigen Anhänge Nr. 6-9 und 11 soll auch dieses Modell in einer tabellarischen Übersicht zusammengefasst werden:

Tab. Nr. 5-7: Zusammenfassung des entwickelten Modells

Modell für einen betriebsinternen CO₂-Zertifikatehandel	
Handelsregime	Emissionsrechte: Cap and Trade
Zeitlicher Rahmen	Jährliche Abrechnungszyklen ohne vorgegebenes Handelsende
Teilnahmemodus	Verpflichtend
Rechtsgrundlage	Zielsetzung durch den Vorstand Vertragliche Verpflichtung der Geschäftseinheiten
Geographische Abgrenzung	Keine
Teilnehmer	
Upstream/ <u>Downstream</u>	Das EHS verfolgt einen „Downstream“-Ansatz, da es auf der Ebene der eigenständig agierenden Geschäftseinheiten, d.h. der Energie <u>konsumenten</u> implementiert wird. ¹⁹²
Betreiber/ Eigentümer	Vorstand der Geschäftseinheiten
Zum Erwerb berechnigte Personen	Geschäftseinheiten und Mitarbeiter ¹⁹³
Zertifikatsmerkmale	
Handelbare Einheit/ Bemessungsgrundlage	1 t CO ₂ -Äquivalent (indirekt bemessen über den Brennstoffverbrauch oder Tonnenkilometer)
Gültigkeitsdauer	Prinzip der Emissionsscheine: Zertifikate haben keine Gültigkeitsdauer, sondern können wie eine eigenständige Währung zu einem beliebigen Zeitpunkt zur „Tilgung der CO ₂ -Schuld“ genutzt werden. Die Ausgabe erfolgt jährlich.
Spar- und Vorziehmöglichkeit	Sparsen ist unbegrenzt möglich, ein Vorziehen aber nicht erlaubt.
Materielle Form (Papier/ elektronisch)	Elektronisch (ggf. Papier beim Verkauf an Mitarbeiter)
Kodierung	Seriennummer, die den Jahrgang, das Herkunftsland sowie die erstbesitzende GE angibt.
Anfangsallokation	
Zuteilungsmenge	Das Reduktionsziel orientiert sich entweder analog zum KP an 1990 oder bei mangelnder Datenlage an einem

¹⁹² Vgl. Fußnote 229 im Anhang.

¹⁹³ Aus administrativen Gründen ist den Mitarbeitern nur der Kauf von Emissionsscheinen gestattet. Ein Verkauf würde die Einrichtung individueller Konten erfordern, was bei einer hohen Anzahl an Mitarbeitern nur mit großem Aufwand möglich wäre.

	beliebigen Folgejahr.
Allokationsverfahren	Die Zuteilung erfolgt kostenlos im Rahmen eines modifizierten „Grandfatherings“: ➤ Anhand der aktuellen Emissionsbilanzen wird eine Kennziffer gebildet, die die Öko-Effizienz der Geschäftseinheiten widerspiegelt (z. B. ökonomische Leistung/ CO₂ (t)). ➤ Es wird ein betriebsinterner Durchschnittswert berechnet, der, ins Verhältnis gesetzt mit der Frachtmenge und der zulässigen Emissionsobergrenze, die Grundlage für die Zuteilung der Emissionsscheine bildet.
Institutionelle Regelung für Ausgabe/ Einzug	Die Austeilung und Abrechnung erfolgt über die Zertifikatbehörde. Die Emissionsbilanzen werden durch die Geschäftseinheiten erstellt, die Registrierung der Zertifikatkontostände und der Transaktionen erfolgt auf einer elektronischen Handelsplattform.
Neuzugänge/Verkäufe	Neuzugänge und Verkäufe von Geschäftseinheiten werden durch eine Anpassung des Reduktionszieles berücksichtigt. Ein Austritt ist nicht möglich.
Handel	
Handelsintermediäre	Zentrale Handelsplattform, die in das betriebsinterne Controllingsystem integriert ist.
Technische Durchführung	
Emissionsquantifizierung/ Berichterstattung	Für die Emissionsbilanzierung sind die Geschäftseinheiten verantwortlich, es erfolgt jedoch eine regelmäßige Prüfung durch externe Gutachter. Die Berichterstattung erfolgt jährlich an die Zertifikatbehörde anhand international anerkannter Standards.
Register	Die Zertifikatkonten werden zentral im Rahmen der Handelsplattform geführt. Alle Handelstransaktionen werden durch Umbuchungen zwischen den Konten protokolliert.
Erfüllungskontrolle	
Kontrolle	Abgleich der Emissionsbilanzen und der Zertifikatkontostände, Überwachung der Emissionsbilanzierung
Institution für Erfassung und Kontrolle	Interner Abgleich durch die Zertifikatbehörde, externe Kontrolle der Emissionsbilanzen durch unabhängige Gutachter
Sanktionen/ Haftung	
Bei allgemeinem Regelbruch	Ausschluss vom Emissionshandel
Bei Unterdeckung	Überkompensation in der nachfolgenden Handelsperiode, Auswirkungen auf den erfolgsabhängigen

	Gehaltsanteil der Geschäftsführer
Institution für Sanktionierung	Vorstand des Unternehmens, Zertifikatbehörde
Haftungsrecht	Nicht von Relevanz, da es sich um ein vollkommen geschlossenes System handelt.
Einbindung der Kyoto-Mechanismen	
CDM, JI	Eine Einbindung von projektorientierten Emissionsgutschriften ist aufgrund der wissenschaftlichen Zweifel und der hohen Transaktionskosten zunächst nicht empfehlenswert.
Anbindung an andere EHS	Eine Einbindung der Versandhandelsbranche in ein nationales oder internationales Emissionshandelssystem ist zurzeit noch sehr unwahrscheinlich. Solange jedoch eine Kompatibilität der Zertifikate gewährleistet ist, steht einem freiwilligen Zutritt in ein bestehendes EHS oder einer Öffnung gegenüber anderen (betriebsinternen) Systemen nichts entgegen.

Quelle: In Anlehnung an Meyerinck, Betz, et al. (2001e)

6 FALLSTUDIE: SPEZIFISCHE ANWENDUNG DES MODELLS AUF DEN OTTO VERSAND

6.1 Vorstellung des Unternehmens

Der Otto Versand wurde am 17. August 1949 als Firma „Otto Versandhandel“ durch Dr. Werner Otto in Hamburg gegründet. Mitte der 70er Jahre expandierte der Otto Versand durch Unternehmensbeteiligungen und Unternehmensgründungen ins Ausland, seit 1987 ist er die größte Versandhandelsgruppe der Welt und allein in Europa mit 76 Handelsunternehmen in 15 Ländern aktiv. Im Berichtsjahr 2000/2001 wurde mit über 75.000 Mitarbeitern weltweit ein Umsatz von mehr ca. 45 Mrd. DM¹⁹⁴ erwirtschaftet (vgl. Otto Versand 2000b).

Seit 1986 ist der Umweltschutz ein ausdrückliches Unternehmensziel im Otto Versand. Die eigens eingerichtete Umweltabteilung (UK-UM) koordiniert die Umsetzung der ökologischen Zielsetzungen in den einzelnen Bereichen des Unternehmens. Im Jahre 1997 wurde, aufbauend auf den Strukturen eines freiwilligen Systems in Anlehnung an die EMAS-Richtlinien, ein Umweltmanagementsystem gemäß ISO 14001 implementiert und erfolgreich zertifiziert. Neben den Umweltaktivitäten im Otto Versand wurde 1993 die Dr. Michael Otto Stiftung für Umweltschutz gegründet, deren Stiftungszweck der Schutz und Erhalt der Lebensgrundlage Wasser darstellt.

Das, von der Otto Versand Einzelhandels-gesellschaft¹⁹⁵ in Hamburg, formulierte Umweltziel einer Reduktion der transportbedingten CO₂-Emissionen um 45%¹⁹⁶ bis 2005, wurde bereits 2001 mit einer 47%igen Reduktion erreicht. Hierbei sind in erster Linie grundlegende und offensichtliche Einsparpotenziale ausgeschöpft worden. Das Instrument des Emissionshandels soll helfen, möglichst Kosten sparend weitere Reduktionspotenziale zu erschließen, um die transportbedingten CO₂-Emissionen auch weiterhin deutlich zu senken.

Darüber hinaus verfolgt der Otto Konzern mit der Einführung eines betriebsinternen Emissionshandelssystems folgende Ziele:

- Kostenersparnisse bei der Reduktion ihrer CO₂-Emissionen im Vergleich zu herkömmlichen Maßnahmen
- Transparenz bezüglich der eigenen Emissionen
- Vergrößerung der Kenntnisse über betriebsinterne Einsparpotenziale

¹⁹⁴ Dies entspricht 23,01 Mrd. EUR.

¹⁹⁵ Die Otto Versand (GmbH & Co.) mit Sitz in Hamburg ist ein eigenständiges Unternehmen innerhalb der deutschen Otto Handelsgruppe und bildet gleichzeitig die Muttergesellschaft und Verwaltungszentrale der anderen Konzern-Unternehmen. Um Verwechslungen auszuschließen, wird daher im Weiteren immer von der Otto Versand Einzelhandels-gesellschaft (GmbH & Co.) oder dem Otto Konzern bzw. der Otto Handelsgruppe gesprochen.

¹⁹⁶ Auf der Basis der CO₂-Emissionen 1993 in Höhe von 230.045 t.

- Erkennen und Wahrnehmen von Marktchancen
- Sammlung von Erfahrung und Beschäftigung mit einem umweltpolitischen Instrument, das aller Voraussicht nach in den kommenden Jahren international eingeführt werden soll
- Imageverbesserung und bessere Positionierung gegenüber Konkurrenzunternehmen
- Beteiligung an der politischen Diskussion zum Emissionshandel

6.2 Durchführung der Machbarkeitsstudie

Die Simulation eines betriebsinternen Emissionshandels im Otto Konzern soll den Zeitraum von 2003 bis 2007 umfassen und sieht damit einen Gesamthandelszeitraum von 5 Jahren vor. Das Endjahr 2007 wurde bewusst gewählt, um Entwicklungen bezüglich der Umsetzung des Kyoto-Protokolls und des geplanten weltweiten Emissionshandels ab 2008 nicht vorzugreifen. Die Durchführung der Machbarkeitsstudie untergliedert sich in folgende zwei Bereiche:

Im ersten Teil (Kapitel 6.2.1) wird zunächst das allgemeine Modell auf die spezifischen Gegebenheiten des Konzerns angepasst. Im zweiten Teil (Kapitel 6.2.2) werden schließlich die einzelnen Arbeitsschritte beschrieben, die von den Geschäftseinheiten durchlaufen werden müssen und für die praktische Anwendung des EHS von Bedeutung sind.

Die im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie verwendeten Original-Daten wurden in Absprache mit dem Otto Versand verfremdet und die dazugehörigen Firmennamen anonymisiert. Die folgenden Tabellen und Graphiken dienen damit der Veranschaulichung der vorliegenden Fallstudie.

6.2.1 Vorbereitung

Die Anpassung des Modells an die Strukturen des Otto Versand erfordert die Festlegung der System- und Bilanzgrenzen, die Bestimmung des Reduktionszieles und -pfades sowie die Abstimmung des Zuteilungsverfahrens der Emissionsscheine.

6.2.1.1 Festlegung der System- und Bilanzgrenzen

Aufgrund der zur Durchführung eines Emissionshandels notwendigen Emissionsbilanzen, kann zu diesem Zeitpunkt lediglich eine auf Deutschland beschränkte Simulation betrachtet werden. Nur für die in Tabelle Nr. 6-1 aufgeführten deutschen Konzern-Unternehmen der Otto Handelsgruppe liegen bisher – wenn auch teilweise unvollständige – Emissionsdaten vor. Ein Überblick über die transportbedingten CO₂-Emissionen im Jahr 2001 ist der Tabelle Nr. 6-2 zu entnehmen.

Tab. Nr. 6-1: Übersicht der in dieser Fallstudie berücksichtigten Unternehmen des deutschen Otto Konzerns

Unternehmen der deutschen Otto Handelsgruppe	
Otto Versand (GmbH & Co.)	Heine
Schwab Versand	Alba Moda
bon prix	Witt Weiden
Baur Versand	Hermes Versand Service
Sport-Scheck	

Quelle: Otto Versand (2000a)

Der Hermes Versand Service (HVS) nimmt dabei eine Sonderstellung ein: Der Großteil der Feinverteilung der Waren zum Kunden wird eigenverantwortlich über den HVS abgewickelt – er ist somit für jedes der oben genannten Konzern-Unternehmen tätig. Ein Einbezug in ein Emissionshandelssystem wäre äußerst kompliziert, da jede Emissionsreduktion des HVS automatisch auch allen anderen Marktteilnehmern zugute käme. Der HVS sollte daher vom Emissionshandel und der Simulation ausgeklammert werden; die durch ihn im Auftrag der anderen Konzern-Unternehmen durchgeführten Transporte und die damit verbundenen Emissionen aber den einzelnen Verursachern zugerechnet werden.

Während die CO₂-Emissionen der Otto Versand Einzelgesellschaft bereits seit 1993 detailliert erfasst werden, wurde die Datenerhebung der transportbedingten CO₂-Emissionen bei den anderen deutschen Konzerntöchter erstmals 2001 systematisch durchgeführt und dokumentiert. Grundsätzlich werden hierbei alle transportbedingten CO₂-Emissionen der direkten Wareneingänge, Warenausgänge sowie sonstiger Transportprozesse, welche durch die Geschäftstätigkeit des Unternehmens bedingt, vom Unternehmen in Auftrag gegeben und in deren Rechnung abgewickelt worden sind, aufgeführt. In Gegensatz hierzu werden Frei-Haus-Lieferungen sowie vom Lieferanten oder durch Dritte bezahlte und in Auftrag gegebene Transporte in der CO₂-Bilanz nicht erfasst.

Eine Erfassung der indirekten Emissionen, die durch den Strom- und Wärmeverbrauch an den Standorten entstehen, wurde bisher nur partiell durchgeführt, so dass die Einbeziehung in ein Emissionshandelssystem zu diesem Zeitpunkt (noch) nicht möglich ist. Da es sich dabei jedoch, im Gegensatz zu den transportbedingten Emissionen um vergleichsweise geringe Mengen handelt, werden diese in der vorliegenden Machbarkeitsstudie vernachlässigt.

Tab. Nr. 6-2: CO₂-Bilanz der GE der deutschen Otto Handelsgruppe 2001

Transportbedingte CO ₂ -Emissionen (t) 2001 ¹⁹⁷			
Unternehmen	Wareneingang ¹⁹⁸	Warenausgang	Gesamt
GE 1	12.485	11.206	23.691
GE 2	6.877	19.322	26.199
GE 3	10.461	11.378	21.839
GE 4	8.240	2.310	10.550
GE 5	59.279	70.257	129.536
GE 6	1.764	4.567	6331
GE 7	11.607	8.465	20.072
GE 8	52.479	11.343	63.822
		Gesamt	302.040

Quelle: Abteilung UK-UM, OV

6.2.1.2 Bestimmung des Reduktionszieles und -pfades

Das nur für die Einzelgesellschaft Otto Versand geltende strategische Ziel einer Reduktion der transportbedingten CO₂-Emissionen wurde bereits frühzeitig erreicht (siehe Kapitel 6.1). Die Einführung eines betriebsinternen Emissionshandelssystems, welches alle Konzern-Unternehmen der deutschen Otto Handelsgruppe integrieren soll, erfordert daher die Formulierung eines neuen absoluten Reduktionszieles, welches den gesamten Bilanzraum der Marktteilnehmer umfasst. Aufgrund der erstmaligen Erhebung einer CO₂-Konzernbilanz in 2001, können nur die hierbei gewonnenen Daten als Basis verwendet werden. In Anbetracht der bereits geleisteten Emissionsreduktionen wird ein CO₂-Reduktionsziel von 10% bis 2007 (im Vergleich zu 302.040 t CO₂-Ausstoß in 2001) ausgewählt. Dies entspricht einem absoluten Emissionsziel von 271.836 t CO₂.

Bei der Bestimmung des Reduktionspfades ist es sinnvoll, nicht einem linearen Pfad zu folgen (vgl. Maier-Rigaud 1994), sondern ein konstantes Verhältnis der jährlichen Reduktionsmenge zu den Gesamtemissionen zu wählen. Der dafür anzuwendende

¹⁹⁷ Da es sich bei diesen Zahlen um betriebsinterne Daten handelt, wurden im Zuge der Veröffentlichung die Firmennamen anonymisiert und die zugrunde gelegten Zahlen verfremdet. Die hier angegebenen Emissionsdaten entsprechen damit nicht der Realität und dienen nur als Fallbeispiel.

¹⁹⁸ Zum Wareneingang (WE) gehören internationale Importe und nationale Wareneingänge.

jährliche Reduktionsfaktors (Q) berechnet sich aus der Emissionsmenge im Basisjahr 2001 (EB), dem Reduktionsziel ($EB \cdot 0,9$) und der gesamten Handelsdauer (n), in Anlehnung an die „Formel zur Berechnung der geometrisch-degressiven Abschreibung im betrieblichen Rechnungswesen“ (vgl. Wöhe 1986):

$$Q = 100 * \left(1 - \sqrt[n]{\frac{EB \cdot 0,9}{EB}} \right) = 100 * \left(1 - \sqrt[5]{\frac{271.836}{302.040}} \right) = 2,085$$

Für die deutsche Otto Handelsgruppe ergibt sich daraus ein jährlicher Reduktionsfaktor von 2,085% und der folgende Reduktionspfad:¹⁹⁹

Tab. Nr. 6-3: Reduktionspfad

	2003	2004	2005	2006	2007
CO ₂ -Reduktionsziel (t) (Anzahl an ES)	295.742	289.575	283.537	277.625	271.836

Quelle: Eigene Darstellung

6.2.1.3 Zuteilung der Emissionsscheine

Für die kostenlose Zuteilung der Zertifikate muss zunächst eine Kennziffer gebildet werden, die möglichst direkt die ökonomische und/oder ökologische Effizienz im Versandhandel widerspiegelt. Da der Großteil der Emissionen im Rahmen der Transportprozesse anfällt, bietet sich hierfür das Verhältnis der transportierten Frachtmengen zu den dadurch verursachten CO₂-Emissionen an (siehe Kapitel 5.2.5.3).

Der Wert für die ökologische Effizienz (ÖE) der Transportprozesse errechnet sich damit wie folgt:

$$\text{ÖE} = \frac{\text{Fracht (t)}}{\text{CO}_2 \text{ (t)}}$$

Diese Kennzahl bezeichnet die transportierte Menge Fracht pro Tonne CO₂. Je höher der Wert ist, desto effizienter arbeitet die GE in Bezug auf einen emissionsarmen Transport.

Dabei ergibt sich jedoch folgendes Problem: Der Warenausgang (WA) aller Tochterkonzerne der deutschen Otto Handelsgruppe wird zum Großteil durch zwei Transportdienstleister abgewickelt bzw. koordiniert. Die Einflussmöglichkeiten und individuellen

¹⁹⁹ Aufgrund des Stückwertes der ES von 1 t CO₂, ist die in jedem Jahr zulässige Gesamtmenge an Emissionen identisch mit der Gesamtzahl an auszugebenden ES.

Reduktionspotenziale für die einzelnen Geschäftseinheiten sind in diesem Bereich daher eher gering, da Maßnahmen zur Emissionsminderung und technischen Effizienzsteigerung nur zentral durch das Transportunternehmen geleistet werden können. Die Reduktionspotenziale liegen damit überwiegend im Bereich des Wareneingangs, d. h. der internationalen Importe und deutschen Transporte im Wareneingang. Hier können durch Verlagerung von Produktionsstätten, Wechsel der Transportmittel, technische oder logistische Optimierungen umfangreiche Emissionsminderungen vorgenommen werden. Um den Geschäftseinheiten einen Anreiz zur Steigerung der ökologischen Effizienz zu geben, ohne hierdurch die Geschäftstätigkeit einzuschränken, sollte die der Verteilung der ES zugrunde liegende Kennziffer daher nur für den Wareneingang gebildet werden.

Führt man die Berechnung anhand der Emissionsdaten im Wareneingang (WE) der Konzern-Unternehmen durch, so kommt man auf Werte, die zwischen 0,19 und 5,07 t Fracht pro t CO₂ liegen. Das Verhältnis der Gesamtfrachtmengen zu den gesamten mit dem WE verbundenen CO₂-Emissionen bildet schließlich den unternehmenseigenen Durchschnittswert für die ökologische Effizienz ($\ddot{O}E_d$), der als Leistungsstandard der Verteilung der ES zugrunde gelegt wird. Er lag im Jahr 2001 bei 1,45, was bedeutet, dass im Unternehmensdurchschnitt 1,45 t Fracht pro Tonne CO₂ im Bereich des Wareneingangs der Konzern-Unternehmen der deutschen Otto Handelsgruppe transportiert wurden.

Dieser Durchschnittswert $\ddot{O}E_d$ wird in einem zweiten Schritt mit den individuellen Frachtmengen (Frachteinheiten: FE_x) des zugrunde gelegten Basisjahres (in diesem Fall 2001) multipliziert. Die dabei berechneten Emissionsmengen („Benchmarkniveau“: BN_x), entsprechen der Menge, die eine Geschäftseinheit „x“ bei Einhaltung des ökologischen Effizienz-Standards $\ddot{O}E_d$ hätte emittieren dürfen. Ihr Anteil an der Gesamtemissionsmenge (Anteil in %: A_x) entspricht gleichzeitig dem Anteil an den zur Verfügung stehenden Emissionsscheinen (Z_{ges}) und dient damit der Berechnung der individuellen Zuteilungsmengen (Zuteilungsmenge: ZM_x) (vgl. Groenenberg o.J.).

$$BN_x = FE_x * \ddot{O}E_d$$

$$A_x = \frac{BN_x}{\sum_{i=1}^n BN_i} * 100 \%$$

$$ZM_x = \frac{A_x}{100} * Z_{ges}$$

Ein solcher Ansatz „belohnt“ die Geschäftseinheiten, die bereits eine hohe Effizienz in ihren Transportketten erreicht haben (d. h. deren eigene ökologische Effizienz über 1,45 liegt) und führt zu einer Sanktionierung aller Geschäftseinheiten, die bisher, bezogen auf ihren Treibstoffverbrauch, uneffektiv gearbeitet haben.

Wie bereits weiter oben geschildert, ist dieser Effizienzstandard nur auf die Transportprozesse im Wareneingang anwendbar. Die Zuteilung der Zertifikate für den Waren-

ausgang sollte stattdessen anhand historischer Emissionswerte vorgenommen werden. Eine Lenkungswirkung, wie sie bei den Importprozessen erreicht werden soll, ist hier nicht erforderlich, da zurzeit für die Geschäftseinheiten selber lediglich geringe Einsparmöglichkeiten bestehen. Zur Vereinfachung sollten daher die jährlich zu vergebenden ES in zwei Teilmengen²⁰⁰ untergliedert werden – der eine Teil wird anhand der ökologischen Effizienz, der andere entsprechend der historischen Emissionswerte zugeteilt. Die Gesamtmenge der ES verringert sich entsprechend des in Kapitel 6.2.1.2 festgelegten Reduktionspfades.

Tab. Nr. 6-4: Vergabe der Emissionsscheine im WE und WA

Gesamtmenge an Emissionsscheinen	
WE	WA
➤ Zuteilung auf Grundlage der ökologischen Effizienz (Fracht (t)/ CO₂ (t)) ➤ Grundlage: Durchschnittliche Ökologische Effizienz des gesamten Unternehmens ➤ Jährliche Verringerung der Zuteilungsmenge entsprechend dem Reduktionspfad	➤ Zuteilung anhand historischer Verbrauchsdaten ➤ Grundlage: Anteil der Emissionsmengen an den gesamten im Wareneingang angefallenen CO₂-Emissionen ➤ Jährliche Verringerung der Zuteilungsmenge entsprechend dem Reduktionspfad

Quelle: Eigene Darstellung

Die der Verteilung zugrunde gelegten ökologischen Effizienzen und historischen Emissionsdaten sollten regelmäßig aktualisiert werden, um den Marktteilnehmern einen Anreiz zu geben, möglichst zügig mit Reduktionsmaßnahmen zu beginnen. Eine ständige Anpassung der Zuteilungsgrundlage ist jedoch gleichzeitig mit einer erhöhten Planungsunsicherheit für die Marktteilnehmer verbunden.

Zwischen dem Wunsch, die Marktteilnehmer bei der Zuteilung der ES möglichst gerecht zu behandeln und der Notwendigkeit, den Unternehmen eine gewisse Investitionssicherheit zu bieten, muss daher sorgfältig abgewogen werden:

²⁰⁰ Das Verhältnis der Teilmengen zueinander sollte regelmäßig aktualisiert und angepasst werden, um mögliche Relationsverschiebungen zwischen den Bereichen Wareneingang und -ausgang einzubeziehen. Dies bietet den Geschäftseinheiten die Gewissheit, dass Entwicklungen im Bereich der Kundenbelieferung in der Zuteilung berücksichtigt werden.

Die größten Einsparpotenziale für CO₂-Emissionen liegen in den Transportprozessen²⁰¹, die den Versandhandel mit internationaler Beschaffung und einer kundenorientierten Distribution prägen. Die meisten Wareneingangstransporte sind (absatzabhängig) von Saison zu Saison unterschiedlich und werden kurzfristig von den Disponenten des Einkaufs geplant. Langfristige Investitionszyklen fallen allenfalls bei standortgebundenen Maßnahmen an, deren Reduktionspotenzial jedoch als vergleichsweise gering einzustufen ist und die größtenteils unabhängig von der Zuteilungsmenge an ES stattfinden (z. B. Erneuerung von Heizungsanlagen, Modernisierung der Klimaanlage, usw.).

Als Kompromiss bietet sich daher die Berechnung der Zuteilungsgrundlage anhand des jeweils vorletzten Emissionsbilanzjahres an. Dies hat den Vorteil, dass die Daten bei der Allokation der ES mit Sicherheit vollständig vorliegen und den Unternehmen die in der nächsten Abrechnungsperiode zur Verfügung stehende Menge an ES bereits ein Jahr im Voraus bekannt ist.²⁰² Da auch die gesamte Sortimentsplanung und Kataloggestaltung, inklusive der damit verbundenen Importlogistik, bereits ein Jahr vor dem eigentlichen Import und Verkauf der Ware stattfindet (und damit letztendlich auch ein Jahr bevor die davon abhängigen Emissionen anfallen), ist eine Kenntnis der Zuteilungsmengen zu diesem Zeitpunkt für die Verabschiedung einer Handelsstrategie unerlässlich.²⁰³

Die nun folgende Tabelle Nr. 6-5 gibt die Zuteilungsmengen an ES für die einzelnen Geschäftseinheiten von dem Jahr 2003 bis 2007 an. Sie beruht, ebenso wie die im weiteren Verlauf der Arbeit dargestellten Abbildungen und Tabellen, auf den Emissionsmengen und ökologischen Effizienzwerten des Jahres 2001 und stellt damit lediglich eine Prognose dar. Aufgrund der zu erwartenden Reduktionsmaßnahmen und der jährlichen Aktualisierung der Zuteilungsgrundlage, wird die tatsächliche Entwicklung ab dem Jahr 2004 davon abweichen.

²⁰¹ Eine Übersicht über die spezifischen Transportvorgänge in der deutschen Otto Handelsgruppe sind dem Anhang Nr. 17 zu entnehmen.

²⁰² An diesem Punkt wäre es möglich, die Emissionsscheine für das kommende Jahr bereits auszuteilen, um ein „forward-trading“ zu ermöglichen. Für die Auswertung der Machbarkeitsstudie spielt diese Option jedoch keine Rolle.

²⁰³ Es ist zu empfehlen, den Geschäftseinheiten darüber hinaus regelmäßig aktualisierte Prognosen über die voraussichtliche Entwicklung der individuellen Zuteilungsmengen (basierend auf der Annahme einer „business-as-usual“-Entwicklung der Emissionen und dem festgelegten Reduktionspfad) zur Verfügung zu stellen. Sie bieten den Marktteilnehmern zwar keine absolute Sicherheit, geben aber eine relativ detaillierte Auskunft über die Entwicklungstendenzen.

Tab. Nr. 6-5: Zuteilung der Emissionsscheine

	2003	2004	2005	2006	2007
GE 1	30.205	29.421	28.807	28.279	27.761
GE 2	42.464	41.390	40.591	39.847	39.177
GE 3	22.592	22.029	21.623	21.227	20.838
GE 4	3.320	3.242	3.194	3.136	3.078
GE 5	133.678	130.371	128.024	125.679	123.376
GE 6	5.927	5.791	5.713	5.609	5.506
GE 7	20.680	20.149	19.743	19.381	19.026
GE 8	36.877	35.901	35.110	34.467	33.835

Quelle: Eigene Berechnungen

6.2.2 Anwendung

Im zweiten Teil der Machbarkeitsstudie sollen die Schritte konkretisiert werden, die in die Zuständigkeit der einzelnen Geschäftseinheiten fallen. Aufgrund der teilweise nur unvollständig vorliegenden Daten können einige Bereiche hier nur exemplarisch behandelt werden.

6.2.2.1 Abschätzung der Emissionsentwicklung („Baseline“²⁰⁴)

Bevor über mögliche Maßnahmen zur Emissionsminderung nachgedacht werden kann, müssen die Marktteilnehmer zunächst versuchen, auf Grundlage der Emissionsbilanzen realistische Prognosen über ihre Emissionsentwicklung zu erstellen. Diese so genannte „Baseline“ dient als internes Referenzszenario einer „business-as-usual“-Entwicklung und ermöglicht eine Abschätzung, ob in der Zukunft mit einer Über- oder Unterdeckung mit ES zu rechnen ist. Bei der Kalkulation „... sollten ein „autonomer“ technischer Fortschritt und ggf. zu erwartende Änderungen der Brennstoffzusammensetzung berücksichtigt werden“ (Betz, Gagelmann, et al. o.J., 67 ff.).

Die Berechnung der zukünftigen CO₂-Emissionen für den WE kann mit Hilfe der Umsatzprognosen der Geschäftseinheiten – ausgedrückt in voraussichtlich zu

²⁰⁴ Unter „Baseline“ versteht man die Emissionsmenge, die anfallen würde, wenn keine Maßnahmen zur Reduktion umgesetzt werden (ein so genanntes „business-as-usual“-Szenario) (vgl. Michaelowa & Koch 2001).

transportierenden Frachtmengen – und der aktuellen spezifischen ökologischen Effizienz²⁰⁵ durchgeführt werden. Dafür werden die geschätzten Frachtmengen durch den jeweiligen individuellen ökologischen Effizienzwert dividiert:

$$\ddot{O}E = \frac{\text{Fracht (t)}}{\text{CO}_2 \text{ (t)}} \quad \text{CO}_2 = \frac{\text{Fracht (t)}}{\ddot{O}E}$$

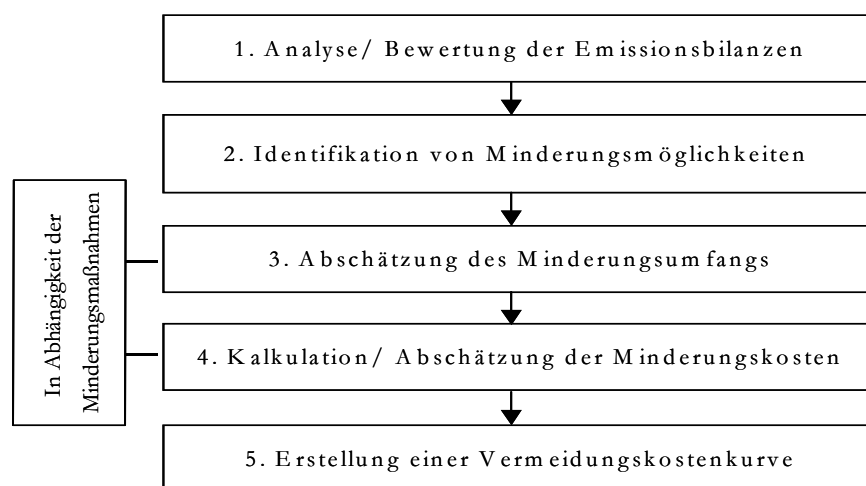
Die Emissionsmengen für den Bereich des WA korrelieren stark mit den prognostizierten Frachtmengen der Warenbeschaffung, so dass von einer dazu analogen Emissionsentwicklung ausgegangen werden kann.

Aufgrund der zurzeit gesamtwirtschaftlich schwierigen Lage wird für das Fallbeispiel von einer konstanten Frachtmenge im Bereich des Wareneingangs ausgegangen. Die Emissionsprognosen zeigen dabei eine leicht abnehmende Tendenz, da der allgemeine technische Fortschritt zu einer Verbesserung der Transporteffizienz führt.²⁰⁶

6.2.2.2 Identifikation von Minderungsoptionen sowie Abschätzung der Einsparungen und -kosten

Nach der Abschätzung, wie sich die Emissionen ohne die Durchführung von Reduktionsmaßnahmen entwickeln würden, müssen nun die potentiellen Reduktionsmöglichkeiten bestimmt werden. Bei der Identifikation von realisierbaren Maßnahmen, der Abschätzung der Einsparungen und der Kalkulation der mit einer Umsetzung verbundenen Kosten, sind folgende Arbeitsschritte zu durchlaufen:

Abb. Nr. 6-6: Bestimmung und Abschätzung von Reduktionsmaßnahmen



Quelle: In Anlehnung an Betz, Gagelmann, et al. (o.J., 72)

²⁰⁵ Um Effizienzsteigerungen im Zuge des allgemeinen technischen Fortschritts (z. B. verbesserter Verbrennungsmotoren in der Flugzeugindustrie) zu berücksichtigen, sollte dabei der Wert der Öko-Effizienz (unabhängig von den geplanten Reduktionsmaßnahmen) von einer Abrechnungsperiode zur nächsten um 0,5 Prozent erhöht werden (vgl. Betz, Gagelmann, et al. o.J., 67).

²⁰⁶ Aufgrund der verhältnismäßig konstanten Zahlen soll an dieser Stelle auf eine detaillierte Darstellung der Emissionsprognosen verzichtet werden.

1. Schritt:

Zunächst wird durch die Marktteilnehmer eine Analyse und Bewertung ihrer Emissionsbilanzen vorgenommen, um die Hauptemissionsquellen und wichtigsten Bereiche für lohnenswerte Reduktionsmaßnahmen zu identifizieren. Der bereits erreichte Effizienzgrad in den verschiedenen Import-Bereichen (z. B. bei den internationalen und nationalen Warentransporten) lässt sich am besten durch betriebsinterne oder branchenweite Vergleiche („benchmarks“) mit Hilfe von Kennzahlen (z. B. den der Verteilung zugrunde gelegten ökologischen Effizienzen) abschätzen.

2. Schritt:

Aufbauend auf der Analyse der Emissionsbilanzen müssen im zweiten Schritt konkrete Maßnahmen zur Einsparung bestimmt werden. Die Identifikation kann von den Geschäftseinheiten eigenständig, z. B. in einem Projektteam, oder mit Unterstützung externer Berater durchgeführt werden. Prinzipiell lassen sich potentielle Reduktionsmaßnahmen in technische und organisatorische/verhaltensbedingte Aktionen unterteilen (vgl. Betz, Gagelmann, et al. o.J.).²⁰⁷

3. Schritt:

In diesem Schritt wird versucht, die mit den identifizierten Reduktionsmöglichkeiten erreichbaren Minderungsmengen abzuschätzen. Dafür ist u. a. ein Vergleich mit den unter Kapitel 6.2.2.1 prognostizierten Emissionen vorzunehmen.

4. Schritt:

Nach Abschätzung des potentiellen Minderungsumfangs wird eine ökonomische Bewertung der Reduktionsmaßnahmen vorgenommen. Ziel ist die Einordnung und Bewertung der verschiedenen Maßnahmen bezüglich ihrer Kosten pro vermiedener Tonne CO₂. Zur Berechnung können gewöhnliche Methoden der Investitions- und Kostenrechnung verwendet werden, die geläufige Kriterien, wie Mindestamortisationszeit und Mindestverzinsung anwenden. Zur Vereinfachung sollten bei der Berechnung die Finanz- und Controllingbereiche der Unternehmen miteinbezogen werden (vgl. HMULF 2000b).

Bei der Bestimmung der Reduktionskosten ist zu berücksichtigen, ob es sich um eine Maßnahme handelt, die ausschließlich der Vermeidung von Emissionen dient oder ob diese nur einen positiven „Nebeneffekt“ der Investition darstellt.²⁰⁸

²⁰⁷ Eine Übersicht über mögliche Reduktionsmaßnahmen ist dem Anhang Nr. 16 zu entnehmen.

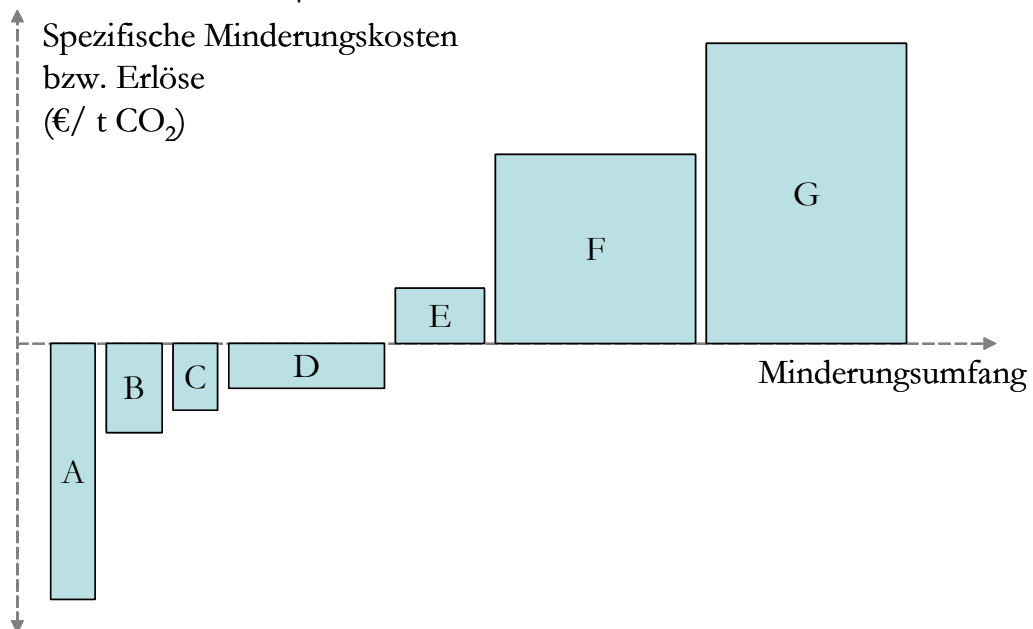
²⁰⁸ Im ersten Fall können die entstandenen Kosten vollständig der Reduktionsmaßnahme zugerechnet werden – es ergeben sich direkte Vermeidungskosten in EUR pro t CO₂, die im weiteren Verlauf als Grundlage für die Handelsstrategie dienen können. Schwieriger ist eine Zurechnung, wenn es sich bei der Emissionsreduktion lediglich um ein „Kuppelprodukt“ handelt. Eine direkte Kostenzuordnung ist hier nicht möglich, es können lediglich „... die Überschüsse aus der Verwertung des „Kuppelprodukts“ (d. h. des Verkaufs von Emissionsrechten bzw. des nicht erforderlichen Kaufs von Emissionsrechten) von den Gesamtkosten des Prozesses abgezogen werden“ (HMULF 2000b, 4-3f.).

Im Anschluss an die Kalkulation werden die berechneten Kosten der verschiedenen Reduzierungsmaßnahmen in Bezug zu den dadurch zu erreichenden Emissionsreduktionen gesetzt.²⁰⁹ Die sich daraus ergebenden Werte geben an, zu welchen Kosten wie viel Tonnen CO₂ reduziert werden können.

5. Schritt:

Zu guter Letzt werden die verschiedenen Reduktionsmöglichkeiten entsprechend ihrer „Vermeidungseffizienz“ geordnet. Dies kann in Form einer Rangliste oder einer Vermeidungskostenkurve (auch als „Kostenpotenzialkurve“ bezeichnet) geschehen (vgl. Betz, Gagelmann, et al. o.J.). Für die Erstellung dieser Kurve werden zunächst die Maßnahmen (A bis G) als Balkendiagramm dargestellt – die Höhe des einzelnen Balkens steht für die Kosten²¹⁰ pro vermiedener Tonne CO₂, die Breite für den Umfang der möglichen Emissionsminderung.

Abb. Nr. 6-7: Stilisierte Kostenpotenzialkurve



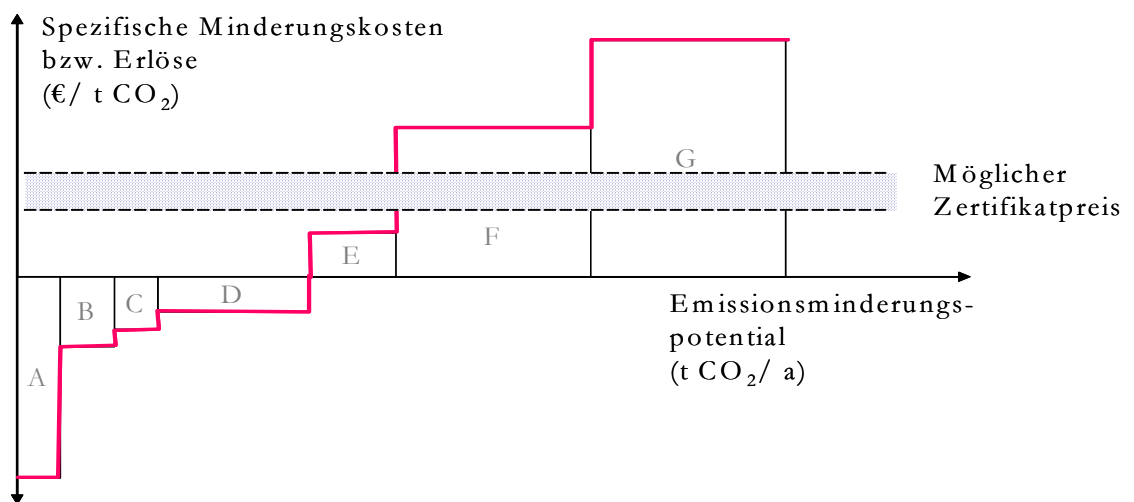
Quelle: In Anlehnung an Betz, Gagelmann, et al. (o.J., 82) und Meyerinck, Betz, et al. (2001c, 3)

Die von den Balken gebildete Fläche entspricht den Minderungskosten bzw. den Ersparnissen für den betrachteten Abrechnungszeitraum (a). Werden nun die Emissionswirkungen der einzelnen Optionen entsprechend ihres Emissionsminderungseffekts aufsummiert, so lässt sich eine Kostenpotenzialkurve bilden.

²⁰⁹ Dabei muss beachtet werden, dass nur die Mehrkosten und zusätzlichen Emissionswirkungen verglichen mit dem prognostizierten Szenario einbezogen werden.

²¹⁰ Dabei kann es sich genauso gut auch um monetäre Ersparnisse pro vermiedener Tonne CO₂ handeln. In diesem Fall bilden die Kosten einen negativen Wert, d. h. der Balken ragt in den negativen Bereich des Diagramms.

Abb. Nr. 6-8: Kostenpotenzialkurve

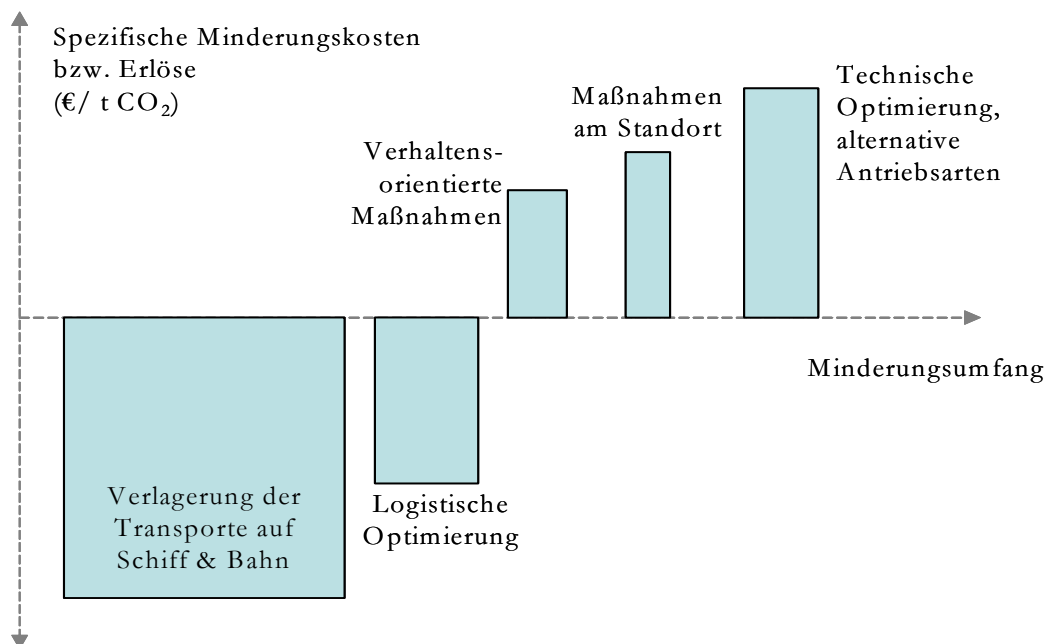


Quelle: In Anlehnung an Betz, Gagelmann, et al. (o.J., 83) und Meyerinck, Betz, et al. (2001c, 3)

Eine solche Kurve ist grundsätzlich für jeden Abrechnungszeitraum unter Berücksichtigung der Investitionszyklen zu erstellen. Die Kostenpotenzialkurven sind untereinander verknüpft, da einige Maßnahmen eine lange Nutzungsdauer aufweisen können und somit in mehreren Handelsperioden zu Emissionsreduktionen führen.

Exemplarisch für die gesamte Otto Handelsgruppe soll im Folgenden für die Einzelgesellschaft Otto Versand eine stilisierte Kostenpotenzialkurve erstellt werden. Eine quantitative Einschätzung des Reduktionsumfangs und der damit verbundenen Kosten ist aufgrund fehlender Daten zu diesem Zeitpunkt nur bedingt möglich.

Abb. Nr. 6-9: Mögliche Kostenpotenzialkurve des Otto Versand (GmbH & Co.)



Quelle: Eigene Darstellung

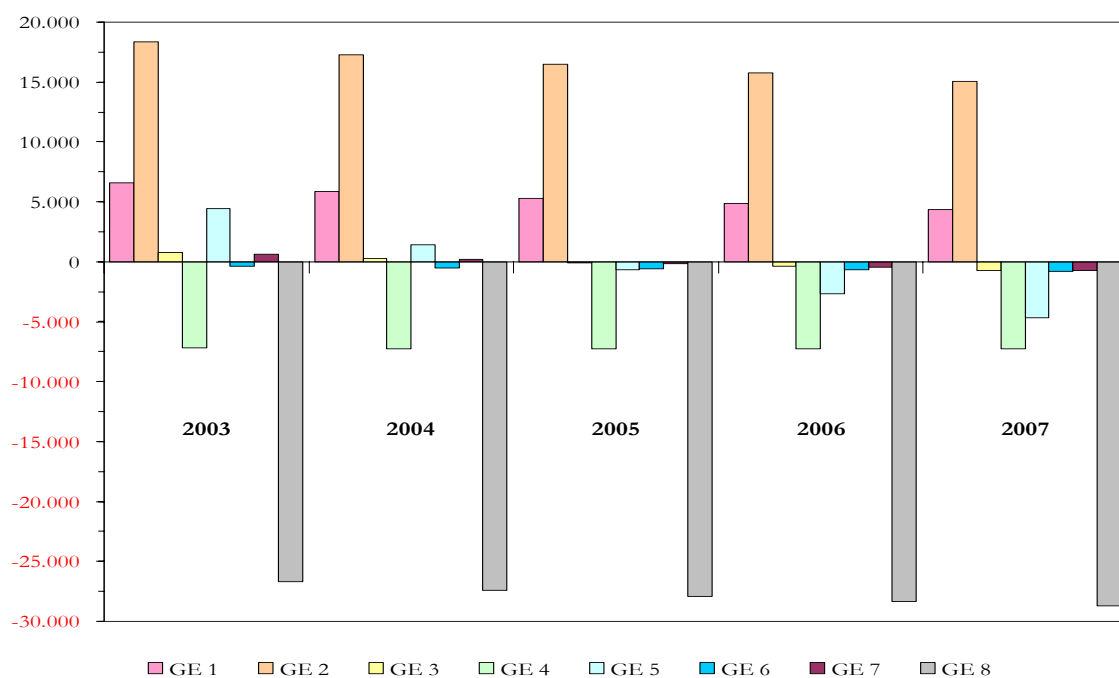
6.2.2.3 Verabschiedung einer Handelsstrategie

Auf der Grundlage der Kostenpotenzialkurve und des zu erwartenden Zertifikatpreises entwerfen die Geschäftseinheiten eine Handelsstrategie. Sie legt fest

- welche Reduktionsmaßnahmen zu welchem Zeitpunkt realisiert werden,
- inwieweit Emissionsscheine zugekauft werden müssen,
- ob überschüssige Emissionsscheine am Markt angeboten werden sollen,
- oder ob überzählige Emissionsscheine für zukünftige Verpflichtungsperioden angespart werden.

Ausgangspunkt für die Festlegung der Strategie und den zeitlichen Ablauf der verschiedenen Reduktionsmaßnahmen ist die zu erwartende Differenz zwischen den kostenlos zugeteilten ES und den prognostizierten Emissionen: Ist mit einer „Unterdeckung“ zu rechnen, so muss die GE entscheiden, ob sie diese Differenz durch den Kauf von zusätzlichen Zertifikaten oder durch interne Emissionsminderungen ausgleicht. Bei einer „Überdeckung“ dagegen können die überschüssigen ES entweder verkauft oder für zukünftige Abrechnungsperioden angespart werden. Die folgende Abbildung bietet einen Überblick über den Grad der Über- oder Unterdeckung mit ES für das Fallbeispiel des Otto Konzerns:

Abb. Nr. 6-10: Differenz zwischen der Emissionsprognose und den -scheinen²¹¹



Quelle: Eigene Darstellung

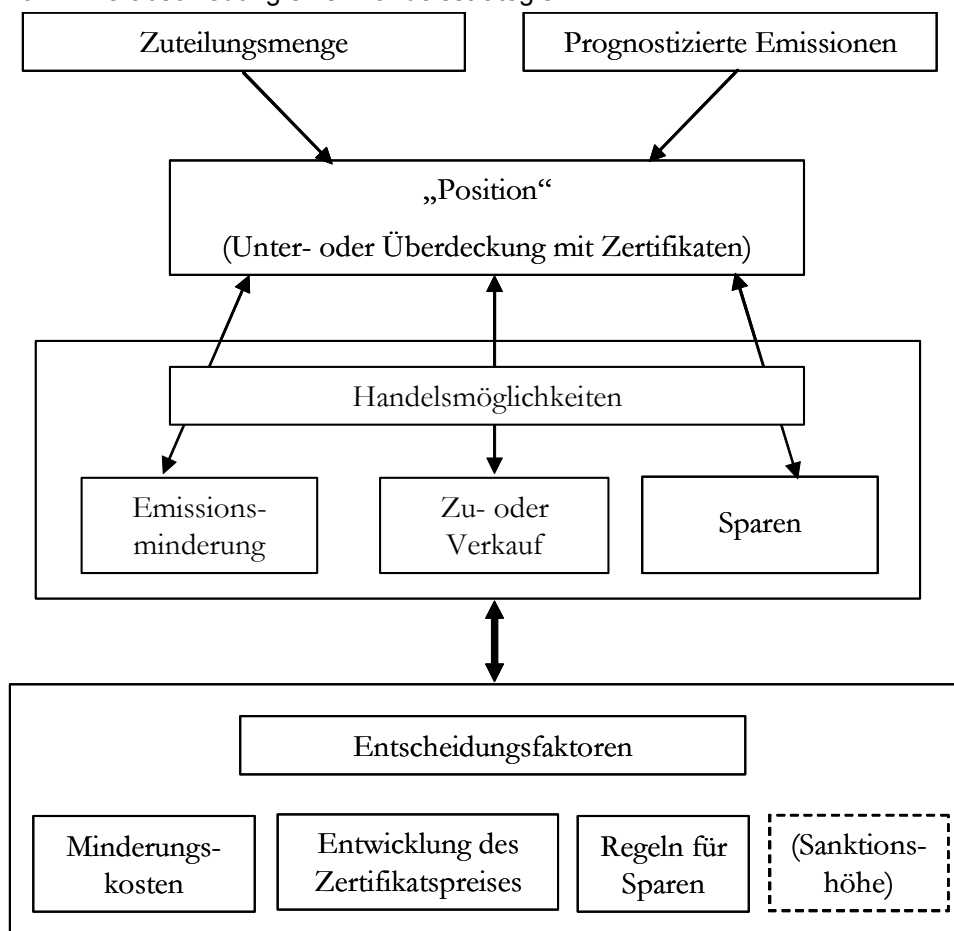
Die Entscheidung über eine Handelsstrategie ist abhängig vom erwarteten Zertifikatspreis²¹² und den in Kapitel 6.2.2.2 kalkulierten internen Minderungskosten (siehe Abb.

²¹¹ Unternehmensspezifische Darstellungen sind im Anhang Nr. 18 zu finden.

Nr. 6-8). Dabei kann es „... aus Sicht des Unternehmens wirtschaftlich sinnvoll sein ..., mehr Emissionen intern zu vermeiden als zur Deckung der eigenen Emissionsverpflichtungen erforderlich ist: Dann nämlich, wenn die interne Emissionsminderung weniger kostet, als auf dem Markt für ein Zertifikat Erlöst werden kann“ (Betz, Gagelmann, et al. o.J., 86).

Eine solche Handelsstrategie muss nicht nur für eine Abrechnungsperiode, sondern für den gesamten Planungszeitraum verabschiedet werden. Dabei kann zusammenfassend folgender Prozessablauf beobachtet werden:

Abb. Nr. 6-11: Verabschiedung einer Handelsstrategie



Quelle: In Anlehnung an Betz, Gagelmann, et al. (o.J., 87)

Die Auswahl der umzusetzenden Vermeidungsmaßnahmen und die Entscheidung über den Zeitpunkt der Umsetzung sind sehr stark von den einzelnen Unternehmen abhängig (vgl. HMULF 2000b). Neben den in der Graphik genannten Entscheidungs-

²¹² Dabei sollte sinnvoller Weise von einer erwarteten Preisspanne anstatt eines einzelnen Preises ausgegangen werden. Hat bereits ein Handel mit Emissionsscheinen stattgefunden, so können historische Daten einen guten Anhaltspunkt bieten. Liegen dagegen noch keine Handelserfahrungen vor, kann auf Schätzungen unternehmensexterner Organisationen bezüglich zukünftiger Zertifikatspreise auf internationalen Märkten zurückgegriffen werden. Dazu siehe Aslam, Cozijnsen, et al. (2001).

faktoren spielen auch die Qualität der Emissionsinventare, die bereits vor Beginn des Emissionshandels realisierten Vorleistungen und individuelle Rahmenbedingungen eine wichtige Rolle. Aus diesem Grund beschränken sich die Ausführungen an dieser Stelle nur auf Hinweise zur allgemeinen Vorgehensweise, eine spezifische Handelsstrategie oder sogar ein einheitlicher Standardprozess kann im Rahmen dieser Arbeit nicht dargestellt werden.

6.2.2.4 Handelstransaktionen

Bei einer kleinen Anzahl an Marktteilnehmern, können die Handelstransaktionen auf einer „case by case“-Basis durchgeführt werden. In diesem Fall findet ein Transfer von Emissionsrechten immer dann statt, wenn sich zwei Unternehmen in individuellen Verhandlungen über Menge und Preis der gehandelten ES einig werden. Allerdings ist diese Vorgehensweise, trotz der transparenten Gestaltung der Handelsplattform, die jederzeit einen Überblick über die aktuellen Offerten ermöglicht, mit relativ hohen Transaktionskosten verbunden.

Die flexible Gestaltung der ES, die lediglich eine Deckung der Emissionen mit Emissionsrechten am Tag der Abrechnung erfordert, ermöglicht eine Festlegung bestimmter Handelsfristen, innerhalb derer die Geschäftseinheiten (entsprechend ihrer Handelsstrategie) ihre Verkaufs- und Ankaufsofferten gesammelt abgeben können. Diese Bündelung in bestimmten Handelszeiträumen verringert den administrativen Aufwand der Börsenleitung und maximiert gleichzeitig das Handelsvolumen, ohne die Unternehmen in ihren Möglichkeiten einzuschränken: Die Konzentration von Angebot und Nachfrage ermöglicht der Börsenleitung die Bestimmung eines so genannten „Clearingpreises“²¹³ (markträumender Gleichgewichtspreis), d. h. eines Preises, „... bei dem sich die Menge an umgesetzten CO₂-Rechten auf Basis aller Einkaufs- und Verkaufsofferten maximiert“ (HMULF 2001, 70).²¹⁴

Alle Transaktionen, die zu diesem Preis zustande kommen, werden durch die Börsenleitung abgewickelt und die Emissionsrechte dementsprechend von einem Emissionschein-Konto zum anderen transferiert. Parallel zu den Umschichtungen der ES findet die Transaktion der finanziellen Mittel statt.²¹⁵ Alle Geschäftseinheiten, die zum Clearingpreis nicht bedient wurden, haben die Möglichkeit, ihre fehlenden bzw. überschüssigen ES in einem zweiten Durchgang neu anzubieten, den nächsten Handelszeitraum abzuwarten oder die Nachfrage bzw. das Angebot durch betriebsinterne Emissionseinsparungen oder die Ansparung der ES zu kompensieren.

6.2.2.5 Abrechnung am Ende der Handelsperiode

Am Ende einer Abrechnungsperiode müssen die Geschäftseinheiten der Zertifikatsbehörde ihre aktuellen Emissionsinventare vorlegen und die entsprechenden Mengen

²¹³ Der Clearingpreis bildet den Schnittpunkt der Angebots- und Nachfragekurve.

²¹⁴ Zu diesem Punkt siehe auch Heister & Michaelis (1991) und Jaeger (1993).

²¹⁵ Zur Verbuchung der bezahlten bzw. erhaltenen Beträge sollte eine zusätzliche Kostenstelle eingerichtet werden, die direkt der Geschäftsführung untersteht.

mit ES „bezahlen“. Dafür findet ein Abgleich der bilanzierten Emissionen mit den im Rahmen der Handelsplattform geführten Konten statt, überschüssige Zertifikate werden automatisch für den nächsten Abrechnungstermin angespart. Ein Nachweis über die Abrechnung und den verbleibenden aktuellen Kontostand ist den Marktteilnehmern zukommen zu lassen.

Verfügt ein Unternehmen über zu wenig ES, so ist zunächst die Unternehmensleitung zu informieren. Liegen nach Ablauf der so genannten „grace period“²¹⁶ nach wie vor nicht genügend Zertifikate vor, so treten die entsprechenden Sanktionsmechanismen in Kraft.

6.3 Auswertung der Ergebnisse

Im Anschluss an die simulierte Anwendung des Modells auf die deutsche Otto Handelsgruppe sollen nun die Umsetzungsmöglichkeiten, das voraussichtliche Handelsvolumen und die zu erwartenden Kosten abgeschätzt werden.

6.3.1 Umsetzungsmöglichkeiten

Aufgrund der teilweise nur unvollständigen Emissionsdaten ist das in Kapitel 5 entwickelte Modell zu diesem Zeitpunkt nur partiell auf den Otto Konzern übertragbar. Es bestünde jedoch die Möglichkeit, das emissionsinterne Handelssystem nach und nach schrittweise zu erweitern.

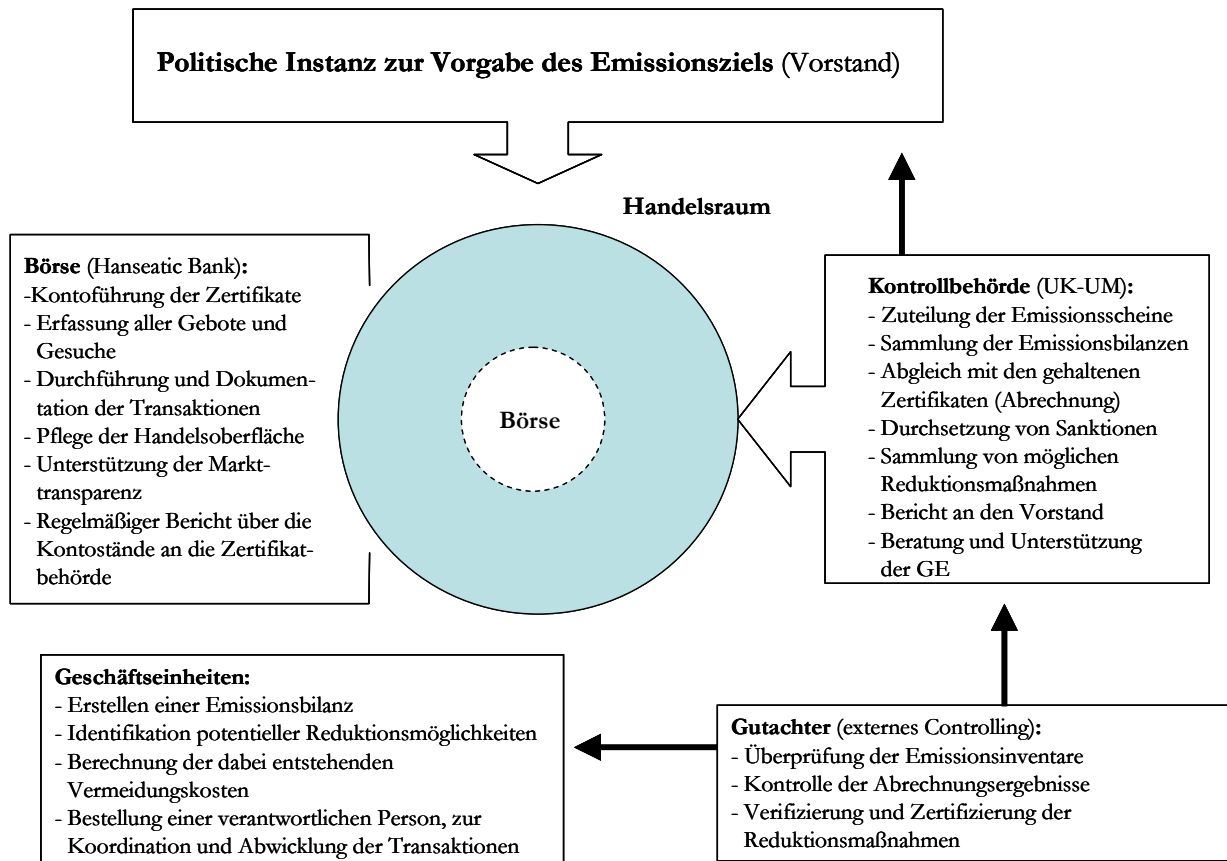
Für die Funktion der Kontrollbehörde bietet sich in der deutschen Otto Handelsgruppe die direkt dem Vorstand unterstehende Abteilung für Umwelt- und Gesellschaftspolitik (UK-UM) an. Sie beschäftigt sich bereits seit einigen Jahren mit der Optimierung der Transportprozesse und verfügt aufgrund der Stabstellenfunktion mit direktem Berichtswesen über die notwendige Durchsetzungskraft, um Sanktionen zu verhängen und ggf. Veränderungen am System durchzuführen. Die Unternehmensberatung Systain GmbH, eine 100-prozentige Tochter des Otto Versand Einzelhandelsgesellschaft, kann darüber hinaus den deutschen Konzern-Unternehmen bei der Erstellung der Bilanzen und der Entwicklung der Handelsstrategien beratend zur Seite stehen.

Der Aufbau der Handelsplattform erfordert für jeden Marktteilnehmer die Eröffnung eines Emissionsschein-Kontos, das den aktuellen Stand an ES sowie die einzelnen Buchungsein- und -gänge protokolliert. In Anbetracht der Organisationsstruktur des Otto Konzerns wäre eine Eingliederung des Handelsplatzes in die unternehmens-eigene Hanseatic Bank möglich. Sie wäre sowohl in der Lage, die gesamte Kontoführung zu übernehmen, als auch die einzelnen Handelsvorgänge abzuwickeln und zu überwachen.

²¹⁶ Diese „Gnadenfrist“ umfasst logischerweise den nächsten Handelstermin.

Die folgende Abbildung bietet einen Überblick über die Funktionsbereiche und Aufgaben, die im Rahmen des betriebsinternen EHS des Otto Versand abgedeckt werden müssen.

Abb. Nr. 6-12: Funktionsbereiche und Aufgaben innerhalb des EHS des Otto Konzerns



Quelle: Eigene Darstellung; für die Informationen zu den Aufgaben der Geschäftseinheiten vgl. BP Amoco (2001a)

6.3.2 Marktvolumen

Aufgrund der ähnlichen Sortimentsstruktur und Transportbedingungen der deutschen Konzerntöchter werden sich die Reduktionspotenziale für CO₂-Emissionen und die damit verbundenen Grenzkosten der einzelnen Geschäftseinheiten voraussichtlich sehr ähneln. Es besteht daher die Gefahr, dass ein Emissionshandel über zu wenig Liquidität verfügt, um einen funktionsfähigen Markt zu bilden und die Vorzüge eines Zertifikatehandels gegenüber anderen umweltpolitischen Instrumenten voll auszuschöpfen.

Die großen Unterschiede in der ökologischen Effizienz weisen allerdings darauf hin, dass es zumindest zu diesem Zeitpunkt durchaus Unterschiede bezüglich des ökologischen Optimierungsgrads der Verkehrsprozesse gibt.²¹⁷ Aufgrund des gerade auf diesen Effizienzunterschieden aufbauenden Zuteilungsverfahrens und der kontinuierlichen Abwertung der Gesamtemissionsmenge ist daher – trotz der homogenen Unternehmensstruktur – zunächst mit einem ausreichenden Handelsfluss zu rechnen. In Anbetracht der synchronen Geschäftsabläufe, der gleichen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, der tlw. zentral gesteuerten Unternehmensprozesse und der kurzen Investitionszyklen muss jedoch mit einer schnellen Angleichung der ökologischen Effizienzwerte und damit auch der Vermeidungskosten der einzelnen Geschäftseinheiten gerechnet werden.²¹⁸ Ein Emissionshandel auf der Ebene der deutschen Konzern-Unternehmen ist damit nur im Rahmen einer Pilotphase zu empfehlen.

Um eine ausreichende Marktliquidität sicherzustellen, ist mittelfristig eine Veränderung der Systemgrenzen notwendig: Zum einen können externe Reduktionsmaßnahmen einbezogen werden, die jedoch mit den, bereits in Kapitel 5.2.2.3 beschriebenen, Schwierigkeiten verbunden sind. Zum anderen ist die Ausdehnung des Teilnehmerkreises auf alle zum Konzern gehörenden Unternehmen möglich, sobald die dafür benötigten Emissionsinventare bestehen. Da sich der Aufbau der Einkaufsbereiche, die Logistikstrukturen, die Transportorganisation sowie die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der ausländischen Unternehmen z. T. stark von den deutschen Konzerntöchtern unterscheiden, wäre in diesem Fall mit einem bedeutenden Anstieg des Marktvolumens und gleichzeitig einem stabileren Zertifikatspreis zu rechnen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Marktvolumen solange für eine ausreichende Handelsliquidität sorgen wird, wie sich die ökonomisch-ökologische Transporteffizienz der Geschäftseinheiten unterscheidet und/oder heterogene Organisationsstrukturen für unterschiedliche Reduktionspotenziale und Vermeidungskosten sorgen.

6.3.3 Kostenabschätzung

Grundsätzlich sind bei der Implementierung eines Zertifikatsystems einmalige und wiederkehrende Kosten zu unterscheiden. Zu den einmaligen Kosten gehören die Entwicklungskosten des Emissionshandelssystems, die Kosten für den Aufbau der

²¹⁷ Während z. B. die Geschäftseinheit 2 mit einem ÖE-Wert von 5,07 bereits einen sehr hohen Effizienzgrad erreicht hat und voraussichtlich jede weitere Tonne CO₂ nur mit relativ hohen Kosten vermeiden kann, gibt es bei der Geschäftseinheit 4 (ÖE-Wert von 0,19) noch ein großes Potenzial an kostengünstig umzusetzenden Reduktionsmaßnahmen („low hanging fruits“). Dies hängt damit zusammen, dass die Grenzvermeidungskosten mit jeder zusätzlich reduzierten t CO₂ ansteigen (vgl. Gschwendtner 2000a).

²¹⁸ Da die Geschäftseinheiten kaum Möglichkeiten haben, durch technische Effizienzverbesserungen Emissionen einzusparen, wird es sich bei den Vermeidungsmaßnahmen in erster Linie um Optimierungen im Logistikbereich handeln. Gerade dieser Bereich ist jedoch innerhalb der deutschen Konzerntöchter sehr ähnlich strukturiert.

entsprechenden Infrastruktur sowie die Kosten für die Vorbereitung der Marktteilnehmer und die Kommunikation mit den Stakeholdern (vgl. Bonus & Häder 1998). Daneben gibt es Kosten, die mit der Nutzung eines solchen Systems verbunden sind, wie z. B. die Erstellung und Aktualisierung von Emissionsbilanzen, die Entwicklung und Umsetzung von Vermeidungsmaßnahmen sowie die Suche nach Handelspartnern und die damit verbundenen Verhandlungskosten.²¹⁹ Insgesamt kann ein Emissionshandelssystem dann als rentabel bezeichnet werden, wenn „... die durch Lizenzen entstehenden zusätzlichen administrativen und sonstigen Kosten bei der Verwaltung und den Verursachern .. niedriger (sind – Einfügung S.T.) ..., als die hierdurch erreichbaren Einsparungen bei den Vermeidungskosten“ (Huckestein 1993, 8f.).

Die Kosten für jede einzelne GE sind abhängig von den Rahmenbedingungen des Handelssystems, z. B. der Menge an zugeteilten ES und den individuellen Vermeidungskosten. Aufgrund der auf der ökologischen Effizienz basierenden Zuteilung sind die Kosten für ein Konzern-Unternehmen umso höher, je ökologisch ineffizienter es bisher seine Fracht transportiert hat.

Eine exakte Kostenabschätzung für den betriebsinternen Handel in der deutschen Otto Handelsgruppe ist aufgrund fehlender Informationen über die Vermeidungskosten nicht möglich. Es ist allerdings davon auszugehen, dass – zumindest im Rahmen eines deutschlandweiten EHS – sowohl die administrativen Kosten als auch die Transaktionskosten vergleichsweise gering sein würden. Der Otto Konzern verfügt bereits über eine vielschichtige Infrastruktur, so dass bei der Einführung eines Emissionshandelssystems auf unterschiedlichste Verknüpfungen zurückgegriffen werden könnte.

Sowohl bei der Durchführung und Kontrolle, als auch bei der Durchsetzung und Sanktionierung bietet der betriebsinterne EH kostenwirksame Vorteile gegenüber einem nationalen oder internationalen System.

²¹⁹ Eine Übersicht über verschiedene Studien zu den Kosten eines Emissionshandels sind bei Tietenberg (1985) in Kapitel 3 zu finden. Allerdings handelt es sich dabei um Informationen, die bereits 20 Jahre alt sind.

7 SCHLUSSBETRACHTUNG

7.1 Zusammenfassung der Arbeit: Notwendige Voraussetzungen, Chancen und Probleme eines betriebsinternen Emissionshandels

Der Zertifikatehandel ist ein marktwirtschaftliches Instrument, das bereits seit über 30 Jahren in der Umweltökonomie und -politik diskutiert wird. Der Grundansatz stammt von J.H. Dales, der 1968 die Idee hatte, die Nutzung einer Umweltressource in Form von Zertifikaten zu verbrieften und frei handelbar zu machen. Dies ermöglicht die Einhaltung einer absoluten Obergrenze (äquivalent zu der Gesamtmenge an Zertifikaten) zu den geringsten gesamtwirtschaftlichen Kosten, da es im Zuge der Bildung eines Zertifikatpreises automatisch zu Einsparungen kommt, wo ein Verzicht auf diese Ressource am kostengünstigsten möglich ist.

Seit Ende der 70er Jahre gibt es in den USA verschiedenste Ansätze, die zahlreichen Vorteile eines solchen Handelssystems auszunutzen und zur Flexibilisierung des umweltpolitischen Ordnungsrechts einzusetzen. Doch erst nach Verabschiedung des Kyoto-Protokolls 1997 in Japan und der damit verbundenen erstmaligen Verpflichtung der Industriestaaten zu absoluten Reduktionszielen von Treibhausgasen ist der Zertifikatehandel international wieder in den Brennpunkt des Interesses gerückt. Neben den Instrumenten „Clean Development Mechanism“ und „Joint Implementation“ wird der Emissionshandel im KP ausdrücklich als mögliches politisches Instrument zur Erfüllung der Zielvorgaben genannt.

Als Folge der Klimaschutzdiskussion haben sich in zahlreichen Ländern Initiativen gebildet, um ein nationales Emissionshandelssystem aufzubauen. Seit 2001 existiert ein solcher landesweiter Handel (wenn auch nur für CO₂) in England und Dänemark, ab 2005 ist ein Emissionshandel auf EU-Ebene geplant. Darüber hinaus gibt es zahlreiche regionale Programme und Pilotprojekte, die sich mit der Thematik beschäftigen. Die Unternehmen BP Amoco und Shell sind die ersten, die versucht haben, ein solches Instrument auch auf betriebsinterner Ebene zu implementieren. Sie gehören zu einer sehr emissionsintensiven Branche, die mit großer Sicherheit auch verpflichtend in ein nationales oder internationales Emissionshandelssystem miteinbezogen werden. Die Beschäftigung mit dem Zertifikatehandel dient daher, neben der kostengünstigen Umsetzung von Reduktionszielen, in erster Linie der Sammlung von Erfahrungen mit einem neuartigen umweltpolitischen Instrument.

Anders sieht die Situation dagegen im Dienstleistungssektor aus: Emissionen fallen hier nur im vergleichsweise kleinen Ausmaß an und wurden bisher kaum erfasst. Da grundsätzlich keine Betriebsgenehmigungen benötigt werden oder Grenzwerte für emittierende Anlagen eingehalten werden müssen, fand eine Emissionsbilanzierung bisher fast ausschließlich im Rahmen von Umweltmanagementsystemen statt. Reduktionsziele existieren nur auf freiwilliger Basis, eine verpflichtende Einbindung in ein nationales Handelssystem ist nicht zu erwarten. Dennoch kann ein betriebsinternes Emissionshandelssystem auch in der Dienstleistungsbranche von Nutzen sein: Um

Umweltziele kostengünstig und mit größtmöglicher Flexibilität für die Geschäftseinheiten umzusetzen, Einsparpotenziale aufzudecken sowie Image- und Wettbewerbsvorteile gegenüber der Konkurrenz zu gewinnen.

Bevor ein solcher Handel erfolgreich eingeführt werden kann, müssen allerdings verschiedene Voraussetzungen erfüllt werden: Grundlage aller Handelsaktivitäten ist die Existenz eigenständig agierender Geschäftseinheiten sowie standardisierter und detaillierter Emissionsinventare. Um einen funktionsfähigen Markt mit ausreichend Marktvolumen und der nötigen Liquidität zu gewährleisten, sind außerdem eine Mindestanzahl an Marktteilnehmern sowie signifikante Unterschiede²²⁰ bezüglich der Vermeidungskosten und dem Potenzial zur Einsparung von Emissionen zwingend erforderlich (vgl. OECD 1994).

Bezüglich der technischen Umsetzung eines Emissionshandels bietet der betriebsinterne gegenüber dem nationalen oder internationalen Handel entscheidende Vorteile. Bei der Bilanzierung der Emissionen und der Implementierung der notwendigen Infrastruktur, kann auf vielfältige bestehende Kommunikations- und Controllingstrukturen (z. B. Intranet, Geschäftsberichte, strategische Unternehmensplanung etc.) innerhalb des Unternehmens zurückgegriffen werden. Sie erleichtern eine standardisierte Vorgehensweise, vereinfachen die Vermittlung geeigneter Handelspartner und führen so insgesamt zu einer Senkung der Transaktionskosten. Auch die Durchsetzung der Emissionsziele und die Anwendung von Sanktionen sind in einem betriebsinternen EHS grundsätzlich unproblematischer als in einem nationalen System, da durch die wirtschaftliche Abhängigkeit zwischen den Geschäftseinheiten und der Unternehmensleitung größere Einflussmöglichkeiten bestehen.

Unabhängig von der betrachteten Branche können bei der Implementierung eines betriebsinternen Emissionshandelssystems jedoch auch Schwierigkeiten auftreten:

Da es sich um freiwillige Systeme handelt, denen keine politischen Anreizmechanismen in Form von Steuererleichterungen oder Gesetzesänderungen gegenüberstehen, müssen alle nationalen Regelungen, wie z. B. Grenzwerte oder Betreiberpflichten, weiterhin eingehalten werden. Dies führt zu einer Einschränkung der Marktliquidität, weil die Geschäftseinheiten bezüglich ihrer Handelsstrategie nicht vollkommen flexibel agieren können. Es besteht die Gefahr einer Überregulierung.²²¹

Darüber hinaus handelt es sich bei den einzelnen Geschäftsabteilungen eines Unternehmens oftmals um sehr homogene Bereiche, deren Nachfrage nach Zertifikaten von den gleichen ökonomischen Bedingungen beeinflusst wird.²²² Es besteht die Gefahr eines Marktversagens aufgrund großer Preisschwankungen und einer ungenügenden Marktliquidität. Erschwerend kommt bei einer Anwendung in der Dienstleistungs-

²²⁰ Dies ist prinzipiell bei international ausgerichteten Unternehmen eher gegeben als bei Firmen, die in stark begrenzten Wirtschaftsräumen agieren.

²²¹ Diese Beobachtungen konnten auch im Rahmen des „Acid-Rain“-Programms (vgl. Hansjürgens 1998) oder dem gescheiterten Schweizer Handelssystem gemacht werden.

²²² Dies trifft insbesondere zu, wenn die Emissionsmenge stark mit dem Geschäftserfolg korreliert.

branche dazu, dass es sich in erster Linie um Emissionen handelt, die durch die Inanspruchnahme von Leistungen Dritter verursacht werden. Es gibt daher kaum Möglichkeiten zur eigenen technischen Effizienzverbesserung.

Dies gilt auch für den hier exemplarisch betrachteten Versandhandel: Die besonders emissionsintensiven Überseetransporte sind allesamt an externe Unternehmen vergeben, so dass die einzelnen Geschäftseinheiten keine direkten Einflussmöglichkeiten auf die CO₂-Entstehung oder die technische Weiterentwicklung der Transportmittel haben. Das Reduktionspotenzial konzentriert sich auf die Verlagerung der Transportprozesse auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel, die logistische Optimierung des Einkaufs, die Suche nach neuen Produktionsmärkten, sowie verhaltensorientierte Maßnahmen. Der Handlungsspielraum für die Geschäftseinheiten ist daher, nicht zuletzt auch aus wirtschaftlichen Gründen, nur begrenzt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich ein betriebsinterner EH nur dann für ein Unternehmen lohnen wird, d. h. ein gegebenes Emissionsziel mit geringeren Kosten als ein anderes Instrument erreicht, wenn die genannten Voraussetzungen erfüllt werden und der Schadstoff, mit dem gehandelt werden soll, nicht bereits durch die nationale Gesetzgebung stark reglementiert wird. Grundsätzlich wird das Marktvolumen umso größer sein, je heterogener die Geschäftseinheiten und je vielfältiger die Einflussmöglichkeiten auf die Entstehung der Emissionen sind.

Die folgende Tabelle fasst die Chancen und Probleme, die auf der technischen und der wirtschaftlichen Seite mit der Einführung eines betriebsinternen Emissionshandelsystems verbunden sind, noch mal stichwortartig zusammen:

Tab. Nr. 7-1: Übersicht der Chancen und Probleme eines betriebsinternen EHS

Voraussetzungen	
➤ Detaillierte und vollständige Emissionsbilanzen ➤ Unabhängige Geschäftseinheiten ➤ Signifikante Unterschiede bei den Grenzvermeidungskosten ➤ Unterschiedliche Reduktionspotenziale ➤ Ein Schadstoff, der durch die Gesetzgebung nicht bereits stark reglementiert wird	
Chancen	Probleme
Technische Durchführung: ➤ Geringe Transaktionskosten ➤ Geringe Kosten für die Implementierung und Durchführung aufgrund der bestehenden Infrastruktur ➤ Wirksame Durchsetzungs- und Kontrollmechanismen	Technische Durchführung: ➤ Weiterhin zu beachtende nationale Regelungen ➤ Geringe Handelsflexibilität im Dienstleistungssektor, da der Großteil der Emissionen indirekt entsteht ➤ Geringe Handelsliquidität bei homogenen Unternehmensbereichen

Wirtschaftliche Aspekte: ➤ Transparenz bezüglich der eigenen Emissionsquellen, die auch für andere Bereiche von Interesse ist ➤ Kostengünstige Umsetzung ordnungsrechtlicher Anforderungen oder betriebseigener Reduktionsziele ➤ positive Einflüsse auf das Unternehmensimage ➤ bessere Kenntnis der internen Prozesse, die zu Treibhausgasemissionen führen (z. B. CO₂-Relevanz der eigenen Wertschöpfungsprozesse), und der Einsparpotenziale ➤ Möglichkeit, in ein nationales EHS einzusteigen und Emissionsgutschriften an andere Unternehmen zu verkaufen ➤ Erkennen und Wahrnehmen von Marktchancen ➤ Wissensvorsprung gegenüber Konkurrenten; Gewinn von Wettbewerbsvorteilen, für den Fall, dass eines Tages ein verpflichtendes branchenweites Emissionshandelsystem eingeführt wird;	Wirtschaftliche Aspekte: ➤ Ggf. Nachteile in der Wettbewerbsfähigkeit gegenüber Konkurrenzunternehmen ohne Emissionsobergrenze²²³
--	--

Quelle: Eigene Darstellung

7.2 Versuch eines Ausblicks auf die zukünftige Entwicklung des betriebsinternen Zertifikatehandels

Ein betriebsinterner Zertifikatehandel wird sich langfristig nur in solchen Unternehmen und Branchen durchsetzen, die über heterogene und emissionsintensive Geschäftsbereiche verfügen und keinen strengen ordnungsrechtlichen Auflagen unterliegen.²²⁴ Für alle anderen Unternehmen steht der Aufwand der Einführung und der Pflege eines EHS in keinem Verhältnis zu den Kosteneinsparungen. Die Funktionsfähigkeit des Marktes könnte aufgrund der geringen Liquidität und des eingeschränkten Handlungsspielraums der Marktteilnehmer nicht sichergestellt werden.

Voraussichtlich wird die Anzahl der Unternehmen mit einem betriebsinternen Zertifikatehandel erst nach der Einführung weiterer nationaler und internationaler Handelssysteme signifikant ansteigen. Abgesehen von Pionierunternehmen, die den

²²³ Dies gilt allerdings für alle Unternehmen, die sich freiwillig zur Reduktion ihrer Emissionen verpflichtet haben, unabhängig davon, durch welches Instrument dies geschehen soll.

²²⁴ Dabei handelt es sich letztendlich nur um Gase, die wie CO₂ keine unmittelbar schädigende Wirkung haben, sondern nur global wirken.

Wissensvorsprung gegenüber anderen Unternehmen nutzen wollen, wird vermutlich der Großteil der Unternehmen die weltweiten Entwicklungen abwarten und erst nach der Festlegung von anerkannten Handelsregeln und Richtlinien reagieren.²²⁵ Damit reduzieren sie ihr Unternehmensrisiko und stellen gleichzeitig sicher, dass das betriebsinterne System kompatibel mit den nationalen und internationalen Programmen ist. Ein Teil der Industrie (insbesondere die Chemiebranche) lehnt einen Emissionshandel nach wie vor prinzipiell ab, mit einer flächendeckenden Einführung ist also selbst bei geeigneten Grundvoraussetzungen nicht zu rechnen.

In Bezug auf Dienstleistungsunternehmen und andere gering emittierende Branchen wird ein Emissionshandel hauptsächlich in Hinblick auf die freiwillige Teilnahme an einem nationalen oder internationalen Zertifikatesystem von Interesse sein. Da sie über vergleichsweise günstig zu realisierende Reduktionspotenziale verfügen, bietet der Verkauf von Emissionszertifikaten an andere Unternehmen eine interessante Einkommensquelle. Gleichzeitig wird ein Pool für Emissionsreduktionen erschlossen, der bisher durch das Ordnungsrecht nicht berücksichtigt wurde.

Ein betriebsinterner Handel dagegen wird sich in gering emittierenden Branchen nur dann rechnen und durchsetzen, wenn die in Kapitel 7.1 beschriebenen Voraussetzungen erfüllt werden.

²²⁵ Dies gilt insbesondere auch für die Anerkennung von Emissionsgutschriften aus JI- und CDM-Projekten.

ANHANG

Anhang Nr. 1: Übersicht über die Klimakonferenzen seit 1992.....	109
Anhang Nr. 2: Reduktionsverpflichtung gemäß der Anlage B des Kyoto-Protokolls..	112
Anhang Nr. 3: Die Lastenteilungsvereinbarung der EU	113
Anhang Nr. 4: Energiebedingte CO ₂ -Emissionen weltweit.....	114
Anhang Nr. 5: Vergleich Kyoto Ziele – tatsächliche Emissionen.....	115
Anhang Nr. 6: Ein Überblick über das Emissionshandelssystem des „Acid Rain“-Programms.....	116
Anhang Nr. 7: Ein Überblick über das Emissionshandelssystem des RECLAIM-Programms	119
Anhang Nr. 8: Ein Überblick über das Emissionshandelssystems Dänemarks	121
Anhang Nr. 9: Ein Überblick über das Emissionshandelssystems Englands.....	124
Anhang Nr. 10: Marktwirtschaftlicher Umweltschutz in den Umweltschutzgesetzen von Basel-Landschaft und Basel-Stadt 1991.....	128
Anhang Nr. 11: Ein Überblick über das betriebsinterne Emissionshandelssystem der BP Amoco Gruppe.....	130
Anhang Nr. 12: Preisentwicklung im BP Amoco EHS 2000	132
Anhang Nr. 13: Preisentwicklung im BP Amoco EHS 2001 (Stand 20.09.2001)	133
Anhang Nr. 14: Berechnung der jährlichen Gütertransportleistung und der damit verbundenen CO ₂ -Emissionen	134
Anhang Nr. 15: Berechnung der jährlichen Personenverkehrsleistung und der damit verbundenen CO ₂ -Emissionen	135
Anhang Nr. 16: Mögliche Maßnahmen zur Emissionsreduktion	136
Anhang Nr. 17: Die Transportkette der deutschen Otto-Handelsgruppe mit internationaler Beschaffung und nationaler Auslieferung	138
Anhang Nr. 18: Unternehmensspezifischer Vergleich der Emissionsprognosen mit den Zuteilungsmengen an Emissionsscheinen.....	139

Anhang Nr. 1: Übersicht über die Klimakonferenzen seit 1992

Konferenz	Datum	Inhalte & Beschlüsse	Noch offene Fragen
Rio	Juni 1992	Verabschiedung der „Klimarahmenkonvention“ Sie verpflichtet die Industrieländer dazu, die Emissionen bis zum Jahr 2000 auf das Niveau von 1990 zu reduzieren, nationale Klimagasinventare vorzulegen sowie nationale Klimaschutzmaßnahmen durchzuführen.	
COP 1 - Konferenz in Berlin	25.03. - 07.04.1995	Verabschiedung des „Berliner Mandats“ Es bestimmt, dass bis zur COP 3 - Konferenz 1997 in Kyoto ein verbindliches Protokoll mit Reduktionszielen und -fristen für die Industrienationen beschlossen werden muss.	➤ Konkrete Fristen und Reduktionsziele
COP 2 - Konferenz in Genf	08. - 19.07.1996	Hier konnten keine nennenswerten Erfolge erzielt werden. Bemühungen um verbindliche Reduktionsziele wurden durch die Erdöl- und Kohleindustrie gestört sowie die OPEC-Staaten, Russland und Australien behindert.	
COP 3 - Konferenz in Kyoto	01. - 10.12.1997	Verabschiedung des „Kyoto-Protokolls“ Das KP umfasst eine Einigung auf verpflichtende Reduktionsziele, die Unterstützung der Entwicklungsländer bei ihren Bemühungen zum Klimaschutz, die Nutzung der flexiblen Mechanismen ET, CDM und JI sowie die relevanten Treibhausgase.	➤ Ausgestaltung der flexiblen Mechanismen ➤ Anrechnung von Senken ➤ Regelung eines Sanktionsmechanismus.
COP 4 - Konferenz in Buenos Aires	02. - 13.11.1998	Auf dieser Konferenz wurde ein Arbeitsplan zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls verabschiedet, der die notwendigen Schritte zur Ausgestaltung vorgibt. Es fand keine weitere Auseinandersetzung mit den flexiblen Mechanismen statt.	
COP 5 - Konferenz in Bonn	25.10. - 5.11.1999	Auf dieser Konferenz fanden Verhandlungen über die Ausformulierung der Vertragstexte und die Ausgestaltung der flexiblen Mechanismen statt. Ziel ist eine Einigung und Verabschiedung auf der nächsten Vertragsstaatenkonferenz Ende 2000 in Den Haag.	
COP 6a - Konferenz in Den Haag	13. - 24.11.2000	Thema dieser Konferenz waren die flexiblen Instrumente des Kyoto-Protokolls, die Nutzung von Wäldern als Kohlenstoffspeicher, Haftung- und Sanktionsfragen sowie die Einbindung	➤ Einbeziehung von Senken zur Anrechnung auf das Emissionsziel oder als Projekt im Rahmen von CDM-Maßnahmen

Konferenz	Datum	Inhalte & Beschlüsse	Noch offene Fragen
		des internationalen Flugverkehrs. Die Konferenz wurde ohne Beschluss abgebrochen und auf das folgende Jahr verschoben. Es gab kontroverse Diskussion darüber, welche CDM-Projekte anerkannt werden sollen (z. B. der Bau von Atomkraftwerken und modernen Kohlekraftwerken) und inwieweit Aufforstungsprojekte als Senken für Kohlendioxid einberechnet werden sollen.	➤ Beschränkung der Inanspruchnahme von „heißer Luft“²²⁶ ➤ Ausgestaltung von Kriterien für die CDM-Projekte
COP 6b - Konferenz in Bonn	16. - 27.07.2001	Verabschiedung des „Bonner Beschluss“ (trotz Ausstiegs der USA): ➤ Kernkraftwerke werden nicht als CDM oder JI Projekte anerkannt. ➤ Senken (Wälder und Maßnahmen im Bereich der Acker- und Grünlandbewirtschaftung) dürfen bis zu einer länderspezifischen Höchstmenge auf die nationalen Reduktionsziele angerechnet werden. Veränderungen durch menschliche Aktivitäten können bis zu einer Obergrenze von 8,2 Millionen t Kohlenstoff jährlich angerechnet werden. ➤ Wiederaufforstung als CDM-Maßnahme darf 1% der Emissionen im Basisjahr 1990 nicht übersteigen. Ein „signifikanter Anteil“ der Emissionsreduktionen muss im eigenen Land erbracht werden. ➤ Im Falle der Nichterfüllung der Reduktionsverpflichtungen muss in der folgenden Verpflichtungsperiode das 1,3-fache der zuviel ausgestoßenen Emissionen vermieden und ein Erfüllungsplan vorgelegt werden. Des Weiteren wird die Teilnahme an den „flexiblen Mechanismen“	➤ Völkerrechtlicher Status der Sanktionen im Falle einer Nichterfüllung der Reduktionsziele ➤ Kompetenzen und Zusammensetzung der Verwaltungsgremien von JI und CDM ➤ Voraussetzungen für die Teilnahme an den flexiblen Instrumenten ➤ Kompatibilität der Emissionszertifikate (AAU) mit den Emissionsgutschriften aus JI- (ERU), CDM- (CER) und Senken-Projekten (RMU) ➤ Details der Emissionserfassung und -berichterstattung

²²⁶ Bei der so genannten „Heißen Luft“ („hot air“) handelt es sich um Emissionsreduktionen, die nicht durch Einsparmaßnahmen, sondern durch den wirtschaftlichen Zusammenbruch eines Landes entstanden sind. Diese Problematik trifft insbesondere auf Transformationsländer wie die ehemalige Sowjetunion zu. Aufgrund des frühen Basisjahres der Kyoto-Ziele (1990) und der wirtschaftlichen Krise der letzten Jahre, kommt es hier zu einer deutlichen Unterschreitung des Reduktionszieles. Im Rahmen eines internationalen EHS könnte die Differenz zwischen dem Reduktionsziel und der tatsächlichen Emissionsmenge in Form von Emissionszertifikaten an die anderen Ländern verkauft werden, ohne dass dem Handel tatsächliche Einsparungen zugrunde liegen. Aufgrund des großen Umfangs könnte nahezu der gesamte weltweite Reduktionsbedarf (ohne die USA) damit abgedeckt werden, was letztendlich – im Vergleich zu einer „business-as-usual“-Entwicklung – zu einem Gesamtanstieg der Emissionen führen würde.

Konferenz	Datum	Inhalte & Beschlüsse	Noch offene Fragen
		untersagt. ➤ Bildung von Fonds zur finanziellen Unterstützung der EL Aufgrund der großzügigen Anrechnung von Wäldern verringert sich die tatsächliche durchschnittliche Reduktion von 5,2% auf 1,8%.	
COP 7 - Konferenz in Marrakesch	29.10. - 09.11.2001	Auf der Konferenz wurde eine Einigung auf alle operativen Durchführungsbestimmungen (Einrichtungen und Verfahren) für das Kyoto-Protokoll erreicht. Dies umfasst die Fertigstellung und Verabschiedung von 15 Entscheidungsentwürfen der Bonner Klimakonferenz im Juli 2001. Es wurde eine Ministererklärung von Marrakesch zum Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung 2002 in Johannesburg verfasst. Die Ratifizierung des Kyoto-Protokolls soll nach Möglichkeit bis zur Rio+10 Konferenz abgeschlossen sein.	➤ Regelungen für die zweite Verpflichtungsperiode (nach 2012) ➤ Mögliche Einbeziehung der EL ➤ Einbezug der Emissionen aus dem internationalen Luft- und Schiffsverkehr ➤ Kooperation der nationalen Klimastrategien
Rio+10 Konferenz in Johannesburg	September 2002	Hier soll überprüft werden, wie die in Rio vereinbarten Ziele „zur Entwicklung von allgemeinen Standards, wirtschaftlichem Wohlstand und gesellschaftlicher Stabilität, zum Klimaschutz und zur ökologischen Nachhaltigkeit“²²⁷ (vgl. o.A. 2001a, 9) erfüllt wurden. Themen werden sein „der Klimaschutz, die Bedrohung der öffentlichen Gesundheit, der Umgang mit natürlichen Ressourcen, Armut, Überalterung der Bevölkerung und die Überlastung der Verkehrssysteme“ (vgl. o.A. 2001a, 9).	

Quelle: o.A. (2001a), o.A. (2001b), o.A. (2001c), Greenpeace (2000), BMU (2001a), BMU (2001b), BMU (2001c), und Bals; Bernhardt; et al. (1999)

²²⁷ Grundlage ist der Begriff der nachhaltigen Entwicklung („Sustainable Development“). Es handelt sich hierbei um eine „Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne die Fähigkeit zukünftiger Generationen zu beeinträchtigen, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen“ (Brundtland Bericht, o.A. 2001a, 9).

Anhang Nr. 2: Reduktionsverpflichtung gemäß der Anlage B des Kyoto-Protokolls

Vertragspartei	Quantifizierte Emissionsbegrenzungs-oder -reduktionsverpflichtung (in v.H. des Basisjahrs oder Basiszeitraums)
Australien	108
Belgien	92
Bulgarien*	92
Dänemark	92
Deutschland	92
Estland*	92
Europäische Gemeinschaft	92
Finnland	92
Frankreich	92
Griechenland	92
Irland	92
Island	110
Italien	92
Japan	94
Kanada	94
Kroatien*	95
Lettland*	92
Liechtenstein	92
Litauen*	92
Luxemburg	92
Monaco	92
Neuseeland	100
Niederlande	92
Norwegen	101
Österreich	92
Polen*	94
Portugal	92
Rumänien*	92
Russische Föderation*	100
Schweden	92
Schweiz	92
Slowakei*	92
Slowenien*	92
Spanien	92
Tschechische Republik*	92
Ukraine*	100
Ungarn*	94
Vereinigte Staaten von Amerika	93
Vereinigtes Königreich Großbritannien und Nordirland	92

* Länder, die sich im Übergang zur Marktwirtschaft befinden.

Quelle: UNFCCC (1999)

Anhang Nr. 3: Die Lastenteilungsvereinbarung der EU

Land	Emissionsziel ²²⁸
Belgien	-7,5%
Dänemark	-21,0%
Deutschland	-21,0%
Finnland	0%
Frankreich	0%
Griechenland	25,0%
Großbritannien	-12,5%
Irland	13,0%
Italien	-6,5%
Luxemburg	-28,0%
Niederlande	-6,0%
Österreich	-13,0%
Portugal	27,0%
Schweden	4,0%
Spanien	15,0%
EU gesamt	-8%

Quelle: Zahlen aus Umweltbundesamt (2000, 118)

²²⁸ Die Emissionsziele beziehen sich auf die Reduktion oder Zunahme der sechs Kyoto-Gase bis 2008 - 2012 im Vergleich zu 1990.

Anhang Nr. 4: Energiebedingte CO₂-Emissionen weltweit

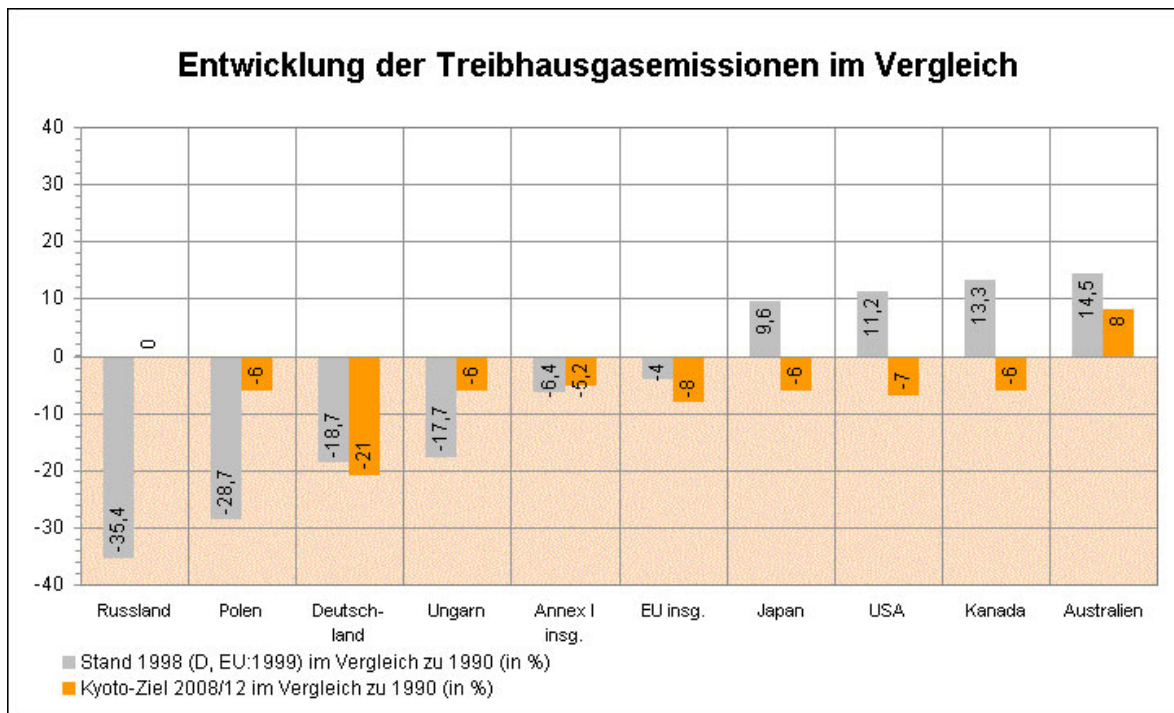
	1990	1997	Anteil an der weltweiten Emission 1997 in %	Emission 1997 pro Einwohner in t/EW
	Mio. t	Mio. t		
OECD	11 176	12 235	54,2	11,1
Kanada	428	477	2,1	15,7
Mexiko	302	346	1,5	3,5
USA	4 873	5 470	24,2	20,4
Japan	1 062	1 173	5,2	9,3
Korea	233	422	1,9	9,2
Australien	263	306	1,4	16,6
Neuseeland	25	33	0,1	9,0
Österreich	59	64	0,3	7,9
Belgien	109	123	0,5	12,1
Tschechische Republik	142	121	0,5	11,7
Dänemark	53	62	0,3	11,8
Finnland	54	64	0,3	12,5
Frankreich	378	363	1,6	6,2
Deutschland ¹⁾	981	884	3,9	10,8
Griechenland	72	81	0,4	7,7
Ungarn	68	58	0,3	5,7
Island	2	2	0,0	7,4
Irland	33	38	0,2	10,4
Italien	408	424	1,9	7,4
Luxemburg	11	9	0,0	21,4
Niederlande	161	184	0,8	11,8
Norwegen	30	34	0,2	7,7
Polen	349	350	1,6	9,1
Portugal	41	52	0,2	5,2
Spanien	215	254	1,1	6,4
Schweden	53	53	0,2	6,0
Schweiz	44	45	0,2	6,3
Türkei	138	187	0,8	2,9
Vereinigtes Königreich	585	555	2,5	9,4
Europa (Nicht-OECD)	446	309	1,4	..
Afrika	612	729	3,2	..
Asien	1 336	2 034	9,0	..
VR China ²⁾	2 398	3 162	14,0	..
Ex-UdSSR	3 612	2 257	10,0	..
Lateinamerika	643	879	3,9	..
Mittlerer Osten	648	956	4,2	..
Welt	20 870	22 561	100,0	3,9

¹⁾ Abweichungen von Angaben der Bundesregierung aufgrund OECD-eigenen Berechnungsverfahrens

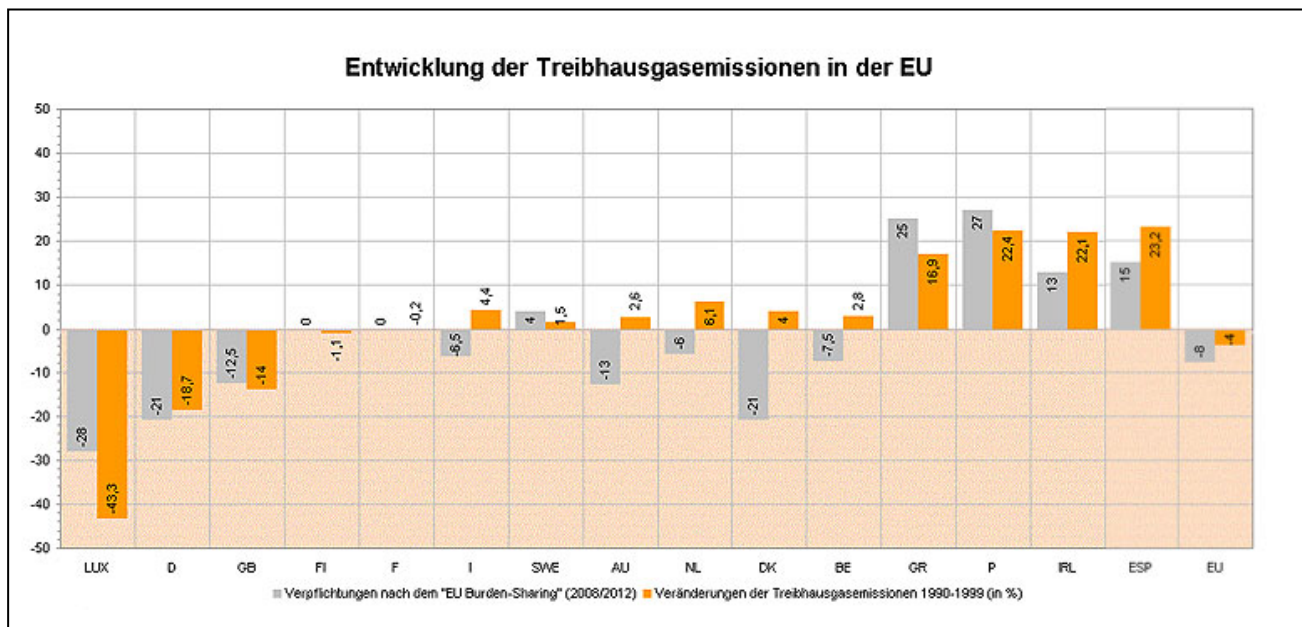
²⁾ Einschließlich Hong Kong

Quelle: Umweltbundesamt (2000, 116)

Anhang Nr. 5: Vergleich Kyoto Ziele – tatsächliche Emissionen



Quelle: BMU (2002a)



Quelle: BMU (2002b)

Anhang Nr. 6: Ein Überblick über das Emissionshandelssystem des „Acid Rain“-Programms

Das „Acid Rain“-Programm (SO ₂)	
Handelsregime	Emissionsrechtehandel („Cap and trade“)
Zeitlicher Rahmen	1. Phase: 01.01.1995 bis 2000 2. Phase: 2000 bis 2009 3. Phase: ab 2010
Teilnahmemodus	Verpflichtende Teilnahme
Rechtsgrundlage	Titel IV des „Clean Air Act Amendment“ von 1990
Geographische Abgrenzung	48 US-Staaten (Staaten ohne Emissionsquellen, wie z.B. Hawaii, sind vom EH ausgenommen)
Teilnehmer	
Upstream/ Downstream²²⁹	Verpflichtete: Elektrizitätserzeuger mit fossilbefeuerten Kraftwerken 1. Phase: Kraftwerke mit mehr als 100 MW Leistung 2. Phase: alle Kraftwerke mit mehr als 25 MW Leistung Freiwilliges Teilnahme für andere Betreiber mit fossil-befeuerten Kraftwerken
Betreiber/ Eigentümer	Verantwortlich sind die Betreiber von Kraftwerken. Mehrere Kraftwerke können zu einem Unternehmen oder einem Konzern gehören.
Zum Erwerb berechnigte Personen	Berechtigt sind alle juristischen und natürlichen Personen.
Zertifikatsmerkmale	
Handelbare Einheit/ Bemessungsgrundlage	Der Wert eines Zertifikates umfasst 1 t SO ₂ . Die Zertifikate haben eine bestimmte Datierung, ab der sie gültig sind.
Spar- und Vorziehmöglichkeit	Ein Ansparen ist unbegrenzt möglich, jedoch gibt es keine Vorziehmöglichkeiten.
Rechtscharakter	Nutzungsrecht (kein Eigentumsrecht)
Materielle Form (Papier/ elektronisch)	Ausschließlich elektronisch
Kodierung	Jedes Zertifikat hat eine individuelle zwölfstellige Nummer.
Anfangsallokation	
Zuteilungsmenge	Ziel: Reduktion der SO ₂ -Emissionen um 10 Mio. t bis 2010 im Vergleich zu 1980 (Reduktion von ca. 50%). 1. Phase: 8,7 Mio. t SO ₂ /Jahr + Zusatzzertifikate 2. Phase: 8,95 Mio. t SO ₂ /Jahr + Zusatzzertifikate ²³⁰ Danach: 8,95 Mio. t SO ₂ /Jahr + Zusatzzertifikate

²²⁹ „Upstream“ und „Downstream“ beschreiben die Ebene, auf der das EHS implementiert wird: Als den „Upstream“-Ansatz bezeichnet man Systeme, die dort ansetzen, wo die fossilen Brennstoffe in den Wirtschaftskreislauf gelangen, d.h. bei den Energieproduzenten. Der „Downstream“-Ansatz dagegen bindet die Energiekonsumenten in den Emissionshandel ein.

²³⁰ Die Menge der jährlich zu vergebenden Zertifikate erhöht sich, da ab dem Jahr 2000 der Teilnehmerkreis des SO₂-Handels deutlich vergrößert wurde.

Allokationsverfahren	Die Vergabe erfolgt zum Großteil gratis auf der Basis von Emissionsstandards:: 1. Phase: Durchschnittlicher Energiebedarf (1985 bis 1987) multipliziert mit dem „Sauberkeitsgrad“ von 2,5 lb. SO₂/mmBtu²³¹ Darüber hinaus gibt es Härteklauseln, Bonuslizenzen als Anreiz für den frühzeitigen Einsatz von Kontrolltechnologien und Sonderfonds zur Förderung von Energieeinsparungen und regenerativen Energieeinsatz. 2. Phase: „Sauberkeitsgrad“ von 1,2 lb. SO₂/mmBtu²³² Bonuslizenz und Zusatzzertifikate werden auch hier eingesetzt und zum Teil dazu gezählt oder umgewandelt. 2,8% der Zertifikate werden im Rahmen von Auktionen und Festpreisverkäufen angeboten.
Institutionelle Regelung für Ausgabe/ Einzug	Jährliche Ausgabe; Einzug zum Jahresende (zzgl. Gnadenfrist von 30 Tagen) durch die EPA.
Neuemittenten	Nur Kraftwerke, die bereits bei Ausgabe der Emissionsrechte in Bau waren, wurden bei der Primärzuteilung berücksichtigt. Neuemittenten müssen Zertifikate kaufen, wobei EPA eine Festpreis- und Auktionsreserve (ca. 2,8 % der Emissionsrechte) für ihre jährliche Auktion hält. Neuemittenten können eine Art Vorbescheid beantragen, der sicherstellt, dass bei Inbetriebnahme die Emissionsrechte vorliegen. Die verpflichteten Unternehmen bekommen anteilig einen Prozentsatz von den bei der Versteigerung eingenommenen Geldern.

Handel	
Handelsintermediäre	Die jährliche EPA-Auktion wird kostenlos vom Chicago Board of Trade durchgeführt. Weitere Akteure sind unabhängige Broker. Produkte: Zertifikate
Handelsvolumen	32 Mio. Emissionsrechte von ca. 268 Mio. ausgegebenen wurden gehandelt, wobei eher eine Unterschätzung vorliegt, da der Handel in Gnadenfrist und der Optionshandel nicht mitgezählt wurden. Es wurde zwischen allen Staaten Handel betrieben. Von den 32 Mio. waren: Intrafirmenhandel: 28 Mio. Interfirmenhandel: 4 Mio.
Technische Durchführung	
Emissionsquantifizierung	Direkte kontinuierliche Messung der SO ₂ -Emissionen an der Emissionsquelle (Kosten pro Schornstein US \$ 124.000).
Berichterstattung	Berichterstattung erfolgt elektronisch in Ist-Zeit an die EPA (<i>Continuous Emission Monitoring</i>). Für Ausfallzeiten werden Werte geschätzt, deren Höhe von der Höhe der Ausfallzeiten

²³¹ „Das sind 2,5 amerikanische Pfund (=435 g) pro Million British Thermal Units“ (Hansjürgens 1998, 3).

²³² Dies entspricht einer Emissionskonzentration von 1400 mg SO₂/ m³. Der deutsche Vergleichswert für Großfeuerungsanlagen liegt bei 400 mg SO₂/ m³ (vgl. Hansjürgens 1998).

	abhängt.
Register	Jede Emissionsquelle (Schornstein) hat ein Konto beim „ <i>Allowance Transaction System</i> “.
Erfüllungskontrolle	
Kontrolle	Transaktionen und Emissionen werden überwacht.
Institution für Erfassung und Kontrolle	EPA registriert Transaktionen und überwacht Emissionen.
Sanktionen / Haftung	
Bei allgemeinem Regelbruch	Kraft Gesetz erfolgt eine automatische Sanktionierung nach Ablauf der Gnadenfrist.
Bei Unterdeckung	Bei Unterdeckung werden US \$ 2.000 Bußgeld pro Tonne und eine Übernahme der Unterdeckung in die zukünftige Periode fällig.
Institution für Sanktionierung	EPA setzt Sanktionen durch.
Haftungsrecht	Käuferhaftung
Einbindung der Kyoto-Mechanismen	
CDM, JI, IET	Nicht relevant

Quelle: In Anlehnung an Meyerinck, Betz, et al. (2001e, 19ff.)

Anhang Nr. 7: Ein Überblick über das Emissionshandelssystem des RECLAIM-Programms

Das RECLAIM-Programm (SO _x und NO _x)	
Handelsregime	Emissionsrechtehandel („Cap and Trade“)
Zeitlicher Rahmen	1. Phase 1.1.1994-2000 2. Phase 2001-2003 3. Phase 2004-2010
Teilnahmemodus	Verpflichtende Teilnahme
Rechtsgrundlage	Das RECLAIM-Programm trat ab 1.1.1994 in Kraft (von der obersten Luftreinhaltebehörde Südkaliforniens am 15.10.1993 angenommen).
Geographische Abgrenzung	SCAQMD, d.h. die Region um Los Angeles mit den Bezirken: Los Angeles, Orange, Riverside und San Bernadino.
Teilnehmer	
Upstream/ <u>Downstream</u>	Standortgebundene Emissionsquellen, die jährlich mehr als 4 t SO _x oder NO _x emittieren, unabhängig von der Branche (ca. 352 Unternehmen für NO _x ; ca. 40 Unternehmen bei SO _x). Eine freiwillige Teilnahme für andere Unternehmen ist möglich.
Betreiber / Eigentümer	Betreiber von Kraftwerken; mehrere Kraftwerke können zu einem Unternehmen oder einem Konzern gehören.
Zum Erwerb berechnigte Personen	Verpflichtete und nicht verpflichtete Organisationen.
Zertifikatsmerkmale	
Handelbare Einheit / Bemessungsgrundlage	Ein RECLAIM Trading Credit (RTC) entspricht 1 lb. SO _x bzw. NO _x . Zertifikate haben eine Laufzeit von einem Jahr, wobei sich der Markt in 2 Zyklen teilt (01.01. bis 31.12 bzw. 01.07. bis 30.06. eines Jahres). Es ist kein Handel unter den Schadstoffen erlaubt.
Spar- und Vorziehmöglichkeit	Es ist weder ein Sparen noch ein Vorziehen erlaubt, Zertifikate können aber über die Zyklen gehandelt werden.
Rechtscharakter	Nutzungsrecht (kein Eigentumsrecht)
Materielle Form (Papier / elektronisch)	Ausschließlich elektronisch
Kodierung	Jedes Zertifikat hat eine individuelle zwölfstellige Nummer.
Anfangsallokation	
Zuteilungsmenge	Die Gesamtzuteilungsmenge orientiert sich am „Air Quality Management Plan“ (AQMP). Reduktionsdurchschnitte für Unternehmen: 1. Phase: NO _x : 7,1 % SO _x : 4,1 % 2. Phase: NO _x : 8,7 % SO _x : 9,2 % 3. Phase: wie Phase 2, falls der SCAQMD keine Änderung vornimmt.
Allokationsverfahren	Es erfolgt eine Gratisvergabe auf der Basis vergangener Aktivitäten (1989-1992) multipliziert mit einem

	Emissionsfaktor. Darüber hinaus gibt es Sonderzuteilungen, z.B. für Verschrottung von Alautos oder für „high employment/ low emissions“-Unternehmen. Nichthandelbare Rechten werden zu einem Festpreis von US \$ 500 pro t verkauft.
Institutionelle Regelung für Ausgabe / Einzug	Sämtliche Zertifikate für Phase 1 wurden zu Beginn ausgegeben. Der Einzug erfolgt zum Zyklusende (zzgl. Gnadenfristen von 60 Tagen).
Handel	
Handelsintermediäre	Der SCAQMD hat ein elektronisches „Bulletin Board“ gegründet, über das Unternehmen überschüssige Zertifikate anbieten können. Es gibt Makler und Auktionen unter der Leitung privater Makler oder im Zusammenschluss mit Börsen (Pacific Stock Exchange).
Technische Durchführung	
Emissionsquantifizierung/ Berichterstattung	Für NO_x drei unterschiedliche Anforderungen: Hauptemissionsquellen: kontinuierliche Emissionsüberwachungssysteme mit 15-minütiger on-line Berichterstattung Großemissionsquellen: der laufende Brennstoffverbrauch wird mit Emissionsfaktor multipliziert, monatliche Berichterstattung. Prozesseinheiten: Quantifizierung des Gesamtverbrauchs an Brennstoffen, 3-monatige Berichterstattung Für SO_x gelten zwei unterschiedliche Anforderungen: Hauptemissionsquellen: kontinuierliche Emissionsüberwachungssysteme mit 15 minütiger on-line Berichterstattung Großemissionsquellen: laufende Brennstoffverbrauch wird mit Emissionsfaktor multipliziert, monatliche Berichterstattung. Für Ausfallzeiten werden Werte geschätzt, deren Höhe von der jährlichen Ausfallzeiten und Dauer des jeweils einzelnen Kontrollausfalls abhängen.
Register	Offizielles Register, das wöchentlich angepasst wird.

Erfüllungskontrolle	
Institution für Erfassung und Kontrolle	South Coast Air Quality Management District (SCAQMD)
Sanktionen/ Haftung	
Bei Unterdeckung	Bei Unterdeckung gilt jeder Tag als separate Verletzung und als Verstoß. Die Anzahl der Verstöße dient als Bemessungsgrundlage für die Strafhöhe (max. US \$ 500/ Verstoß). Maximales Bußgeld liegt bei US \$ 182.500/ Jahr. Abzug der Unterdeckung von nächster Zuteilung an Zertifikaten. Es gibt Einspruchsmöglichkeiten und ein Anhörungsrecht.
Haftungsrecht	Käuferhaftung
Einbindung der Kyoto-Mechanismen	
CDM, JI, IET	-

Quelle: In Anlehnung an Meyerinck; Betz; et al. (2001e, 23ff.)

Anhang Nr. 8: Ein Überblick über das Emissionshandelssystem Dänemarks

Das EHS Dänemarks (CO ₂)	
Handelsregime	Emissionsrechte („Cap and Trade“)
Zeitlicher Rahmen	01.01.2001 bis 2003 Bis Ende 2001 soll über die Emissionsrechte für die Zeit nach 2003 verhandelt werden.
Teilnahmemodus	Verpflichtend für Elektrizitätsproduzenten mit mehr als 100.000 t CO ₂ -Ausstoß im Jahr. Ausgenommen sind Kraftwärmekoppelung und Strom bei direkter Koppelung mit Wärmeproduktion. Diskutiert wird die Aufnahme weiterer energieintensiver Branchen.
Rechtsgrundlage	Gesetz (Nr. 376 vom 2. Juni 1999)
Geographische Abgrenzung	Dänemark ohne die Faröer Inseln und Grönland
Teilnehmer	
Upstream / Downstream	Acht Elektrizitätsproduzenten ²³³ (Emissionen > 100.000 t CO ₂ /Jahr); damit sind 90% der CO ₂ -Emissionen aus der Elektrizitätsproduktion erfasst.
Betreiber / Eigentümer	Betreiber der Anlagen
Zum Erwerb berechnigte Personen	Ein Verkauf von Emissionsrechten von Verpflichteten an alle natürlichen und juristischen Personen ist möglich.
Zertifikatsmerkmale	
Handelbare Einheit / Bemessungsgrundlage	1 t CO ₂ Ausschließlich CO ₂
Spar- und Vorziehmöglichkeit	Beschränkte Sparmöglichkeit, die vom Minister für Umwelt und Energie (MUE) bzw. der Dänischen Energieagentur (DEA) jährlich zugeteilt wird.
Rechtscharakter	Nutzungsrecht
Materielle Form (Papier / elektronisch)	Elektronisch
Kodierung	Keine
Anfangsallokation	
Zuteilungsmenge	2001: 22 Mio. t CO ₂ 2002: 21 Mio. t CO ₂ 2003: 20 Mio. t CO ₂
Allokationsverfahren	Gratisvergabe, auf Basis der durchschnittlichen Emissionen von 1994 bis 1998. Jährliche Ausgabe der Emissionsrechte erfolgt jeweils am 1. Juli.
Institutionelle Regelung für Ausgabe/ Einzug	Ausgabe/Einzug erfolgt durch das MUE, wobei die DEA den Auftrag ausführt. Die Ausgabe erfolgt entweder direkt an die Unternehmen oder an Verbände.
Stilllegung/Austritt	Stilllegungen werden bei der jährlichen Vergabe

²³³ Die acht Unternehmen sind: ELSAM, E2, PreussenElektra, Vattenfall, Ostkraft, Randers Kommunale Vaeker, Shell, Christianso Anholt, wobei Elsam und E2 den größten Anteil der Emissionsrechte halten.

	berücksichtigt. Ein Austritt ist nicht möglich.
Neuemittenten	Neuemittenten bekommen ebenfalls Emissionsrechte gratis zugeteilt bekommen, die zu diesem Zweck von der Gesamtmenge zurückgehalten werden. Allerdings werden in den nächsten Jahren wegen bestehender Überkapazitäten keine Neuemittenten erwartet. Überschüssige zurückgehaltene Emissionsrechte werden noch im gleichen Jahr auf die am System teilnehmenden Emittenten verteilt.
Handel	
Handelsintermediäre	Keine explizit vorgesehen
Handelsvolumen	160.000 t CO ₂ (Stand: 18.12.2001) (DEA 2001)
Technische Durchführung	
Emissionsquantifizierung	Unternehmen müssen ein jährliches Konto, d. h. Inventar für ihre Emissionen etablieren. Emissionsfaktoren, bezogen auf den unteren Heizwert, befinden sich im Anhang des Gesetzes. Auf Anfrage dürfen auch andere Faktoren verwendet werden.
Berichterstattung	Bis zum 31. März jeden Jahres muss jedes teilnehmende Unternehmen folgende Daten an das MUE berichten: 1. Elektrizitätsproduktion 2. Wärmeproduktion 3. Brennstoffverbrauch (abzüglich des Anteils für Wärmeproduktion) 4. Kontostand der CO ₂ -Emissionen. Zusätzliche Informationen über umgesetzte oder geplante Maßnahmen zur Reduzierung der CO ₂ -Emissionen.
Register	Jeder Transfer muss innerhalb von vier Wochen vom Käufer und Verkäufer mit Preis- und Mengenangabe an das MUE bzw. DEA in Papierform gemeldet werden. Ein elektronisches Register existiert derzeit nicht.

Erfüllungskontrolle	
Kontrolle	Das MUE hat das Recht, ohne gerichtliche Anordnung die Informationen der Unternehmen zu prüfen. Die Polizei soll dabei unterstützen.
Überwachung / Eingriffsmöglichkeit	Der Umwelt- und Energieminister ist befugt, die Menge an Emissionsrechten in bestimmten Fällen zu erhöhen. ²³⁴
Sanktionen/ Haftung	
Bei allgemeinem Regelbruch	Im Falle einer Falschinformation oder eines Gesetzesverstößes wird ein Bußgeld fällig.
Bei Unterdeckung	Bei Unterdeckung müssen für jede nicht mit Emissionsrechten gedeckte Tonne CO ₂ 40 DKK (ca. US \$ 6) an die Regierung

²³⁴ Zum Beispiel ist das der Fall, wenn der Energienachfrage unerwartet beträchtlich zunimmt oder bestimmte Brennstoffe bzw. bestimmte Anlagen nicht mehr verfügbar sind und somit technische Schwierigkeiten für die Erfüllung des gesetzten Zieles auftreten.

	gezahlt werden. Diese Einnahmen sollen für Energiesparmaßnahmen verwendet werden. Eine strafrechtliche Verfolgung, Verhaftung und Gefängnisstrafe bis zu zwei Jahren können bei vorsätzlichem Gesetzesverstoß oder grober Fahrlässigkeit angewandt werden.
Institution für Sanktionierung	Bis zum 1. Juli berechnet der MUE mögliche Unterdeckungen (und berichtet darüber.
Haftungsrecht	Wird in den Kaufverträgen zwischen Unternehmen zu regeln sein.
Einbindung der Kyoto-Mechanismen	
CDM, JI, ET	Eine Einbindung ist geplant, aber noch nicht geregelt. Der MUE hat das Recht, diese Regeln festzulegen.

Quelle: In Anlehnung an Meyerinck; Betz; et al. (2001e, 6ff.)

Anhang Nr. 9: Ein Überblick über das Emissionshandelssystem Englands

Das EHS Englands (CO ₂)	
Handelsregime	Es werden sowohl Emissionsrechte („Cap and Trade“) als auch Emissionsminderungen (spezifische Ziele) gehandelt.
Zeitlicher Rahmen	März 2001: Regeln und Anreize werden bekannt gegeben. März bis September 2001: Firmen geben ihre Angebote für das Bieterverfahren ab. April 2001: Der Forward-Handel beginnt. Oktober 2001: Die Bekanntgabe der erfolgreichen Angebote sowie Vermeidungsziele werden beschlossen. Januar 2002: Die Emissions-„Caps“ und Effizienzziele der CCL-Agreements gelten (erste Verpflichtungsperiode). Es ist noch nicht klar, ob die gesetzten Ziele bis 2007 gelten, solange es den Anreiz durch das Bieterverfahren gibt, oder ob diese bis 2012 gelten werden.
Teilnahmemodus	Freiwillig
Rechtsgrundlage	Verträge: „negotiated agreements“ Bieterverfahren: gesetzliches Regelwerk
Geographische Abgrenzung	Vereinigtes Königreich
Teilnehmer	
<u>Upstream/ Downstream</u>	Grundsätzlich offen für alle Unternehmen; Up-stream und Downstream. Der Einschluss von Stromversorgern ist aber noch fraglich, aufgrund möglicher Doppelzählungen mit Stromverbrauchsreduktionen bei Endnutzern. Prinzipiell zwei „Eintrittswege“: Über die „negotiated agreements“ von energieintensiven Branchen im Zusammenhang mit der Teilbefreiung von der „Climate Change Levy“ (CCL-Agreement Firmen). Diese Branchen können zwischen absoluten und spezifischen Zielen wählen. Über absolute Ziele als „direct entrants“ im Rahmen des Bieterverfahrens.
Betreiber / Eigentümer	Bei den „negotiated agreements“ wird der Betreiber verpflichtet. Bei den „direct entrants“ wird das Unternehmen (entity) verpflichtet.

Zertifikatsmerkmale	
Handelbare Einheit / Bemessungsgrundlage	Tonne CO ₂ -Äquivalent Zunächst wird nur CO ₂ gehandelt, aber andere Gase können dazukommen, wenn eine Überwachung und Verifizierung gewährleistet werden kann. Eine Einbeziehung von Senken ist zunächst nicht geplant. Es werden sowohl direkte als auch indirekte Emissionen berücksichtigt.
Spar- und Vorziehmöglichkeit	Ein „Banking“ ist bei Annahme absoluter Ziele erlaubt, jedoch nur eingeschränkt in die Kyoto-Zielperiode ab 2008 hinein. „Banking“-Möglichkeiten bei relativen/out-put-bezogenen Zielen sind bisher nicht klar.

	Ein Vorziehen von Zertifikaten ist generell nicht erlaubt.
Rechtscharakter	Nutzungsrecht
Materielle Form (Papier / elektronisch)	Nur elektronisch
Kodierung	Einmalige Seriennummer nach internationalen Regeln.
Anfangsallokation	
Zuteilungsmenge	„CCL-Agreement“-Unternehmen mit spezifischen Zielen: Zuteilungsmenge ex-post alle 2 Jahre (zum 1. April). Unternehmen mit absoluten Zielen: Zuteilungsmenge durch „CCL-Agreement“ oder Bieterverfahren Nationale projektbasierte Emissionsvermeidungen: Möglicherweise werden auch Projekte innerhalb Englands anerkannt. Sie müssen zusätzlich zur „business-as-usual“-Entwicklung sein und die Anforderungen an Monitoring und Verifizierung sollen wenigstens so streng wie bei CDM-Projekten sein. Eine Interimliste von Projekttypen, die nach vorab beschlossenen „Baselines“ berechnet werden und somit schnell begonnen werden könnten, wird dabei angedacht. Auch hier sollen Senken-Projekte zunächst nicht zugelassen werden, dieser Ausschluss jedoch periodisch überprüft werden.
Allokationsverfahren	Für die Teilnehmer aus den „CCL-Agreements“: Bei spezifischen Zielen werden die Effizienz-Übererfüllungen durch Multiplikation mit dem Output in CO₂-Äquivalente umgerechnet. Langfristiges Ziel ist es, dass alle Teilnehmer der „CCL-Agreements“ mit spezifischen Zielen absolute Ziele annehmen und so in den „Cap and trade“-Bereich wechseln. Für „direct entrants“: Zunächst „Grandfathering“ für den freiwilligen Beitritt der „direct entrants“ plus öffentliche Anreize in Höhe von 30 Mio. Pfund (Bieterverfahren²³⁵). Referenz/Baseline für die Reduktionsziele ist der Durchschnitt der Jahre 1998 bis 2000 (um Maßnahmen seit Kyoto zu honorieren). In Ausnahmefällen ist auch ein Fünfjahres-Zeitraum als Referenz möglich.
Institutionelle Regelung für Ausgabe/ Einzug	Emissions Trading Authority „CCL-Agreements“-Unternehmen: Gutschriften werden nur für die Übererfüllung der Vereinbarungen erteilt, und erst vergeben, wenn die Übererfüllung geschehen ist (Post verification). Für die „direct entrants“: Emissionsrechte werden jährlich ausgegeben und am Ende jeden Jahres zurückgegeben.
Stilllegung/Austritt	In Anlehnung an das „CCL-Agreement“ werden bei Stilllegung einer Anlage auch die Ziele geändert.

²³⁵ Die öffentlichen Anreize von 30 Mio. Pfund werden im Bieterverfahren an die „direct entrants“ vergeben. Dafür müssen Firmen bis September 2001 Angebote für die erste Verpflichtungsperiode im Jahr 2002 machen. Die Regierung wählt im Oktober 2001 die besten Angebote aus, wobei der Preis pro Tonne CO₂ das entscheidende Kriterium darstellt. Dabei gelten folgende Einschränkungen: Es muss ein Minimal-Prozentsatz Emissionsreduktionen im Vergleich zur „Baseline“ vorliegen (um tatsächliche Umweltfortschritte zu erreichen) und es gibt eine Begrenzung des Anteils, den ein einzelner Bieter auf sich vereinigen kann. Ab 2002 beginnt die erste Verpflichtungsperiode. Nach Abschluss dieser Periode wird an alle Firmen, die ihre gesetzten Ziele erfüllen (also in 2003), die im Herbst 2001 vereinbarte Summe gezahlt.

Handel	
Handelsspezifika	Teilnehmer mit spezifischen Zielen dürfen nur über einen „Gateway“ am allgemeinen Handel teilnehmen. D. h. es dürfen höchstens so viele Zertifikate aus dem Bereich der spezifischen Ziele an den Bereich der absoluten Ziele verkauft werden, wie in die umgekehrte Richtung veräußert werden. Dieser Gateway wird ab 2008 geschlossen, wenn der internationale Emissionshandel der ersten Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls beginnt; er kann aber auch schon vorher weiter eingeschränkt werden.
Handelsintermediäre	Zurzeit existiert ein bilateraler Handel, Broker und Exchange sind jedoch prinzipiell vorgesehen (z. B. London Stock Exchange). Die Herausbildung von Forward-, Optionsmärkten usw. wird begrüßt.

Technische Durchführung	
Emissionsquantifizierung	„Protocol for inventory“: Wurde in Anlehnung an die „Nationales Inventory Guidelines“ des IPCC sowie die Erfahrungen von BP und World Resources Institute/WBSD erstellt und stimmt weitgehende mit den Monitoring-Anforderungen des CCL überein. Systemgrenzen: Emissionen im Vereinigten Königreich England ohne Transportaktivitäten. Vermutlich können sich Stromverbraucher auch ihre indirekten Emissionsreduktionen (die real in den Kraftwerken anfallen) – in gewissem Umfang – gutschreiben. Bei Übernahmen und Verkäufen von Unternehmen(steilen) gehen die Emissionsziele auf den neuen Besitzer über.
Berichterstattung	Jährliche Berichterstattung zu Emissionsinventaren und „Baselines“.
Register	Wird von der „Emissions Trading Authority“ betrieben.
Erfüllungskontrolle	
Kontrolle	Jährliche Verifizierung der Emissionsberichte; zusätzliche Überprüfung der zugrunde liegenden Erhebungsmethoden in etwas größeren Zeiträumen; beides durch unabhängige Verifizierer und vermutlich nach EMAS.
Institution für Erfassung und Kontrolle	Emissions Trading Authority
Sanktionen / Haftung	
Bei allgemeinem Regelbruch	Es ist noch nicht sicher, wer für die Rechtsprechung verantwortlich ist.
Bei Unterdeckung	Zunächst (in der freiwilligen Phase) nur die Rückgabe eventuell erhaltener Anreize aus dem Bieterverfahren (direct entrants), bzw. der Verlust der Teilbefreiung von der CCL vorgesehen. Später sind echte Sanktionen geplant (3-facher Marktpreis als Richtwert).
Institution für Sanktionierung	Emissions Trading Authority

Haftungsrecht	Ist noch nicht geklärt, voraussichtlich jedoch Verkäuferhaftung.
Einbindung der Kyoto-Mechanismen	
CDM, JI, IET	Das System soll so aufgebaut werden, dass es leicht an internationale Handelssysteme angepasst werden kann. Nur Akteuren mit absoluten Zielen wird die Teilnahme am internationalen Handel gestattet.

Quelle: In Anlehnung an Meyerinck; Betz; et al. (2001e, 10ff.)

Anhang Nr. 10: Marktwirtschaftlicher Umweltschutz in den Umweltschutzgesetzen von Basel-Landschaft und Basel-Stadt 1991

§ 9 Emissionsgutschriften

¹ Trifft ein Betrieb Maßnahmen, durch welche die vom Kanton verschärften Emissionsbegrenzungen bei einer Anlage durchschnittlich um mehr als zehn Prozent unterschritten werden, so erhält er für 80 Prozent jeder weiteren Unterschreitung eine Emissionsgutschrift der zuständigen Behörde. Der Regierungsrat kann den Prozentsatz für die Gutschrift um bis zu 20 Prozent herauf- oder herabsetzen. Für die Berechnung gelten die jährlichen Emissionsfrachten.

² Für Bagatellmengen sowie für Emissionsminderungen, die lediglich aus Unterlassungen resultieren (z.B. Stilllegung oder Drosselung der Leistung einer Anlage), wird keine Gutschrift erteilt,...

³ Die Emissionsgutschriften sind frei handelbar. Der Kanton kann bei Bedarf eine Emissionsbörse einrichten, welche vorhandene Gutschriften an Interessenten vermittelt.

⁴ Gutschriften können mit Zustimmung der zuständigen Behörde für andere Anlagen, welche die verschärften Emissionsbegrenzungen sonst nicht erfüllen würden, eingesetzt werden. Solange der Kanton Basel-Landschaft (Basel-Stadt) Gegenrecht hält, werden auch Gutschriften aus diesem Kanton anerkannt.

⁵ Die Behörde stimmt dem Einsatz von Emissionsgutschriften zu, wenn:

- a) es sich bei den gutgeschriebenen oder den neuen Emissionen um gleiche oder ähnliche Schadstoffe handelt, und
- b) der Einsatz nicht zu einer übermäßigen lokalen Ballung der Emissionen führt.

⁶ Emissionsgutschriften, die nicht innert fünf Jahren wieder verwendet werden, entwerten sich jährlich um 20 Prozent des ursprünglichen Wertes. ...

§ 10 Emissionsverbund

¹ Hat der Kanton die Emissionsbegrenzungen verschärft, so können die Inhaberinnen oder Inhaber von Emissionsquellen, die von der Verschärfung betroffen sind, mit Zustimmung der zuständigen Behörde einen Emissionsverbund bilden.

² Beim Emissionsverbund werden nicht die Emissionen der einzelnen Anlagen beurteilt, sondern die Summe aller Emissionen aus dem Verbund.

³ Die Behörde stimmt dem Verbund zu, wenn:

- a) der gesamte Ausstoss der betreffenden Schadstoffe mindestens 15 Prozent tiefer ist als die Summe der zulässigen Emissionen der einzelnen Emissionsquellen;
- b) der Verbund gleiche oder ähnliche Schadstoffe umfasst;
- c) die Emissionsquellen in einem unter lufthygienischen Gesichtspunkten sinnvollen räumlichen Zusammenhang stehen;
- d) die Kontrolle der Emissionen gewährleistet ist;
- e) der Verbund nicht zu einer übermäßigen lokalen Ballung der Emissionen führt.

⁴ Ändert der Regierungsrat den Prozentsatz für Emissionsgutschriften nach § 9 Abs. 1, so passt er gleichzeitig den Prozentsatz für den Emissionsverbund nach Abs. 3 lit. entsprechend an.

⁵ Die zuständige Behörde kann ihre Zustimmung zum Verbund entziehen, wenn die Bedingungen dafür nicht mehr gegeben sind.

⁶ Ein Emissionsverbund kann Emissionsquellen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft umfassen, sofern die zuständigen Behörden beider Kantone zustimmen.

Quelle: Frey (1991, 111)

Anhang Nr. 11: Ein Überblick über das betriebsinterne Emissionshandelssystem der BP Amoco Gruppe

Das EHS der BP Amoco (CO ₂ & CH ₄)	
Handelsregime	Emissionsrechte: „Cap and Trade“
Zeitlicher Rahmen	2000 bis 2010
Teilnahmemodus	Verpflichtend
Rechtsgrundlage	Zielsetzung durch die Unternehmensleitung, Zielerreichungsverträge („Individual Performance Contracts“) mit den Managern der Geschäftseinheiten.
Geographische Abgrenzung	Keine; Beschränkung auf Emissionen, die aus direkter Aktivität resultieren (z.B. keine Berücksichtigung von zugekaufter Elektrizität).
Teilnehmer	
Upstream / Downstream	Ebene der Geschäftseinheiten (business units)
Betreiber / Eigentümer	Business unit leaders
Zum Erwerb berechnete Personen	Business units
Zertifikatsmerkmale	
Handelbare Einheit / Bemessungsgrundlage	1 t CO ₂ -Äquivalent Gehandelt wird mit CO ₂ und CH ₄ .
Gültigkeit der Zertifikate	Die Ausgabe erfolgt jährlich. Es wird eine Projektion der Budgets der künftigen Jahre vorgenommen, um Planungssicherheit zu gewährleisten.
Spar- und Vorziehmöglichkeit	Ein „Banking“ von maximal 5% des Emissionsbudgets pro handelnder Einheit sind für das nächste Jahr erlaubt. ²³⁶ Ein „Borrowing“ ist nicht gestattet. Die Entwicklung eines Futures Markt soll in 2001 untersucht werden.
Materielle Form (Papier /elektronisch)	elektronisch
Kodierung	Seriennummer, die Jahrgang, erstbesitzende Geschäftseinheit und Herkunftsland deklariert.
Anfangsallokation	
Zuteilungsmenge	Grundlage ist das Basisjahr 1998; bis 2010 soll eine Reduktion um 10% erreicht werden (Konzernweit ca. 8 Mio. t CO _{2äqu.}); jährliche Reduktion der Ausgabemenge

²³⁶ Dabei handelt es sich um eine vorläufige Regelung, um die Liquidität des Marktes zu sichern.

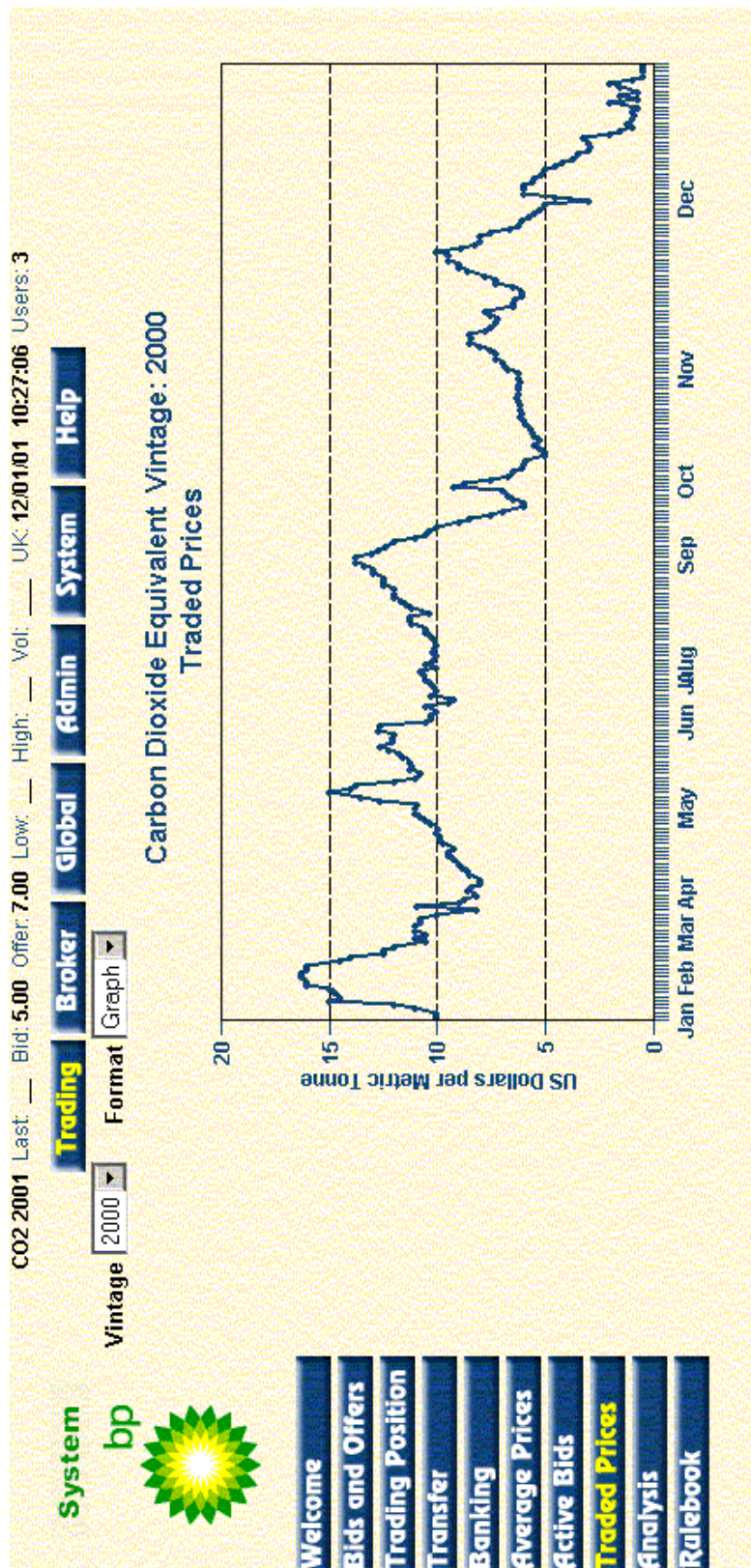
Allokationsverfahren	Gratisvergabe: ➤ Anfangs-Allokation auf Grundlage der Emissionen der BU aus dem Jahr 1998 an die Leistungsgruppen (Streams) ➤ Interne Ausgleich innerhalb jeweils einer Leistungsgruppe (Stream) möglich: Berücksichtigung der individuellen Situation²³⁷ der BU ➤ Zuteilung von Emissionsbudgets an die BU, Registrierung bei OTI
Institutionelle Regelung für Ausgabe / Einzug	„Emission trading taskforce“: Verrechnung und Zuteilung auf Ebene der Leistungsgruppen; „Oil Trading International“ (OTI): Registrierung der Zertifikate, zentraler Handel Implementierungsteam: Systembetreuung
Stilllegung/Austritt	Stilllegung/ Dievestment werden durch Anpassung des BU-Ziels berücksichtigt. Ein Austritt ist nicht möglich.
Neuemittenten	Kostenfreie Zuteilung von Zertifikaten auf der Basis der Emissionen von 1998. Das Reduktionsziel wird (individuell) festgelegt. Die Neuemission wird durch Anpassung des BU-Ziels berücksichtigt.
Handel	
Handelsintermediäre	Zentraler Broker ist „Oil Trading International“, die Tradingabteilung von BP Amoco.
Handelsvolumen	2,7 Mio. t. in 2000, über 4,55 Mio. t CO _{2äqu.} in 2001
Technische Durchführung	
Emissionsquantifizierung/ Berichterstattung	Verantwortlich für die Bilanzierung sind die Geschäftseinheiten, dabei werden Standard-Emissions-Protokolle genutzt. Die Entwicklung und Durchführung eines „Data Audits“ und Verifikationsprozesses mit unabhängigen Gutachterorganisationen sind geplant. Bisher sind ca. 80 % aller Emissionen auditiert.
Register	OTI hat Kontrollmechanismen für den Handel entwickelt.
Erfüllungskontrolle	
Kontrolle	Überwachung und Verifizierung der Emissionen
Institution für Erfassung und Kontrolle	Internes „performance reporting“ sowie externe Gutachter
Sanktionen / Haftung	
Bei allgemeinem Regelbruch	Ist nicht expressis verbis geregelt.
Bei Unterdeckung	-
Institution für Sanktionierung	-
Haftungsrecht	-
Einbindung der Kyoto-Mechanismen	
Projektbasierte	Das Instrument des „Credit Based Trading“ (CBT) ermöglicht

²³⁷ Dazu gehören aktuelle und künftig geplante, ökonomische Veränderungen sowie bisherige Klimaschutzmaßnahmen.

Mechanismen	die Anerkennung von Emissionsreduktionen, die aus der Investition in externe Projekte resultieren. Die CBT-Projekte müssen von BP Amoco genehmigt werden.
Anbindung zu Kyoto-Mechanismen	Regeln für den Handel in externe Systeme werden voraussichtlich 2002 entwickelt.

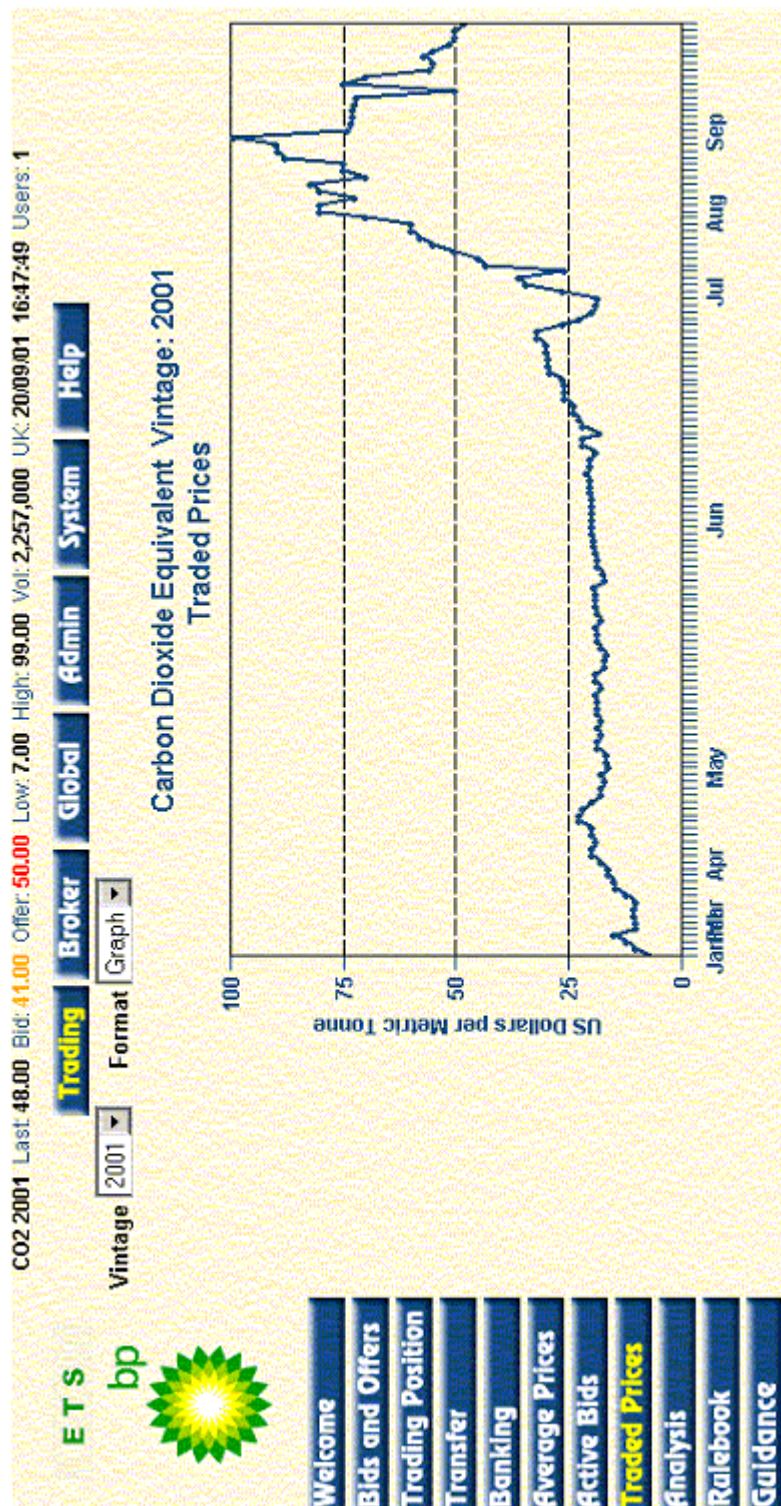
Quelle: Meyerinck; Betz; et al. (2001e, 30 ff.)

Anhang Nr. 12: Preisentwicklung im BP Amoco EHS 2000



Quelle: Grohmann (2001b, 9)

Anhang Nr. 13: Preisentwicklung im BP Amoco EHS 2001 (Stand 20.09.2001)



Quelle: Grohmann (2001b, 10)

Anhang Nr. 14: Berechnung der jährlichen Gütertransportleistung und der damit verbundenen CO₂-Emissionen

Güter ↓	Menge ↓	Entf. ↓	Transport- leistung ↓	Emissions- faktor für CO ₂ ↓	Emissions- menge v. CO ₂ ↓
JÄHRLICHE TRANSPORTS MIT DEM LKW:					
Rohstoffe	t/a *	km =	tkm/a	* 0,147 kg/tkm =	kg/a
			+		+
Betriebsstoffe	t/a *	km =	tkm/a	* 0,147 kg/tkm =	kg/a
			+		+
Hilfsstoffe	t/a *	km =	tkm/a	* 0,147 kg/tkm =	kg/a
			+		+
Produkte	t/a *	km =	tkm/a	* 0,147 kg/tkm =	kg/a
			+		+
Reststoffe	t/a *	km =	tkm/a	* 0,147 kg/tkm =	kg/a
			=		+
Järl. Transportleistung mit Lkw:			tkm/a		
			÷ 9 t =		
geschätzte jährl. Lkw-Fahrleistung:			Lkw-km/a		
JÄHRLICHE TRANSPORTS MIT DER BAHN:					
Rohstoffe	t/a *	km =	tkm/a	* 0,032 kg/tkm =	kg/a
			+		+
Betriebsstoffe	t/a *	km =	tkm/a	* 0,032 kg/tkm =	kg/a
			+		+
Hilfsstoffe	t/a *	km =	tkm/a	* 0,032 kg/tkm =	kg/a
			+		+
Produkte	t/a *	km =	tkm/a	* 0,032 kg/tkm =	kg/a
			+		+
Reststoffe	t/a *	km =	tkm/a	* 0,032 kg/tkm =	kg/a
			=		+
Järl. Transportleistung mit der Bahn:			tkm/a		
JÄHRLICHE TRANSPORTS MIT DEM FLUGZEUG:					
Rohstoffe	t/a *	km =	tkm/a	* 0,90 kg/tkm =	kg/a
			+		+
Betriebsstoffe	t/a *	km =	tkm/a	* 0,90 kg/tkm =	kg/a
			+		+
Hilfsstoffe	t/a *	km =	tkm/a	* 0,90 kg/tkm =	kg/a
			+		+
Produkte	t/a *	km =	tkm/a	* 0,90 kg/tkm =	kg/a
			=		=
Järl. Transportleistung mit Flugzeug:			tkm/a		kg/a
				÷ 1000 =	
				Gesamtmenge an CO ₂ :	t/a

Quelle: Prof. Schmidt & Frings (1999, 25)

Anhang Nr. 15: Berechnung der jährlichen Personenverkehrsleistung und der damit verbundenen CO₂-Emissionen

Verkehrsmittel ↓	Personen-Anzahl ↓	Mittlere Entfern. ↓	Hin/Rück Arbeits-/ Werk-tage ↓	Personen-verkehrs-leistung ↓	Emissions-faktor für CO ₂ ↓	Emissions-menge v. CO ₂ ↓
BERUFSVERKEHR:						
Pkw		P. * km/d	* 2 * 200 d/a =		* 0,198 kg/Pkm =	kg/a
						+
Bahn(Nahv.)		P. * km/d	* 2 * 200 d/a =		* 0,118 kg/Pkm =	kg/a
						+
Linienbus		P. * km/d	* 2 * 200 d/a =		* 0,080 kg/Pkm =	kg/a
						+
Stra-bahn		P. * km/d	* 2 * 200 d/a =		* 0,073 kg/Pkm =	kg/a
						+
KUNDENVERKEHR (NAHBEREICH):						
Pkw		P./d * km	* 2 * 250 d/a =		* 0,198 kg/Pkm =	kg/a
						+
Bahn(Nahv.)		P./d * km	* 2 * 250 d/a =		* 0,118 kg/Pkm =	kg/a
						+
Linienbus		P./d * km	* 2 * 250 d/a =		* 0,080 kg/Pkm =	kg/a
						+
Stra-bahn		P./d * km	* 2 * 250 d/a =		* 0,073 kg/Pkm =	kg/a
						+
GESCHÄFTSREISEVERKEHR:						
Pkw		P./a * km	* 2 =		* 0,159 kg/Pkm =	kg/a
						+
Bahn(Fernv.)		P./a * km	* 2 =		* 0,045 kg/Pkm =	kg/a
						+
Flugzeug		P./a * km	* 2 =		* 0,207 kg/Pkm =	kg/a
						+
BESUCHERVERKEHR (FERNBEREICH):						
Pkw		P./d * km	* 2 * 250 d/a =		* 0,159 kg/Pkm =	kg/a
						+
Bahn(Fernv.)		P./d * km	* 2 * 250 d/a =		* 0,045 kg/Pkm =	kg/a
						+
Flugzeug		P./d * km	* 2 * 250 d/a =		* 0,207 kg/Pkm =	kg/a
						+
						+ 1000 =
Gesamtmenge an CO ₂ :						t/a

Quelle: Prof. Schmidt & Frings (1999, 28)

Anhang Nr. 16: Mögliche Maßnahmen zur Emissionsreduktion

Reduktionsmöglichkeiten	
Verkehr ²³⁸	Güterverkehr Transporte unter eigener Verantwortung ➤ Fahrzeugbezogene technische Maßnahmen (Motoren, Reifen, Öle, Konstruktion), Einsatz neuester, schadstoffarmer und lärmarmen Kfz-Technik ➤ Substitution von kohlenstoffreichen durch kohlenstoffarme Treibstoffe, z.B. Nutzung von Erdgas, Biodiesel oder Wasserstoff ➤ Reduktion des Treibstoffverbrauchs durch Fahrerschulungen ➤ Substitution der Transportmittel, stärkere Einbindung des Schienen- und Schiffverkehrs, Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel ➤ flexible Transportsysteme, z.B. Containertransporte oder Güterverteilzentralen ➤ bessere Auslastung der Fahrzeuge, Optimierung der Frachten, Kombifahrten ➤ Vermeiden von Leerfahrten → Verbesserung der logistischen Konzepte ➤ Neubeschaffung verbrauchsarmer Fahrzeuge Transporte unter fremder Verantwortung ➤ Bündelung von Bestellungen oder Lieferungen zwecks besserer Auslastung; Überprüfen der erforderlichen Lieferfristen ➤ Einflussnahme bei Lieferanten und Speditionen bzgl. Verwendeter Kfz-Technik u. Verkehrsmittel ➤ Auswahl der Lieferanten unter Berücksichtigung der Transportentfernung Grundsätzliche Möglichkeiten ➤ Verkehrsvermeidende Standortplanung (Warenverteilzentren) orientiert an Absatzmärkten und Rohstoffquellen ➤ Gewichtsreduzierung von Produkten bei gleichem Nutzen ➤ Reduzierung des Retourenanteils ➤ Verlagerung der Importmärkte Personenverkehr ➤ Verbesserung des ÖPNV-Angebotes für die Mitarbeiter ➤ Bildung von Fahrgemeinschaften ➤ Parkraummanagement ➤ Bevorzugung der Bahn bei Dienstreisen

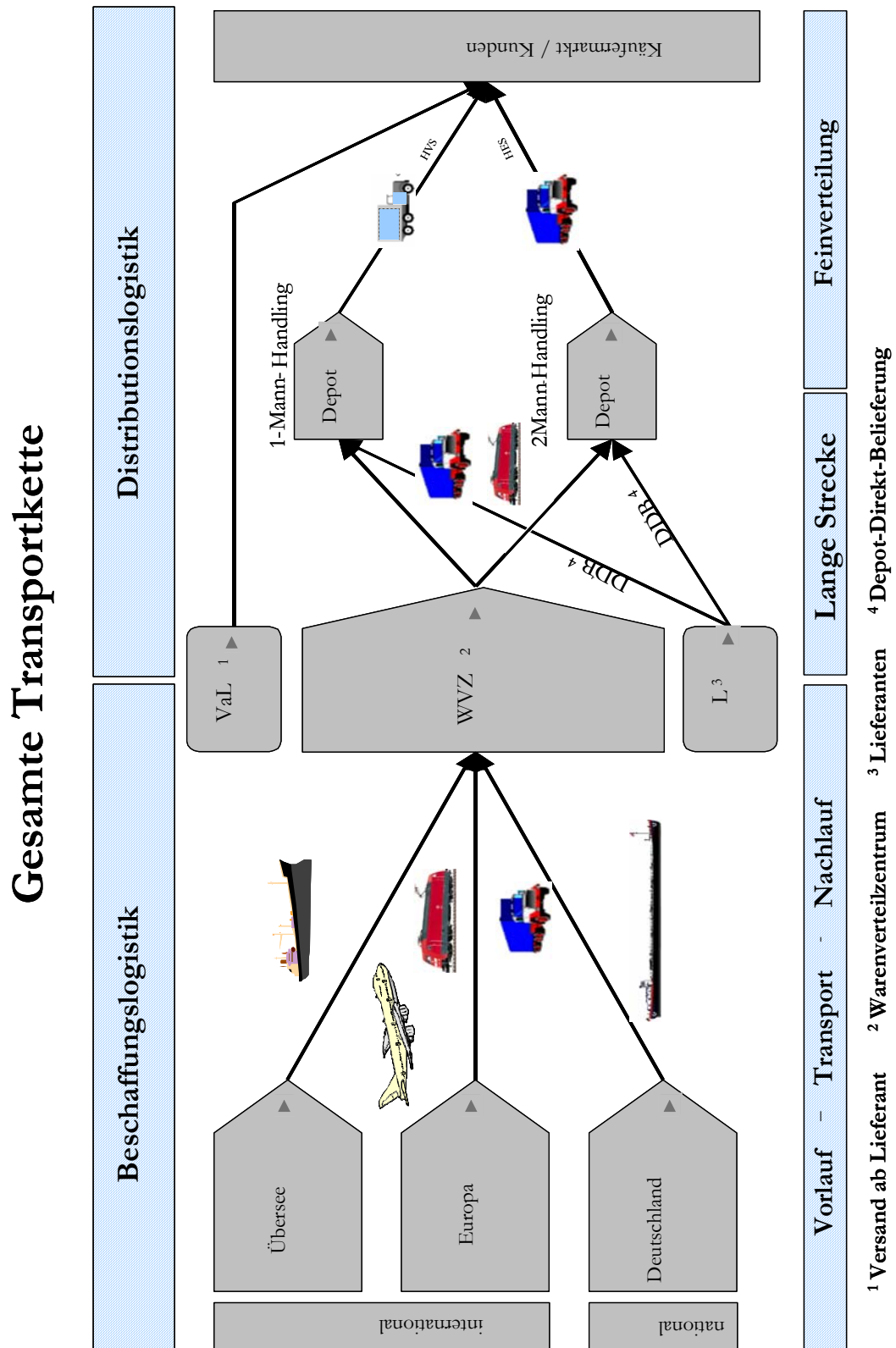
²³⁸ Es gibt kaum Vermeidungstechnologien, daher sollten sich in Anbetracht des linearen Zusammenhanges zwischen CO₂-Emission und Brennstoffverbrauch die Strategien auf die Reduktion des Einsatzes fossiler Brennstoffe und den Wechsel zu weniger kohlenstoffhaltigen Brennstoffen konzentrieren.

Standort	Raumwärme ➤ Heizungs- und Belüftungsregelung erfolgt in Abhängigkeit der Belegung und/oder Außentemperatur ➤ Gebäudeleitsystem Gebäudehülle ➤ Nachträgliche Isolierung der Wände und Dächer ➤ Mehrfachverglasung bei Altbauten ➤ Bauvorschriften/Anforderungen bzgl. strenger Energieverbrauchsstandards in neuen Gebäuden ➤ Automatische Türschließer Beleuchtung ➤ Austausch von Quecksilberdampflampen durch Leuchtstofflampen ➤ Einsatz von elektronischen Vorschaltgeräten ➤ Gebrauch von Fotozellen, akustischen Signalen oder Bewegungsmeldern zur Beleuchtungsregelung ➤ Ersatz von Glühlampen durch Kompaktleuchtstoffröhren (Energiesparlampen) ➤ Beleuchtungsregelung in Gebäudeleitsystem integriert Elektrische Geräte und Anlagen ➤ Kauf energieeffizienter Computer und anderer Bürogeräte ➤ Anschaffung von hocheffizienten Elektromotoren beim Ersatz elektrischer Motoren Strom/ Wärme²³⁹ ➤ Wechsel des Strom/Wärmeversorgers, Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energieträger (Solar, Wind, Wasser)
-----------------	--

Quelle: Scheelhaase (1994), Betz; Gagelmann; et al. (o.J.), Heister & Michaelis (1991) und Prof. Schmidt & Frings (1999)

²³⁹ Dieser Punkt ist nur von Relevanz, wenn spezifische Koeffizienten zur Berechnung der mit dem Strom- und Wärmeverbrauch verbundenen CO₂-Emissionen verwendet werden.

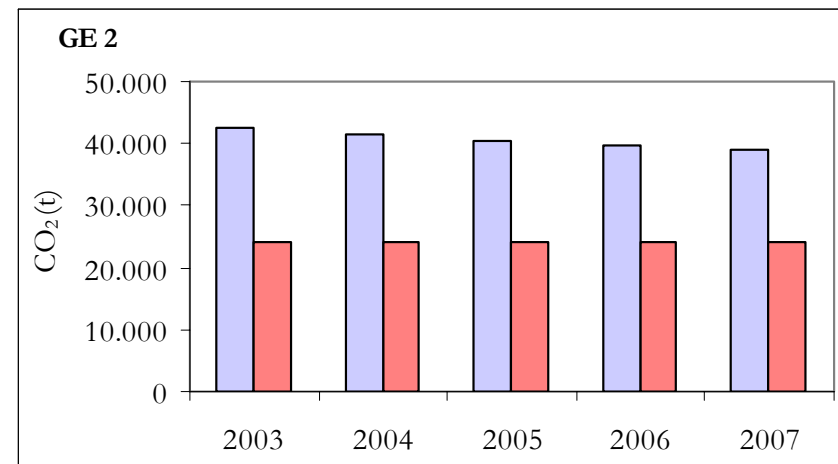
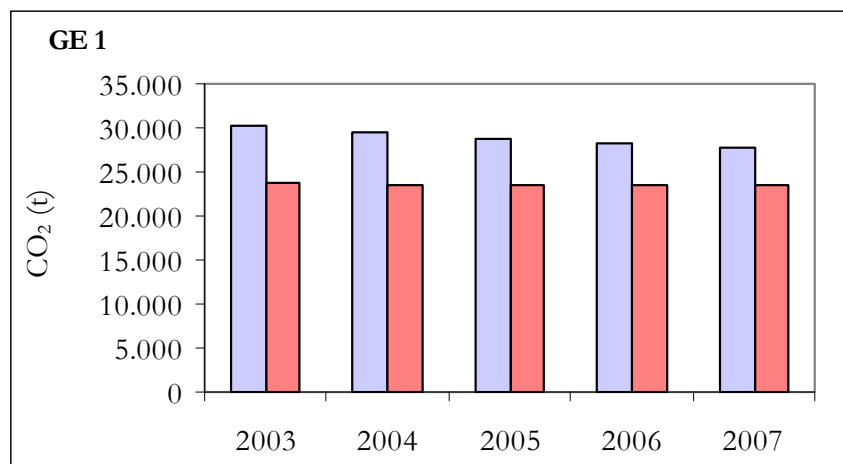
Anhang Nr. 17: Die Transportkette der deutschen Otto-Handelsgruppe mit internationaler Beschaffung und nationaler Auslieferung

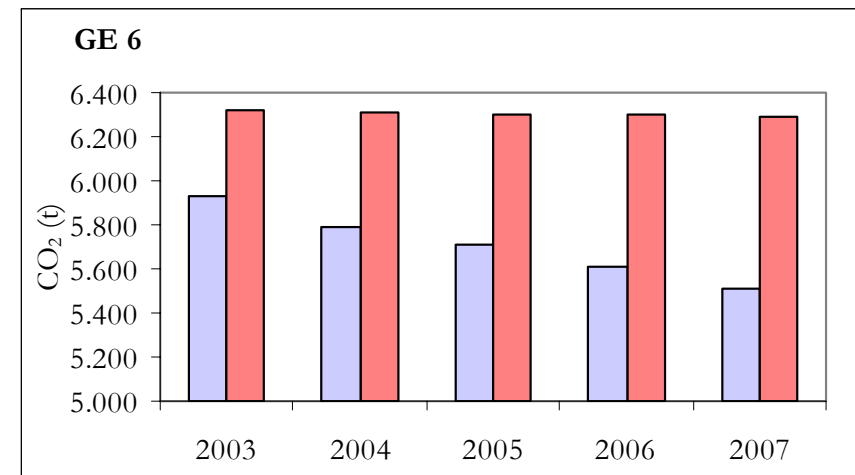
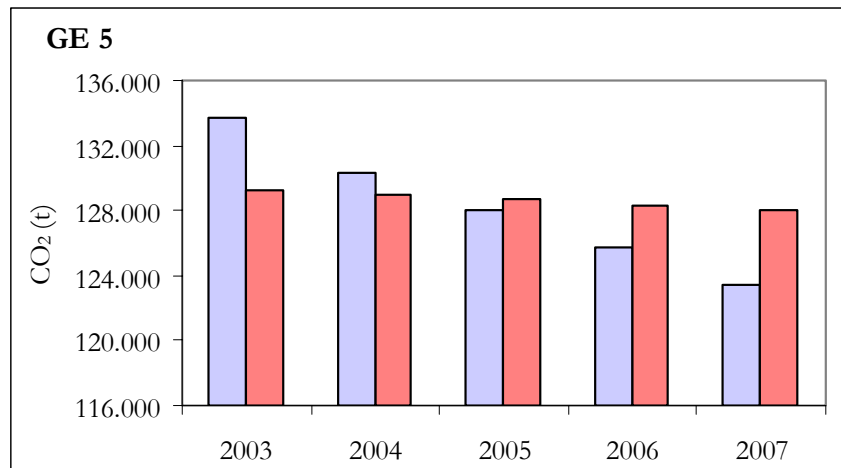
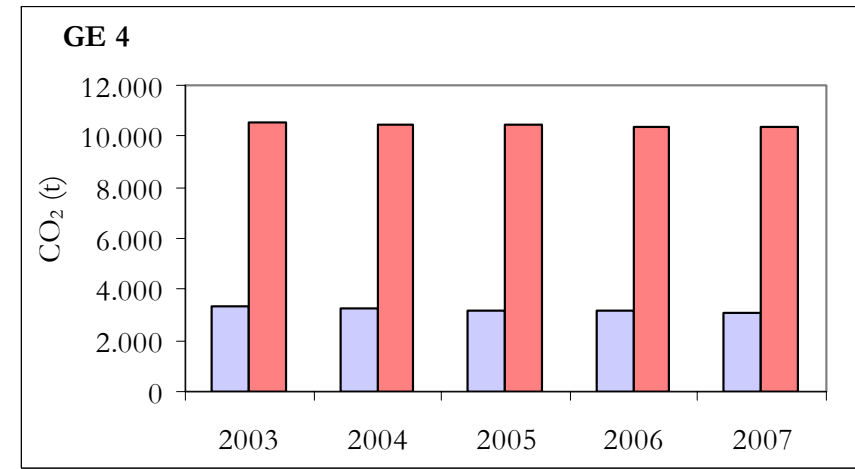
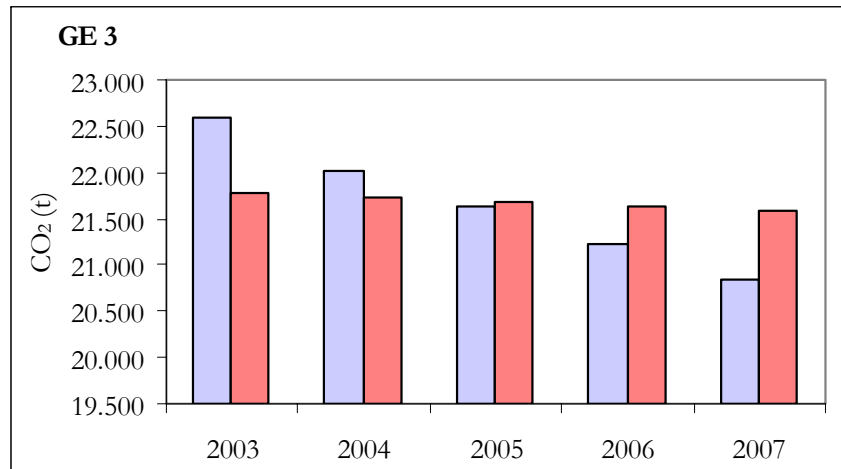


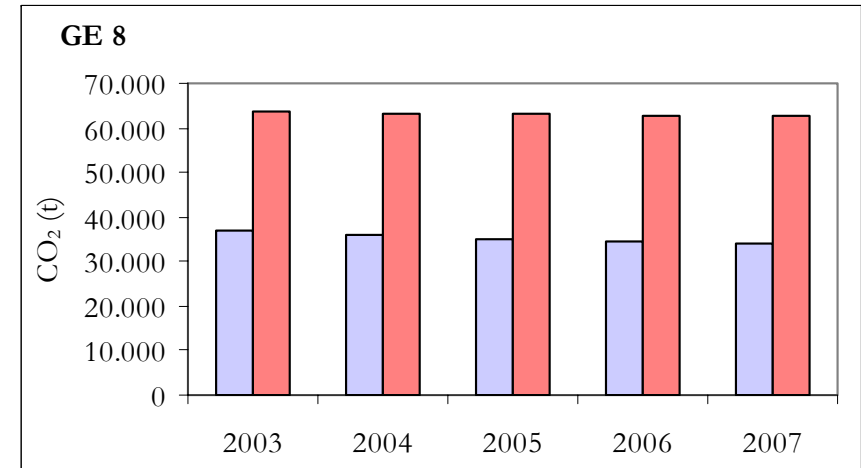
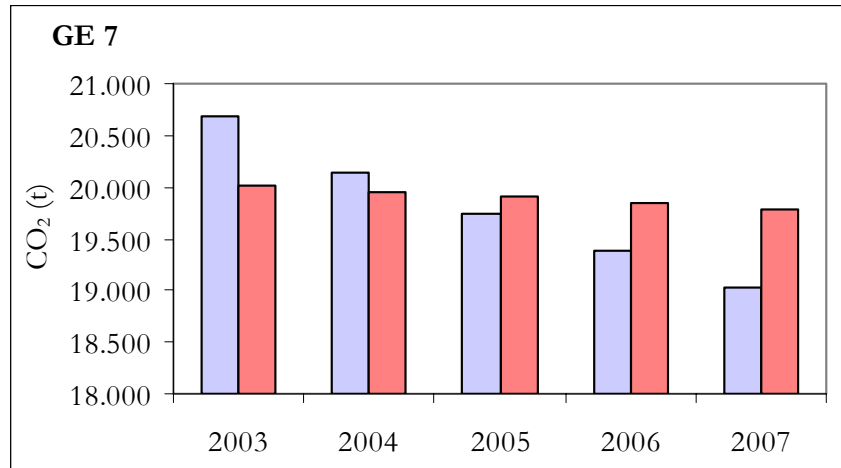
Quelle: Abteilung UK-UM, OV (GmbH & Co.)

Anhang Nr. 18: Unternehmensspezifischer Vergleich der Emissionsprognosen mit den Zuteilungsmengen an Emissionsscheinen

	2003			2004			2005			2006			2007		
	Emissions- scheine	Prog. Emissionen CO ₂ (t)	Differenz	Emissions- scheine	Prog. Emissionen CO ₂ (t)	Differenz	Emissions- scheine	Prog. Emissionen CO ₂ (t)	Differenz	Emissions- scheine	Prog. Emissionen CO ₂ (t)	Differenz	Emissions- scheine	Prog. Emissionen CO ₂ (t)	Differenz
GE 1	30.205	23.629	6.576	29.421	23.567	5.853	28.807	23.506	5.301	28.279	23.445	4.835	27.761	23.384	4.377
GE 2	42.464	24.099	18.365	41.390	24.099	17.291	40.591	24.099	16.492	39.847	24.099	15.748	39.117	24.099	15.018
GE 3	22.592	21.787	804	22.029	21.736	293	21.623	21.684	-61	21.227	21.633	-405	20.838	21.582	-743
GE 4	3.320	10.509	-7.189	3.242	10.469	-7.226	3.194	10.428	-7.234	3.136	10.388	-7.252	3.078	10.347	-7.269
GE 5	133.678	129.241	4.438	130.371	128.947	1.424	128.024	128.655	-631	125.679	128.365	-2.686	123.376	128.076	-4.700
GE 6	5.927	6.322	-395	5.791	6.313	-522	5.713	6.305	-591	5.609	6.296	-687	5.506	6.287	-782
GE 7	20.680	20.014	665	20.149	19.957	192	19.743	19.900	-157	19.381	19.843	-461	19.026	19.786	-760
GE 8	36.877	63.560	-26.684	35.901	63.301	-27.399	35.110	63.042	-27.932	34.467	62.785	-28.318	33.835	62.529	-28.694
Gesamt	295.742	299.162	-3.420	288.295	298.389	-10.094	282.806	297.619	-14.813	277.625	296.852	-19.228	272.538	296.090	-23.553







Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung

LITERATURVERZEICHNIS

- Arndt, Hans-Wolfgang (2000): „Nicht alles spricht für den Emissionsrechtehandel“, Handelsblatt, 15.08.2000, S. 51.
- Aslam, Malik Amin; Cozijnsen, Jos; Morozova, Svetlana; Stuart, Mark; Stewart, Richard & Sands, Philippe (2001): Greenhouse Gas Market Perspectives. Trade and investment implications of the Climate Change Regime – Recent Research on Institutional and Economic Aspects of Carbon Trading. New York, Genf: UNCTAD, UNCTAD/DITC/ TED/Misc.9.
- Bader, Pascal & Rahmeyer, Fritz (1996): „Das RECLAIM-Programm handelbarer Umweltlizenzen. Konzeption und Erfahrungen“, Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht, 1996, Nr. 1, S. 43 - 74.
- Bals, Christoph; Bernhardt, Dörte; Kier, Gerold & Treber, Dr. Manfred (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 26.10.1999): Das Kyoto-Protokoll: Ohne Alternativen und voller Risiken – Briefing Paper zum 5. UN-Klimagipfel im Oktober 1999 in Bonn, <http://www.germanwatch.org/rio/bpcop5.htm>.
- Bals, Christoph; Bernhardt, Dörte; Kier, Gerold; Treber, Dr. Manfred & Milke, Klaus (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 27.10.2000): COP6 – kurz und bündig. Briefing Paper zum Klimagipfel in Den Haag, <http://www.germanwatch.org/rio/bpcop6.htm>.
- Betz, Regina; Gagelmann, Frank; Schleich, Joachim; Schmidt, Sebastian; Schön, Michael & Wartmann, Silke (o.J.): Flexible Instrumente im Klimaschutz. Eine Anleitung für Unternehmen. Karlsruhe: Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung.
- Binswanger, Hans Christoph (1981): „Emissionsrechte als Erweiterung der Eigentumsordnung“, in: (Hrsg.): Marktwirtschaft und Umwelt: Symposium vom 26. - 28. März 1980. Tübingen: Mohr, S. 87 - 94.
- Blöching, Hansjörg & Staehelin-Witt, Elke (1991): „Öffentliche Güter, Externalitäten und Eigentumsrechte“, in: Frey, René L.; Staehelin-Witt, Elke; Blöching, Hansjörg (Hrsg.): Mit Ökonomie zur Ökologie. Basel: Helbing & Lichtenhahn, S. 41 - 72.
- BMU (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 18.08.2000): Zwischenbericht zum Klimaschutzprogramm der Bundesregierung, <http://www.bmu.de/klima/imaco2.htm>. (2000a).
- BMU (2000b): Nationales Klimaschutzprogramm Nr. 11/2000. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- BMU (2001a): „Bonner Klimakonferenz: Durchbruch für den internationalen Klimaschutz“, Umwelt, 2001, 9, S. 588 -595.
- BMU (2001b): „Ergebnisse der Klimakonferenz von Marrakesch: Kyoto-Protokoll kann in Kraft treten“, Umwelt, 2001, 12, S. 832 - 835.
- BMU (2001c): „Klimakonferenz in Marrakesch“, Umwelt, 2001, 11, S. 726 - 727.
- BMU (2001d): Stellungnahme der Bundesregierung zur Einführung eines EU-weiten Handels mit Treibhausgasen. Berlin: BMU.
- BMU (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 01.04.2002): Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Vergleich, <http://www.bmu.de/sachthemen/energie/gfx/entwicklung.jpg>. (2002a).
- BMU (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 01.04.2002): Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der EU, <http://www.bmu.de/sachthemen/energie/gfx/treibhaus.jpg>. (2002b).

- Bonus, Holger (1981): „Emissionsrechte als Mittel der Privatisierung öffentlicher Ressourcen aus der Umwelt“, in: Wegehenkel, Lothar (Hrsg.): Marktwirtschaft und Umwelt: Symposium vom 26. - 28. März 1980. Tübingen: Mohr, S. 54 - 77.
- Bonus, Holger (1984): Marktwirtschaftliche Konzepte im Umweltschutz. Stuttgart: Ulmer.
- Bonus, Holger & Häder, Michael (1998): „Zertifikate und Neue Institutionenökonomik“, in: Bonus, Holger (Hrsg.): Umweltzertifikate. Der steinige Weg zur Marktwirtschaft. ZAU Sonderheft 9/1998. Berlin: Analytica Verlag, S. 32 - 44.
- Bonus, Holger & Niebaum, Hendrik (1998): „Voraussetzungen für Umweltzertifikate in Deutschland“, in: Bonus, Holger (Hrsg.): Umweltzertifikate. Der steinige Weg zur Marktwirtschaft. ZAU Sonderheft 9/1998. Berlin: Analytica Verlag, S. 225 - 234.
- BP Amoco (2000): Development and implementation of a process to audit BP Amoco's greenhouse gas emissions. London: BP Amoco.
- BP Amoco (2001a): Greenhouse Gas Emissions Trading in BP Amoco. London: BP Amoco.
- BP Amoco (2001b): Klimaschutz durch Emissionshandel. Sichtweisen und Erfahrungen der BP. Hamburg: BP Amoco.
- BP Amoco (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 08.04.2002): Our Performance, http://www.bp.com/environ_social/climate_change/our_performance/index.as.
- BP Amoco (o.J.): Credit based emissions reduction projects – Learning through practical engagement. London: BP Amoco.
- Brauch, Hans Günther (1996): Klimapolitik: Naturwissenschaftliche Grundlagen, internationale Regimebildung und Konflikte, ökonomische Analysen sowie nationale Problemerkennung und Politikumsetzung. Berlin: Springer.
- Bräuer, Wolfgang; Stronzik, Marcus & Michaelowa, Axel (2000): Die Koexistenz von Zertifikatmärkten für grünen Strom und CO₂-Emissionen. Wer gewinnt und wer verliert? Hamburg: HWWA Discussion Paper 96.
- Butzengeiger, Sonja; Betz, Regina & Bode, Sven (2001): Making GHG Emissions Trading work. Crucial issues in designing national and international Emissions Trading Systems. HWWA Discussion Paper 154. Hamburg: Hamburger Welt-Wirtschafts-Archiv (HWWA).
- Cansier, Dieter (1998): „Ausgestaltungsformen handelbarer Emissionsrechte und ihre politische Durchsetzbarkeit“, in: Bonus, Holger (Hrsg.): Umweltzertifikate. Der steinige Weg zur Marktwirtschaft. ZAU Sonderheft 9/1998. Berlin: Analytica Verlag, S. 97 - 112.
- Dales, John Harkness (1968): Pollution, property & prices. An essay in policy-making and economics. Toronto: University of Toronto Press. (Reprint von 1974).
- DEA (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 18.12.2001): Danish CO₂ cap&trade update, http://www.ens.dk/uk/energy_reform/emissions_trading/ETR_181201.pdf.
- Derwent, Henry (2001): „Greenhouse Gas Trading in the UK“, in: BMU (Hrsg.): Emissions Trading and Joint Implementation as a Chance for the Central and Eastern European Countries. Berlin: BMU, S. 47 - 51.
- Dutschke, Michael & Michaelowa, Axel (1998): Issues and Open Questions of Greenhouse Gas Emission Trading under the Kyoto Protocol. Hamburg: HWWA Diskussionspapier 68.
- Endres, Alfred (1994): Umweltökonomie. Eine Einführung. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Endres, Alfred & Schwarze, Reimund (1994): „Das Zertifikatmodell vor der Bewährungsprobe? Eine ökonomische Analyse des Acid Rain-Programms des neuen US-Clean Air Act“, in: Endres, Alfred; Rehbinder, Eckard; Schwarze, Reimund (Hrsg.):

- Umweltzertifikate und Kompensationslösungen aus ökonomischer und juristischer Sicht. Bonn: Economica Verlag, S. 137 - 215.
- EPA (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 30.05.2000): Evolution of Marketable Permits – The U.S. Experience with SO₂ Allowance Trading, <http://www.epa.gov/ardpublic/acidrain/papers/mclean.htm>.
- Europäische Kommission (2000): GRÜNBUCH zum Handel mit Treibhausgasemissionen in der Europäischen Union. KOM (2000) 87. Brüssel: Kommission der Europäischen Gemeinschaften.
- Europäische Kommission (2001): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über einen Rahmen für den Handel mit Treibhausgasemissionen in der Europäischen Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG des Rates. Brüssel: Kommission der Europäischen Gemeinschaften.
- Feess, Eberhard & Stocker, Andreas (1998): „Handelbare Emissionsrechte und Joint Implementation als komplementäre Instrumente gegen den Treibhauseffekt“, Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht, 1998, Nr. 2, S. 145 - 160.
- Frenz, Dr. jur. Walter (2001): „Klimaschutz und Instrumentenwahl. Zum Stand nach der Konferenz von Den Haag und vor der Konferenz in Bonn“, Natur und Recht, 23. Jahrgang 2001, Nr. 6, S. 301 - 311.
- Frey, Bruno S. (1992): Umweltökonomie. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht. (3. Auflage).
- Frey, Renè L. (1991): „Strategien und Instrumente“, in: Frey, Renè L.; Staehelin-Witt, Elke & Blöchliger, Hansjörg (Hrsg.): Mit Ökonomie zur Ökologie. Basel: Verlag Helbing & Lichtenhahn, S. 73 - 116.
- Fritsch, Michael; Wein, Thomas & Ewers, Hans-Jürgen (1999): Marktversagen und Wirtschaftspolitik. München: Verlag Vahlen. (3. Auflage).
- Fromm, Oliver & Hansjürgens, Bernd (1998): „Zertifikatmärkte der „zweiten Generation“. Die amerikanischen Erfahrungen mit dem Acid-Rain- und dem RECLAIM-Programm“, in: Bonus, Holger (Hrsg.): Umweltzertifikate. Der steinige Weg zur Marktwirtschaft. ZAU Sonderheft 9/1998. Berlin: Analytica Verlag, S. 150 - 165.
- Gersemann, Olaf; Losse, Bert & Zöttl, Ines (2000): „Neuer Markt“, Wirtschaftswoche, 27.04.2000, S. 39 - 43.
- Gick, Wolfgang (1996): Zertifikate – ein geeigneter Weg in der Umweltpolitik? München: Hans Seidel Stiftung.
- Greenpeace (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 11.2000): Chronologie der UN-Klimaverhandlungen, http://www.greenpeace.de/GP_SYSTEM/1QNTIPF6.HTM.
- Groenenberg, Heleen; Blok, Kornelis (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 25. April 2001): Benchmark-based emission allocation, http://www.ag-emissionshandel.de/andere/nl_cap_trade.pdf (nur über ein Kennwort einzusehen!).
- Grohmann, Wolf-Rüdiger (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 16.10.2001): Emissions Trading. The BP experience, <http://www.ruschlikon.net/INTERNET/rschwebp.nsf/30380654fa134741c1256a500056ecc1/e1011486cd383fc5c1256ae700445f5f?OpenDocument>. (2001b).
- Grubb, Michael; Vrolijk, Christian & Brack, Duncan (1999): The Kyoto Protocol. London: The Royal Institute Of International Affairs.
- Gschwendtner, Helmut (2000a): „Grundlagen der Umweltpolitik“, in: Brandt, Edmund; Schaltegger, Stefan (Hrsg.): Studium der Umweltwissenschaften: Wirtschaftswissenschaften. Berlin/ Heidelberg: Springer, S. 71 - 110.

- Gschwendtner, Helmut (2000b): „Umweltökonomie“, in: Brandt, Edmund; Schaltegger, Stefan (Hrsg.): Studium der Umweltwissenschaften: Wirtschaftswissenschaften. Berlin/Heidelberg: Springer, S. 5 - 70.
- Haites, Erik & Mullins, Fiona (2001): Linking Domestic and Industry Greenhouse Gas Emission Trading Systems. Electric Power Research Institute (EPRI), International Energy Agency (IEA), International Emissions Trading Association.
- Hansjürgens, Bernd (1998): „Wie erfolgreich ist das neue Schwefeldioxid-Zertifikatesystem in den U.S.A.? Erste Erfahrungen und Lehren für die Zukunft“, Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht, 1998, Nr. 1, S. 1 - 32.
- Hansmeyer, Karl-Heinrich (1981): „Ökonomische Anforderungen an die staatliche Datensatzung für die Umweltpolitik und ihre Realisierung“, in: Wegehenkel, Lothar (Hrsg.): Marktwirtschaft und Umwelt: Symposium vom 26. - 28. März 1980. Tübingen: Mohr, S. 6 - 20.
- Hasselknippe, Henrik & Hoibye, Geir (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am Januar 2001): Meeting the Kyoto Protocol Commitments. Summary – domestic emissions trading schemes, <http://ieta.org/IETA2/Documents/Ne.../StatusonDomesticTradingSchemesGeirHoybe.htm>.
- Heister, Johannes & Michaelis, Peter (1991): „Umweltpolitik mit handelbaren Emissionsrechten. Möglichkeiten zur Verringerung der Kohlendioxid- und Stickoxidemissionen“, in: Siebert, Horst (Hrsg.): Kieler Studien 237. Tübingen: J.C.B. Mohr.
- HEW (2000): „HEW und TransAlta schließen Pilothandel mit Kohlendioxid-Emissionen ab“, HEW HEUTE, 2000, N&A 42, o.A.
- HMULF (2000a): 4. Hessisches Klimaschutzforum – Klimaschutz wirtschaftlich gestalten. Kassel: Tagungsband.
- HMULF (2000b): Projektleitfäden für teilnehmende Unternehmen am Pilotprojekt „Planspiel zum CO₂-Emissionshandel“. Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten.
- HMULF (2001): Pilotprojekt „Planspiel zum Emissionshandel“. Abschlußbericht – Ergebnisse und Empfehlungen. Kassel: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten; Deutsche Ausgleichsbank.
- Hobley, Anthony (2001): „Greenhouse gas emissions trading“, Environment Law Bulletin, July 2001, S. 10 -15.
- Hopfenbeck, Waldemar; Jasch, Christine & Jasch, Andreas (1996): Lexikon des Umweltmanagements. Landsberg/ Lech: verlag moderne industrie.
- Huckestein, Burkhard (1993): „Umweltlizenzen – Anwendungsbedingungen einer ökonomisch effizienten Umweltpolitik durch Mengensteuerung“, Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht, 1993, 1, S. 1 - 29.
- Isenmann, Thomas (1991): „Verkehr“, in: Frey, Renè L.; Staehelin-Witt, Elke; Blöchliger, Hansjörg (Hrsg.): Mit Ökonomie zur Ökologie. Basel: Helbing & Lichtenhahn, S. 201 - 221.
- Jaeger, Franz (1993): Natur und Wirtschaft. Ökonomische Grundlagen einer Politik des qualitativen Wachstums. Zürich: Verlag Rüegger.
- Jones, Matthew (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 15.08.2001): Britain unveils national emissions trading program, <http://www.enn.com/extras/prienter-friendly.asp?storyid=44641>.
- Kemper, Manfred (1993): Das Umweltproblem in der Marktwirtschaft – Wirtschaftstheoretische Grundlagen und vergleichende Analyse umweltpolitischer Instrumente in der Luftreinhalte- und Gewässerschutzpolitik. Berlin: Duncker & Humblot. (2. Auflage).

- Kill, Jutta (2001): Sinks in the Kyoto Protocol. A dirty Deal for Forests, Forest People and the Climate. Brüssel: Fern.
- Klaassen, Ger (1996): Acid Rain and Environmental Degradation. London: Edward Elgar Publishing Company.
- Klepper, Gernot (1998): „Anwendungspotentiale für Umweltzertifikate“, in: Bonus, Holger (Hrsg.): Umweltzertifikate. Der steinige Weg zur Marktwirtschaft. ZAU Sonderheft 9/1998. Berlin: Analytica Verlag, S. 137 - 149.
- Krägenow, Timm & Fromm, Thomas (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 23.07.2001): Minister debattieren bei Klima-Verhandlungen um Kompromiss, <http://www.ftd.de/pw/in/1075114.html>.
- Maier-Rigaud, Gerhard (1994): Umweltpolitik mit Mengen und Märkten. Marburg: Metropolis.
- Meyerinck, Dr. Lutz v.; Betz, Regina; Bode, Sven; Butzengeiger, Sonja & Stichert, Frederike (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 20.06.2001): Allokation mittels Mengentender, http://www.ag-emissionshandel.de/papers/allokation_diskussionsstand.pdf (nur über ein Kennwort einzusehen!). (2001a).
- Meyerinck, Dr. Lutz v.; Betz, Regina; Bode, Sven; Butzengeiger, Sonja & Stichert, Frederike (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 06.04.2001): Allokationsmethoden, <http://www.ag-emissionshandel.de/papers/allokationsmethoden.pdf> (nur über ein Kennwort einzusehen!). (2001b).
- Meyerinck, Dr. Lutz v.; Betz, Regina; Bode, Sven; Butzengeiger, Sonja & Stichert, Frederike (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 27.06.2001): Hybridsystem, http://www.ag-emissionshandel.de/meetings/meeting_280601/hybridsystem1.pdf (nur über ein Kennwort einzusehen!). (2001c).
- Meyerinck, Dr. Lutz v.; Betz, Regina; Bode, Sven; Butzengeiger, Sonja & Stichert, Frederike (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 28.08.2001): Optionen der Allokation, http://www.ag-emissionshandel.de/papers/optionen_allokation_280801.pdf (nur über ein Kennwort einzusehen!). (2001d).
- Meyerinck, Dr. Lutz v.; Betz, Regina; Bode, Sven; Butzengeiger, Sonja & Stichert, Frederike (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 06.04.2001): Überblick über bestehende und geplante Handelssysteme für Emissionsrechte, http://www.ag-emissionshandel.de/papers/status_quo.pdf (nur über ein Kennwort einzusehen!). (2001e).
- Michaelowa, Axel & Koch, Tobias (2001): Glossary of International Climate Policy Terms. Hamburg: HWWA.
- Müller, Christian & Tiertzel, Manfred (1998): Allmende-Allokation. Duisburg: Gerhard Mercator Universität Duisburg.
- Müller-Witt, Harald (1989): Öko-Steuern als neues Instrument in der Umweltpolitik. München: Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
- o.A. (2001a): „Auf dem Weg nach Johannesburg“, punkt Das Ressourcenmagazin der DSD AG, 3_01, S. 8-10.
- o.A. (2001b): „Handel mit heißer Luft“, Unternehmen und Umwelt, 14. Jahrgang, Nr.3, S.10-11.
- o.A. (2001c): „Klimaschutz auf unterstem Niveau“, Unternehmen und Umwelt, 14. Jahrgang, Nr. 3, S. 6.
- OECD (1994): Managing the environment. The role of economic instruments. Paris: OECD.
- OECD (1998): International Emission Trading under the Kyoto Protocol. Paris: OECD Information Paper.

- Oppermann, Klaus (2001): „Handelbare Umweltzertifikate als Instrumente der Klima- und Energiepolitik – 1. Teil: Emissionsrechte und Minderungsnachweise“, KfW-Research Mittelstands- und Strukturpolitik, April 2001, Ausgabe 21, o.A.
- Ott, Hermann E. & Sachs, Wolfgang (2000): Ethical Aspects of Emissions Trading. Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie – Wuppertal Papers Nr. 110.
- Otto Versand (2000a): Geschäftsbericht 2000. Hamburg: Otto Versand (GmbH & Co.).
- Otto Versand (2000b): Otto information – Wissenswertes, Hintergründe und Fakten. Hamburg: Otto Versand (GmbH & Co.).
- Pethig, Rüdiger (1981): „Freifahrvverhalten und Marktversagen in einer privatisierten Umwelt“, in: Wegehenkel, Lothar (Hrsg.): Marktwirtschaft und Umwelt: Symposium vom 26. - 28. März 1980. Tübingen: Mohr, S. 150 - 165.
- Preuß, Olaf (2000): „Geschäft mit dicker Luft“, Financial Times Deutschland, 04.09.2000, S. 8.
- Purtul, Güven (2001): „Der Handel mit heißer Luft braucht kühle Rechner“, Süddeutsche Zeitung, 20.03.2001, Nr. 66, S. V2/19.
- Schafhausen, Franzjosef (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 18.12.2001): Bericht des Vorsitzenden der Arbeitsgruppe „Emissionshandel zur Bekämpfung des Treibhauseffektes“ über die Ergebnisse der Phase I, <http://www.ag-emissionshandel.de/papers/Schlussfolgerungen-FJS18.12.01.pdf> (nur über ein Kennwort einzusehen!). (2001a).
- Schafhausen, Franzjosef (2001b): „Emissions Trading as a Component of National Climate Policy?“, in: (Hrsg.): Emissions Trading and Joint Implementation as a Chance for the Central and Eastern European Countries. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, S. 36 - 46.
- Schallaböck, Karl Otto & Petersen, Rudolf (1999): Countdown für den Klimaschutz – Wohin steuert der Verkehr? Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.
- Schaltegger, Stefan (2000): „Einführung und normatives Umweltmanagement“, in: Brandt, Edmund; Schaltegger, Stefan (Hrsg.): Studium der Umweltwissenschaften: Wirtschaftswissenschaften. Berlin/ Heidelberg: Springer, S. 111 - 134.
- Schaltegger, Stefan; Kubat, R.; Hilber, C. & Vaterlaus, S. (1996): Innovatives Management staatlicher Umweltpolitik. Das Konzept des New Public Environmental Management. Basel: Birkhäuser Verlag.
- Scheelhaase, Janina (1994): Abgaben und Zertifikate als Instrumente zur CO₂-Reduktion in der EG. Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen: Dissertation.
- Schmidt, Prof. Mario & Frings, Ellen (1999): Verkehr im Umweltmanagement. Anleitung zur betrieblichen Erfassung verkehrsbedingter Umwelteinwirkungen. Berlin: Umweltbundesamt.
- Schwarze, Reimund & Zapfel, Peter (1998): „Klimaschutzzertifikate ante portas. Eine Analyse der Instrumente der internationalen Klimaschutzpolitik nach Kyoto“, Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht, 1998, Nr. 4, S. 493 - 509.
- Siebert, Horst (1981): „Praktische Schwierigkeiten bei der Steuerung der Umweltnutzung über Preise“, in: Wegehenkel, Lothar (Hrsg.): Marktwirtschaft und Umwelt: Symposium vom 26. - 28. März 1980. Tübingen: Mohr, S. 28 - 53.
- Siebert, Horst (1995): Economics of the Environment. New York: Springer Verlag. (3. Auflage)
- Sorensen, Morten Prehn (2001): „Emissions Trading in Denmark“, in: BMU (Hrsg.): Emissions Trading and Joint Implementation as a Chance for the Central and Eastern European Countries. Berlin: BMU, S. 53 - 56.

- Staehelin-Witt, Elke & Spillmann, Andreas (1994): „Emissionshandel. Erfahrungen in der Region Basel und neue Ansätze“, Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht, 1994, 2, S. 207 - 223.
- Stavins, Robert & Whitehead, Bradley (1997): „Market-Based Environmental Policies“, in: Chertow, Marian R.; Esty, Daniel C. (Hrsg.): Thinking Ecological – The Next Generation of Environmental Policy. New York: Yale University Press, S. 105 - 118.
- Ströbele, Wolfgang (1998): „Handelbare Zertifikate für natürliche Ressourcen?“, in: Bonus, Holger (Hrsg.): Umweltzertifikate. Der steinige Weg zur Marktwirtschaft. ZAU Sonderheft 9/1998. Berlin: Analytica Verlag, S. 182 - 193.
- Tietenberg, T. H. (1985): Emission Trading: an exercise in reforming pollution policy. Washington, D.C.: Resources for the Future.
- Tietenberg, T. H. (1998): „Tradable Permits and the Control of Air Pollution. Lessons from the United States“, in: Bonus, Holger (Hrsg.): Umweltzertifikate. Der steinige Weg zur Marktwirtschaft. ZAU Sonderheft 9/1998. Berlin: Analytica Verlag, S. 11 - 31.
- Tietenberg, T. H.; Grubb, Michael; Michaelowa, Axel; Swift, Byron & Zhang, ZhongXian (1999): International Rules for Greenhouse Gas Emissions Trading (UNCTAD/GDS/GFSB/ Misc.6). Genf und New York: United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD).
- Tietenberg, Tom (1992): Environmental and natural resource economics. New York: HarperCollins Publisher Inc.
- Tietenberg, Tom (1997): „Relevant experience with tradeable entitlements“, in: Tietenberg, Tom (Hrsg.): The economics of global warming. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Company, 479 - 496.
- Treber, Manfred; Bals, Christoph & Milke, Klaus (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am September 2000): Klima, Politik und Wissenschaft – der internationale Klimaverhandlungsprozeß und der Beitrag der Wissenschaften, <http://www.germanwatch.org/rio/bpsb13.htm>.
- TÜV Süddeutschland (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 12.04.2002): Emissionshandelssystem von Chicago (CCX), <http://www2.netinform.de/NetinformKE/KlimaEnergie/recherche/wegweiser/WegWeiserListe.asp?rub={31AEAD01-342A-451E-87F8-B75D4B9DBF03}>.
- Umweltbundesamt (2000): Daten zur Umwelt – Der Zustand der Umwelt in Deutschland 2000. Berlin: Erich Schmidt Verlag. (7. Auflage).
- Umweltbundesamt (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 01.03.2001): Kohlendioxidemissionen, <http://umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/kohlendioxidemissionen.htm>.
- UNEP, UNFCCC (1999a): Klimaänderungen besser verstehen. Ein Leitfaden für Anfänger zur Klimakonvention der Vereinten Nationen und zum Protokoll von Kyoto. Bonn: Sekretariat der Klimarahmenkonvention & Umweltprogramm der Vereinten Nationen.
- UNEP, UNFCCC (1999b): Klimaänderungen besser verstehen. Ein Leitfaden zur Klimakonvention der Vereinten Nationen und zum Protokoll von Kyoto. Bonn: Umweltprogramm der Vereinten Nationen, Sekretariat der Klimarahmenkonvention.
- UNFCCC (1999a): Das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderung. Bonn: Sekretariat der Klimarahmenkonvention.
- UNFCCC (1999b): Das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen und sein Sekretariat. Bonn: Sekretariat der Klimarahmenkonvention.
- UNO (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 10.11.2001): Regierungen bereit zur Ratifizierung des Kyoto-Protokolls, <http://www.uno.de/presse/2001/unic416.htm>.

- Victor, David G. (1997): „Limits of market-based strategies for slowing global Warming: The case of tradeable permits“, in: Tietenberg, Tom (Hrsg.): The economics of global warming. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Company, S. 497 - 522.
- Wegehenkel, Lothar (1981): Marktwirtschaft und Umwelt: Symposium vom 26. - 28. März 1980. Tübingen: Mohr.
- Weimann, Joachim (1998): „Wettbewerbspolitische Aspekte von Zertifikaten“, in: Bonus, Holger (Hrsg.): Umweltzertifikate. Der steinige Weg zur Marktwirtschaft. ZAU Sonderheft 9/1998. Berlin: Analytica Verlag, S. 61 - 69.
- Wernicke, Christian (erstellt am/ zuletzt überarbeitet am 02.10.2001): Der CO₂-Händler von Bonn – Warum Umweltschutz ein globales Geschäft werden muss, http://www.zeit.de/2001/31/Wirtschaft/200131_argument.html.
- Wicke, Lutz (1991): Umweltökonomie. München: Verlag Vahlen. (3. Auflage).
- Wöhe, Dr. Günter (1986): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. München: Verlag Franz Vahlen. (16. Auflage).
- Zimmermann, Horst & Hansjürgens, Bernd (1998): „Zertifikate im Instrumentvergleich aus ordnungspolitischer Sicht“, in: Bonus, Holger (Hrsg.): Umweltzertifikate. Der steinige Weg zur Marktwirtschaft. ZAU Sonderheft 9/1998. Berlin: Analytica Verlag, S. 47 - 60.

GESPRÄCHE:

- Gespräch mit Herrn Dr. Groscurth (2001), Leiter des Energiekonzepts Zukunft bei den Hamburger Elektrizitätswerken, am 08.10.2001 in der Hamburger Handelskammer.
- Gespräch mit Herrn Grohmann (2001a), Leiter der Unternehmenskommunikation BP Amoco, am 11.12.2001 in der BP-Zentrale in Hamburg-Bahrenfeld.
- Gespräch mit Frau Dr. Barzantny (2002), Geschäftsführerin der Energiestiftung Schleswig-Holstein, am 07.02.2002 im Hamburger Welt-Wirtschafts-Archiv.

2006

Albrecht, P. (2006): Nachhaltigkeitsberichterstattung an Hochschulen. Diskussion möglicher Ansatzpunkte und ihrer Konsequenzen für die Praxis. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V. & Institut für Umweltkommunikation.

Brix, K.; Bromma, B. & Jaenisch, J. (2006): Nachhaltiges Unternehmertum. Diskussion des Konzepts an Unternehmensbeispielen vom Bionier bis zum sustainable Entrepreneur. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Fitschen, U. (2006): Umweltmanagement ausgewählter Großveranstaltungen – Effektiver Umweltschutz oder Greenwashing? Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Knolle, M. (2006): Implementierung von Sozialstandards in die Wertschöpfungskette von Bekleidungsunternehmen durch die Bildung von Kooperationen. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Pinter, A. (2006): Corporate Volunteering in der Personalarbeit: ein strategischer Ansatz zur Kombination von Unternehmensinteresse und Gemeinwohl? Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

2005

Hellmann, K. (2005): Formen des Biodiversitätsmanagements. Ein öffentlicher und ein unternehmerischer Ansatz im Vergleich. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Schaltegger, S. & Hasenmüller, P. (2005): Nachhaltiges Wirtschaften aus Sicht des "Business Case of Sustainability." Ergebnisrapport zum Fachdialog des Bundesumweltministeriums (BMU) am 17. November 2005. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Wagner, M. (2005): An Estimation of the Total Benefit Value of the British Countryside for Recreational Activities. Discussion Paper. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

2004

Dubielzig, F.; Schaltegger, S. (2004): Methoden transdisziplinärer Forschung und Lehre. Ein zusammenfassender Überblick. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Herzig, C. (2004): Corporate Volunteering in Germany. Survey and Empirical Evidence. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Herzig, C. & Schaltegger, S. (2004): Nachhaltigkeit in der Unternehmensberichterstattung - Gründe, Probleme, Lösungsansätze. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Wagner, M. (2004): Firms, the Framework Convention on Climate Change & the EU Emissions Trading System. Corporate Energy Management Strategies to address Climate Change and GHG Emissions in the European Union. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Zöckler, J. (2004): Die Einführung des Emissionshandels in Deutschland. Eine polit-ökonomische Analyse unternehmerischer Interessenvertretung am Beispiel der Elektrizitätswirtschaft. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

2003

Burandt, S.; Döscher, K.; Fuisz, S.-K.; Helgenberger, S. & Maly L. (2003): Transdisziplinäre Fallstudien in Lüneburg. Beschreibung eines Entwicklungskonzepts hin zur Erweiterung des Curriculums an der Universität Lüneburg. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Frenzel, S. (2003): Operative Umsetzung der projektorientierten Kyoto-Mechanismen bei Kraftwerken. Erarbeitung eines Instruments. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Herzig, C.; Rheingans-Heintze, A.; Schaltegger, S. & Tischler, M. (2003): Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Unternehmertum. Entwicklung eines integrierten Konzepts. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Herzig, C.; Rheingans-Heintze, A. & Schaltegger, S. unter Mitarbeit von Jeuthe, K. (2003): Nachhaltiges Wirtschaften im Handwerk. Stand der Praxis in Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Thüringen. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Kim, K. (2003): Kriterien der interaktiven Unternehmenskommunikation im Internet. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Lühmann, B. (2003): Entwicklung eines Nachhaltigkeitskommunikationskonzepts für Unternehmen. Modellanwendung am Beispiel T-Mobile Deutschland GmbH. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Wagner, M. (2003): The Porter Hypothesis Revisited: A Literature Review of Theoretical Models and Empirical Tests. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

2002

Bilecen, E. & Kleiber, O. (2002): Erholung im Wald: Des einen Freund des anderen Leid. Kosten für Waldeigentümer und deren Einflussfaktoren. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

BMU & BDI (Hrsg.); Schaltegger, S.; Herzig, C.; Kleiber, O. & Müller, J. (2002): Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen. Konzepte und Instrumente zur nachhaltigen Unternehmensentwicklung. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Figge, F. (2002): Stakeholder und Unternehmensrisiko. Eine stakeholderbasierte Herleitung des Unternehmensrisikos. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Figge, F. (2002): Stakeholder Value Matrix. Die Verbindung zwischen Shareholder Value und Stakeholder Value. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Figge, F. & Hahn, T. (2002): Environmental Shareholder Value Matrix. Konzeption, Anwendung und Berechnung. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Figge, F. & Hahn, T. (2002): Sustainable Value Added. Measuring Corporate Sustainable Performance beyond Eco-Efficiency. 2nd, revised edition. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

German Federal Ministry for the Environment and Federation of German Industries (Eds.); Schaltegger, S.; Herzig, C.; Kleiber, O. & Müller, J. (2002): Sustainability Management in Business Enterprises. Concepts and Instruments for Sustainable Development. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Hellmann, K. (2002): Ermittlung von Präferenzen verschiedener Anspruchsgruppen für die Landschaft in einem Naturschutzgebiet. Anwendung einer Conjoint-Analyse am Fallbeispiel der Lüneburger Heide. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Kim, K. (2002): Methoden zur Evaluation der Nachhaltigkeit von Unternehmen. Kategorisierung und Analyse ihrer Stakeholderorientierung. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Petersen, H. (2002): Sustainable Champions. Positionierung von Marktführern im Umweltbereich. Eine empirische Untersuchung. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Trautwein, S. (2002): Chancen und Probleme des betriebsinternen CO₂-Zertifikatehandels - am Beispiel des Otto Versand, Hamburg. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Wagner, M. (2002): Empirical identification of corporate environmental strategies. Their determinants and effects for firms in the United Kingdom and Germany. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Wagner, M. & Schaltegger, S. (2002): Umweltmanagement in deutschen Unternehmen - der aktuelle Stand der Praxis. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

2001

Burritt, R.L. & Schaltegger, S. (2001): Eco-Efficiency in Corporate Budgeting. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Deegen, T. (2001): Ansatzpunkte zur Integration von Umweltaspekten in die „Balanced Scorecard“. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Figge, F. (2001): Biodiversität richtig managen - Effizientes Portfoliomanagement als effektiver Artenschutz. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Figge, F. (2001): Wertschaffendes Umweltmanagement. Keine Nachhaltigkeit ohne ökonomischen Erfolg. Kein ökonomischer Erfolg ohne Nachhaltigkeit. Frankfurt: Fachverlag Moderne Wirtschaft in Zusammenarbeit mit PriceWaterhouseCoopers und dem Centre for Sustainability Management (CSM) e.V.

Figge, F. (2001): Environmental Value Added – ein neuer Ansatz zur Messung der Öko-Effizienz. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Figge, F.; Hahn, T.; Schaltegger, S. & Wagner, M. (2001): Sustainability Balanced Scorecard. Wertorientiertes Nachhaltigkeitsmanagement mit der Balanced Scorecard. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Hahn, T. & Wagner, M. (2001): Sustainability Balanced Scorecard. Von der Theorie zur Umsetzung. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Hroch, N. & Schaltegger, S. (2001): Wie gut berücksichtigen Umwelterklärungen und -berichte zentrale umweltpolitische Themen? Vergleichende Untersuchung am Beispiel von Angaben über CO₂-Emissionen und Energieverbrauch für 1995/96 und 1998/99. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Petersen, H. (2001): Gewinner der Nachhaltigkeit. Sustainable Champions. Ansätze zur Analyse von Marktführern im Umweltbereich. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Schaltegger, S.; Hahn, T. & Burritt, R.L. (2001): EMA – Links. Government, Management and Stakeholders (UN-Workbook 2). Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Schaltegger, S. & Petersen, H. (2001): Ecopreneurship – Konzept und Typologie. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Schaltegger, S. & Synnestvedt, T. (2001): The Forgotten Link Between „Green” and Economic Success. Environmental Management as the Crucial Trigger between Environmental and Economic Performance. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Wagner, M. (2001): A review of empirical studies concerning the relationship between environmental and economic performance. What does the evidence tell us? 2nd, revised edition. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

2000

Figge, F. & Schaltegger, S. (2000): Was ist „Stakeholder Value“? Vom Schlagwort zur Messung. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V. und Bank Pictet in Zusammenarbeit mit UNEP.

Figge, F. & Schaltegger, S. (2000): What is “Stakeholder Value”? Developing a catchphrase into a benchmarking tool. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V. and Bank Pictet in association with UNEP.

Figge, F. & Schaltegger, S. (2000): Qu’est-ce que la «Stakeholder Value»? Du mot-clé à sa quantification. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V. et Banque Pictet en association avec UNEP.

Schaltegger, S.; Hahn, T. & Burritt, R.L. (2000): Environmental Management Accounting – Overview and Main Approaches. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.