

GLIEDERUNGSÜBERSICHT

- I. Inhaltsverzeichnis
- II. Verzeichnis der Abbildungen
- III. Verzeichnis der Tabellen
- IV. Verzeichnis der Abkürzungen
 1. Problemstellung und Gegenstand der Arbeit
 2. Darstellung der Wirkungsweise des Luftschadstoffes Kohlendioxid
 3. Darstellung und Analyse der Kohlendioxid-Emissionssituation in der Europäischen Gemeinschaft unter nationalen, sektoralen und regionalen Gesichtspunkten
 4. Möglichkeiten und Techniken der Vermeidung anthropogen erzeugter Kohlendioxid-Emissionen
 5. Darstellung der theoretischen Konzeption des Instruments der Umweltabgaben
 6. Darstellung der theoretischen Konzeption des Instruments der Umweltzertifikate
 7. Konzeption des Abgabenmodells zur Begrenzung der Kohlendioxid-Emissionen in der Europäischen Gemeinschaft
 8. Konzeption des Zertifikatmodells zur Begrenzung der Kohlendioxid-Emissionen in der Europäischen Gemeinschaft
 9. Untersuchung der regionalwirtschaftlichen Wirkungen der Einführung des Brennstoffabgaben- bzw. des Brennstoffzertifikatmodells in der Europäischen Gemeinschaft
- V. Literaturverzeichnis

I. INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Gliederungsübersicht	III
II. Verzeichnis der Abbildungen.....	XV
III. Verzeichnis der Tabellen.....	XVIII
IV. Verzeichnis der Abkürzungen.....	XXI
V. Zusammenfassung.....	XXIV
VI. Abstract.....	XXV
1. Problemstellung und Gegenstand der Arbeit	1
2. Darstellung der ökologischen Wirkungen des Luftschadstoffes Kohlendioxid	9
2.1 Darstellung des Treibhauseffekts.....	9
2.2 Charakterisierung des Treibhausgases Kohlendioxid.....	13
2.3 Globales Ausmaß der anthropogen erzeugten Kohlendioxid-Emissionen.....	16
3. Darstellung und Analyse der Kohlendioxid-Emissionssituation in der Europäischen Gemeinschaft unter nationalen, sektoralen und regionalen Gesichtspunkten	19

3.1	Zur Problematik der Ermittlung von Kohlendioxid-Emissionsdaten.....	19
3.2	Verteilung der EG-weit erzeugten Kohlendioxid-Emissionen auf die einzelnen EG-Mitgliedsstaaten	22
3.3	Verteilung und prognostizierte Entwicklung der EG-weit erzeugten Kohlendioxid-Emissionen auf die Emittenten-Gruppen.....	32
3.3.1	Analyse der von der Emittenten-Gruppe Kraftwerke im EG-Bereich erzeugten Kohlendioxid-Emissionen und deren prognostizierte Entwicklung.....	33
3.3.2	Analyse der von der Emittenten-Gruppe Verkehr im EG-Bereich erzeugten Kohlendioxid-Emissionen und deren prognostizierte Entwicklung.....	36
3.3.3	Analyse der von der Emittenten-Gruppe Haushalte im EG-Bereich erzeugten Kohlendioxid-Emissionen und deren prognostizierte Entwicklung.....	37
3.3.4	Analyse der von der Emittenten-Gruppe Industrie im EG-Bereich erzeugten Kohlendioxid-Emissionen und deren prognostizierte Entwicklung.....	39
3.4	Regionale Verteilung der Kohlendioxid-Emissionsquellen im Gebiet der Europäischen Gemeinschaft.....	41
3.4.1	Regionale Verteilung der Kohlendioxid-Emissionsquellen der Emittenten-Gruppe Kraftwerke im Gebiet der Europäischen Gemeinschaft.....	42

3.4.2	Regionale Verteilung der Kohlendioxid-Emissionsquellen der Emittenten-Gruppe Industrie im Gebiet der Europäischen Gemeinschaft.....	46
3.4.3	Regionale Verteilung der Kohlendioxid-Emissionsquellen der Emittenten-Gruppe Verkehr im Gebiet der Europäischen Gemeinschaft.....	50
3.4.4	Regionale Verteilung der Kohlendioxid-Emissionsquellen der Emittenten-Gruppe Haushalte im Gebiet der Europäischen Gemeinschaft.....	54
4.	Möglichkeiten und Techniken der Vermeidung anthropogen erzeugter Kohlendioxid-Emissionen.....	61
4.1	Problem- und Aufgabenstellung.....	61
4.2	Maßnahmen und Techniken, die eine Verringerung des Energieverbrauchs ermöglichen.....	63
4.2.1	Maßnahmen und Techniken der Verringerung des Energieverbrauchs der Emittenten-Gruppe Kraftwerke.....	63
4.2.2	Maßnahmen und Techniken der Verringerung des Energieverbrauchs der Emittenten-Gruppe Industrie.....	65
4.2.3	Maßnahmen und Techniken der Verringerung des Energieverbrauchs der Emittenten-Gruppe Verkehr.....	68
4.2.4	Maßnahmen und Techniken der Verringerung des Energieverbrauchs der Emittenten-Gruppe Haushalte.....	70

4.3	Maßnahmen und Techniken, die eine Substitution kohlenstoffreicher fossiler Energieträger durch kohlenstoffarme fossile Energieträger ermöglichen.....	72
4.4	Maßnahmen und Techniken, die eine Substitution fossiler Energieträger durch nichtfossile Energieträger ermöglichen.....	74
4.5	Techniken zur Rückhaltung und Entsorgung von Kohlendioxid.....	76
5.	Darstellung der theoretischen Konzeption des Instruments der Umweltabgaben.....	81
5.1	Problemstellung.....	81
5.2	Zum Begriff der Umweltabgabe.....	82
5.3	Funktionsweise von Lenkungsabgaben.....	84
5.3.1	Modell der Pigou-Steuer.....	84
5.3.2	Weiterentwicklung des Pigou-Modells durch Baumol und Oates.....	92
6.	Darstellung der theoretischen Konzeption des Instruments der Umweltzertifikate.....	97
6.1	Zur theoretischen Einordnung des Konzepts der Umweltzertifikate.....	97
6.2	Definition: Umweltzertifikate.....	98

6.3	Funktionsweise von Zertifikaten	99
6.4	Handel mit Zertifikaten.....	103
6.4.1	Handel mit Zertifikaten auf der Zertifikat-Auktion.....	104
6.4.2	Handel mit Zertifikaten auf dem Zertifikatmarkt	112
6.4.3	Preisbildung auf dem Zertifikatmarkt.....	123
6.4.4	Mögliche Beschränkungen der Funktionsfähigkeit des Zertifikatmarkts	129
7.	Konzeption des Abgabenmodells zur Begrenzung der Kohlendioxid-Emissionen in der Europäischen Gemeinschaft.....	133
7.1	Problemstellung	133
7.2	Wahl der Bemessungsgrundlage der Abgabe zur Be- grenzung der Kohlendioxid-Emissionen in der Euro- päischen Gemeinschaft	134
7.2.1	Bemessungsgrundlage: Kohlendioxid-Emissionen	135
7.2.2	Bemessungsgrundlage: Kohlendioxid-erzeugende Ver- brennungstechnik.....	136
7.2.3	Bemessungsgrundlage: Kohlendioxid-intensiv erzeugte Produkte und Leistungen.....	139
7.2.4	Bemessungsgrundlage: Verbrauch von fossilen Brennstoffen.....	141

7.3	Wahl des Ansatzpunktes der Brennstoffabgabepflicht.....	145
7.3.1	Direkte Abgabepflicht bei den Verbrauchern von fossilen Brennstoffen.....	146
7.3.2	Vorgelagerte Abgabepflicht bei den Anbietern von fossilen Brennstoffen.....	148
7.4	Institutionelle Rahmenbedingungen und Funktionsweise der brennstoffabgabegesteuerten Kohlendioxid-Reduktion in der Europäischen Gemeinschaft.....	156
7.5	Ermittlung der Höhe der Brennstoffabgabe.....	167
7.5.1	Überblick über die hauptsächlich diskutierten Kohlendioxidreduktions-Simulationsstudien in der Literatur und Analyse der Möglichkeiten, die Vorgehensweise ausgewählter Studien zur Ermittlung der Höhe der Brennstoffabgabe anzuwenden	168
7.5.1.1	Zusammenfassende Darstellung der hauptsächlich diskutierten Kohlendioxidreduktions-Simulationsstudien in der Literatur	169
7.5.1.2	Eingehende Darstellung der Kohlendioxidreduktions-Simulationsstudien von Stephan et al. sowie Manne/Richels und Analyse der Möglichkeiten, ihre Vorgehensweise zur Ermittlung der Brennstoffabgabenhöhe anzuwenden	174
7.5.2	Ein eigener Vorschlag zur Bestimmung der Höhe der Brennstoffabgabe in der Europäischen Gemeinschaft.....	187

8.	Konzeption des Zertifikatmodells zur Begrenzung der Kohlendioxid-Emissionen in der Europäischen Gemeinschaft.....	195
8.1	Problemstellung	195
8.2	Wahl der Bemessungsgrundlage der Zertifikate zur Begrenzung der Kohlendioxid-Emissionen in der Europäischen Gemeinschaft.....	198
8.3	Wahl des Ansatzpunktes der Brennstoffzertifikatpflicht	201
8.3.1	Direkte Zertifikatpflicht bei den Verbrauchern von fossilen Brennstoffen.....	202
8.3.2	Vorgelagerte Zertifikatpflicht bei den Anbietern von fossilen Brennstoffen.....	204
8.4	Institutionelle Rahmenbedingungen und Funktionsweise der brennstoffzertifikatgesteuerten Kohlendioxid-Reduktion in der Europäischen Gemeinschaft	208
8.5	Praktische Ausgestaltung der Brennstoffzertifikate	214
8.5.1	Problemstellung	214
8.5.2	Wahl der Geltungsdauer von Brennstoffzertifikaten	215
8.5.2.1	Auf ein Jahr begrenzte Geltungsdauer	218
8.5.2.2	Unbegrenzte Geltungsdauer	221
8.5.2.3	Variable Geltungsdauer	222

8.5.3	Wahl des Erstzuteilungsverfahrens der Brennstoffzertifikate	226
8.5.3.1	Erstzuteilungsverfahren: Kostenlose Zuteilung.....	226
8.5.3.2	Erstzuteilungsverfahren: Zuteilung gegen Entgelt.....	228
8.5.3.3	Erstzuteilungsverfahren: Auktionierung.....	232
8.6	Praktische Ausgestaltung und Funktionsweise des Markts für Brennstoffzertifikate	237
9.	Untersuchung der regionalwirtschaftlichen Wirkungen der Einführung des Brennstoffabgaben- bzw. des Brennstoffzertifikatmodells in der Europäischen Gemeinschaft.....	249
9.1	Problemstellung und Gang der Untersuchung.....	249
9.2	Überlegungen, ob Unterschiede in den regionalwirtschaftlichen Wirkungen der Kohlendioxid-Begrenzungsinstrumente bestehen.....	252
9.3	Ermittlung und Analyse der regionalwirtschaftlichen Wirkungen des Brennstoffabgaben- und des Brennstoffzertifikatmodells in der Europäischen Gemeinschaft.....	253
9.3.1	Problemstellung	253
9.3.2	Auswahl, Darstellung der theoretischen Grundlagen und konkrete Formulierung der Methode zur rechnerischen Ermittlung der regionalwirtschaftlichen Wirkungen der Kohlendioxid-Begrenzungsinstrumente.....	255

9.3.2.1	Wahl der Analysemethode.....	255
9.3.2.2	Darstellung der theoretischen Grundlagen des Input-Output-Modells.....	259
9.3.2.3	Formulierung des Input-Output-Modells zur Ermittlung der primären regionalwirtschaftlichen Wirkungen von Kohlendioxid-Begrenzungsmodellen.....	267
9.3.3	Rechnerische Ermittlung, Analyse und Vergleich der primären regionalwirtschaftlichen Wirkungen der Kohlendioxid-Begrenzungsinstrumente auf die EG-Staaten BR Deutschland, Frankreich und Spanien	274
9.3.4	Ermittlung der durch die primären regionalwirtschaftlichen Wirkungen ausgelösten Sekundärwirkungen auf die EG-Staaten BR Deutschland, Frankreich und Spanien	304
9.3.5	Abschätzung der primären und sekundären regionalwirtschaftlichen Wirkungen der Kohlendioxid-Begrenzungsinstrumente auf die gesamte Europäische Gemeinschaft.....	311
VII.	Literaturverzeichnis.....	XXVI

II. VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

	Seite
Abbildung 2.1: Schematische Darstellung des Treibhaus-effektes.....	9
Abbildung 2.2: Graphische Darstellung des Kohlenstoff-Kreis-laufs	14
Abbildung 3.1: Graphische Darstellung der Nutzelektrizitäts-flüsse zwischen den einzelnen Staaten der Europäischen Gemeinschaft.....	30
Abbildung 3.2: Kartographische Übersicht der regionalen Verteilung der Kohlendioxid-Emissionsquellen der Emittenten-Gruppe Kraftwerke in der Europäischen Gemeinschaft.....	44
Abbildung 3.3: Kartographische Übersicht der regionalen Verteilung der Kohlendioxid-Emissionsquellen der Emittenten-Gruppe Industriebetriebe in der Europäischen Gemeinschaft.....	47
Abbildung 3.4: Kartographische Übersicht der regionalen Verteilung der Kohlendioxid-Emissionsquellen der Emittenten-Gruppe Verkehr in der Europäischen Gemeinschaft.....	52
Abbildung 3.5: Kartographische Übersicht der regionalen Verteilung der Kohlendioxid-Emissionsquellen der Emittenten-Gruppe Haushalte in der Europäischen Gemeinschaft.....	56

Abbildung 3.6:	Kartographische Übersicht der regionalen Verteilung der Kohlendioxid-Emissionsquellen der vier maßgeblichen Emittenten-Gruppen in der Europäischen Gemeinschaft	60
Abbildung 5.1:	Graphische Bestimmung der optimalen Höhe der Pigou-Steuer.....	85
Abbildung 5.2:	Auswirkungen der Erhebung des optimalen Pigousteuersatzes auf die emittierenden Unternehmen.....	88
Abbildung 6.1:	Ermittlung der einzelwirtschaftlichen Nachfrage nach Emissionsrechten.....	105
Abbildung 6.2:	Handel mit Zertifikaten auf der Zertifikat-auktion.....	109
Abbildung 6.3:	Ermittlung des einzelwirtschaftlichen Angebots an Emissionsrechten des Unternehmens 1.....	114
Abbildung 6.4:	Ermittlung des einzelwirtschaftlichen Angebots an Emissionsrechten des Unternehmens 2.....	117
Abbildung 6.5:	Ermittlung des einzelwirtschaftlichen Angebots an Emissionsrechten des Unternehmens 3.....	119
Abbildung 6.6:	Handel mit Zertifikaten auf dem Zertifikatmarkt	121
Abbildung 6.7:	Wirkungen von Innovationen in der Schadstoffvermeidungstechnik auf dem Zertifikatmarkt	124

Abbildung 7.1:	Übersicht über die Aufgaben europäischer und nationaler Brennstoffabgabeneinstitutionen.....	160
Abbildung 8.1:	Übersicht über die Aufgaben europäischer und nationaler Brennstoffzertifikatinstitutionen	210
Abbildung 8.2:	Angebots- und Nachfrageschema auf dem Brennstoffbeschaffungsmarkt vor der Einführung des Brennstoffzertifikatmodells in der Europäischen Gemeinschaft.....	243
Abbildung 8.3:	Angebots- und Nachfrageschema auf dem Brennstoffbeschaffungsmarkt nach der Einführung des Brennstoffzertifikatmodells in der Europäischen Gemeinschaft.....	245
Abbildung 9.1:	Exemplarische Darstellung eines sektoralen Produktionskontos	262
Abbildung 9.2:	Darstellung eines Gleichungskreuzes des exemplarisch betrachteten sektoralen Produktionskontos.....	263
Abbildung 9.3:	Input-Output-Tabelle für n Sektoren einer Volkswirtschaft.....	264
Abbildung 9.4:	Exemplarische Darstellung einer Input-Output-Tabelle für drei Produktionssektoren.....	269

III. VERZEICHNIS DER TABELLEN

	Seite
Tabelle 3.1:	EG-weiter Kohlendioxid-Ausstoß durch die Verbrennung fossiler Energieträger im Jahre 1990..... 22
Tabelle 3.2:	Matrix der Nutzelektrizitätsflüsse zwischen den Staaten der Europäischen Gemeinschaft 29
Tabelle 3.3:	Kohlendioxid-Emissionen in der Europäischen Gemeinschaft untergliedert nach Emittenten-Gruppen im Jahre 1990 32
Tabelle 3.4:	Prognostizierte Veränderung der Kohlendioxid-Emissionen in der Europäischen Gemeinschaft untergliedert nach den vier maßgeblichen Emittenten-Gruppen für den Zeitraum 1980 bis 2010 41
Tabelle 6.1:	Nachfragetabelle für Zertifikate bei beispielhaft angenommenen Grenzvermeidungskosten für Emissionen des Unternehmens 1.....107
Tabelle 6.2:	Nachfragetabelle für Zertifikate bei beispielhaft angenommenen Grenzvermeidungskosten für Emissionen des Unternehmens 2.....107
Tabelle 6.3:	Nachfragetabelle für Zertifikate bei beispielhaft angenommenen Grenzvermeidungskosten für Emissionen des Unternehmens 3.....108

Tabelle 7.1:	Übersicht über die wesentlichen Charakteristika der hauptsächlich diskutierten Kohlendioxid-Simulationsstudien	170
Tabelle 7.2:	Übersicht über die von den hauptsächlich diskutierten Kohlendioxid-Simulationsstudien angenommenen Schlüsselgrößen.....	171
Tabelle 7.3:	Übersicht über die von den hauptsächlich diskutierten Kohlendioxid-Simulationsstudien berechneten Wachstumseffekte: a) global konzipierte Modelle	172
Tabelle 7.4:	Übersicht über die von den hauptsächlich diskutierten Kohlendioxid-Simulationsstudien berechneten Wachstumseffekte: b) national konzipierte Modelle.....	173
Tabelle 9.1:	Datenbasis für die Berechnung der prozentualen Güterpreiserhöhungen der Primärenergiesektoren der BR Deutschland bei einem Abgabesatz/Zertifikatpreis von 20 ECU/t CO ₂	280
Tabelle 9.2:	Datenbasis für die Berechnung der prozentualen Güterpreiserhöhungen der Primärenergiesektoren der BR Deutschland bei einem Abgabesatz/Zertifikatpreis von 30 ECU/t CO ₂	280
Tabelle 9.3:	Güterpreiseffekte alternativer Brennstoffabgabensätze bzw. Brennstoffzertifikatpreise auf die Produktionssektoren der BR Deutschland (Bezugsjahr 1985) in Prozent	281

Tabelle 9.4:	Datenbasis für die Berechnung der prozentualen Güterpreiserhöhungen der Primärenergiesektoren Frankreichs bei einem Abgabesatz/Zertifikatpreis von 20 ECU/t CO ₂	288
Tabelle 9.5:	Datenbasis für die Berechnung der prozentualen Güterpreiserhöhungen der Primärenergiesektoren Frankreichs bei einem Abgabesatz/Zertifikatpreis von 30 ECU/t CO ₂	288
Tabelle 9.6:	Güterpreiseffekte alternativer Brennstoffabgabensätze bzw. Brennstoffzertifikatpreise auf die Produktionssektoren Frankreichs (Bezugsjahr 1985) in Prozent.....	289
Tabelle 9.7:	Datenbasis für die Berechnung der prozentualen Güterpreiserhöhungen der Primärenergiesektoren Spaniens bei einem Abgabesatz/Zertifikatpreis von 20 ECU/t CO ₂	295
Tabelle 9.8:	Datenbasis für die Berechnung der prozentualen Güterpreiserhöhungen der Primärenergiesektoren Spaniens bei einem Abgabesatz/Zertifikatpreis von 30 ECU/t CO ₂	295
Tabelle 9.9:	Güterpreiseffekte alternativer Brennstoffabgabensätze bzw. Brennstoffzertifikatpreise auf die Produktionssektoren Spaniens (Bezugsjahr 1985) in Prozent.....	296