

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis VII
Tabellenverzeichnis VIII
Abkürzungsverzeichnis IX
Symbolverzeichnis XII
Vorwort XVII
Danksagung..... XIX

1 Einleitung..... 1

Teil I Treibhauseffekt, Nutzungsrecht und Emissionshandel 6

2 Anthropogener Treibhauseffekt als globales Umweltproblem 7

2.1 Globale Ausbreitung von Treibhausgasemissionen 9
2.1.1 Zunahme der Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre..... 12
2.1.2 Anthropogener Einfluss auf den Strahlungsantrieb 15
2.1.3 Auswirkungen auf Temperatur, Meeresspiegel und Kryosphäre..... 17
2.1.4 Zukünftige Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes 18
2.2 Komplexität der internationalen Kooperation21

2.2.1	Globale Reduzierung der Treibhausgase: aktueller Stand und Ausblick.....	22
2.2.2	Anreiz- und Stabilitätskriterien für die globale Kooperation.....	28
2.2.3	Ansätze zur Erhöhung von kooperativem Verhalten.....	31
2.2.4	Kooperatives Verhalten bei Unsicherheit über zukünftige Umweltschäden	36
2.2.4.1	Bedingungen für nationale und globale Rationalität.....	39
2.2.4.2	Zusammenhang zwischen Kooperationsanreiz und Risikoaversionsgrad.....	41
3	Umweltmediale Nutzungsrechte als zentraler Anknüpfungspunkt	47
3.1	Gemeinschaftliches Nutzungsrecht an der Atmosphäre	48
3.2	Staatliche Schaffung privater Nutzungsrechte an der Atmosphäre	50
3.3	Einfluss der Ausgestaltung privater Nutzungsrechte auf die Wohlfahrt	52
3.3.1	Beschränktes privates Nutzungsrecht bei absoluter Emissionsauflage	53
3.3.2	Unbeschränktes privates Nutzungsrecht bei Emissionsbesteuerung	54
3.3.3	Beschränktes und handelbares privates Nutzungsrecht bei Emissionshandel.....	56
4	Grundlegende Funktionsweise des Emissionshandels	59
4.1	Festlegung der Emissionsobergrenze und Verbriefung in Zertifikate	60
4.1.1	Bestimmung der Emissionsobergrenze	61
4.1.1.1	Emissionen als Flussvariable.....	61
4.1.1.2	Emissionen als Bestandsvariable	63
4.1.1.3	Das Zwei-Grad-Ziel.....	65
4.1.2	Verbriefung in Emissions- bzw. Kohlenstoffzertifikate	67
4.1.2.1	Kohlenstoffhandel auf der ersten Handelsstufe	67
4.1.2.2	Sektoraler Emissionshandel	68

4.1.3	Intertemporale Nutzungsmöglichkeiten von Zertifikaten	70
4.2	Staatliche Allokation auf dem Primärmarkt	72
4.2.1	Kostenlose Allokation	73
4.2.2	Entgeltliche Allokation	77
4.2.2.1	Verkauf	77
4.2.2.2	Versteigerung	79
4.2.2.2.1	Statische Auktionen	80
4.2.2.2.2	Dynamische Auktionen	81
4.2.3	Zusammenfassung kostenlose Allokation versus Auktionierung	84
4.3	Zertifikathandel auf dem Sekundärmarkt	86
4.3.1	Freie Wahl des Vermeidungsverfahrens	87
4.3.2	Kassa- und Terminhandel	89
4.3.3	Handelsvolumen auf dem Sekundärmarkt	92
5	Struktur- und Wirkungsweise des Europäischen Emissionshandels	97
5.1	Umweltpolitischer Hintergrund	98
5.1.1	Die Klimarahmenkonvention	99
5.1.2	Das Kyoto-Protokoll	102
5.1.2.1	Emissionsbegrenzungsziele der Annex-I-Staaten	103
5.1.2.2	Emissionsentwicklung der Annex-I-Staaten	104
5.1.2.3	Flexible Mechanismen zur Erfüllung der Emissionsbegrenzungsziele	107
5.1.2.4	Unterscheidung von Zertifikattypen	110
5.1.2.5	Verknüpfung der Verpflichtungsperioden	113
5.2	Das Europäische Emissionshandelssystem	115
5.2.1	Ausgestaltung und Funktionsweise in der ersten und zweiten Handelsperiode	117
5.2.1.1	Umfang und Teilnehmerfeld	117
5.2.1.2	Nationale Allokationspläne	119
5.2.1.2.1	Grundlegende Aufstellungskriterien	120
5.2.1.2.2	Ausgestaltung des deutschen Nationalen Allokationsplans	121

5.2.1.2.3 Emissionsobergrenze des Europäischen Emissions- handels	127
5.2.1.3 Emissionsbericht, Zertifikatabgabe und Sanktions- mechanismus	129
5.2.1.4 Nationale Zertifikatregister	131
5.2.1.5 Zertifikathandel und Nutzung von Banking und Borrowing	134
5.2.1.6 Nutzung von projektbezogenen Mechanismen des Kyoto- Protokolls	136
5.2.1.7 Kassa- und Terminhandel	137
5.2.1.7.1 Bedeutende Börsenhandelsplätze	139
5.2.1.7.2 Primärmarktauktion in Deutschland	141
5.2.2 Weiterentwicklung in der dritten Handelsperiode	142
5.2.2.1 Einbezug des zivilen Luftverkehrs	144
5.2.2.1.1 Teilnehmer	146
5.2.2.1.2 Allokation	147
5.2.2.1.3 Abgabe, Sanktion und Nutzung von CERs und ERUs	149
5.2.2.2 Neugestaltung des Europäischen Emissionshandels- systems ab 2013	151
5.2.2.2.1 Europäische Emissionsobergrenze	152
5.2.2.2.2 Auktionierung	152
5.2.2.2.3 Gratisallokation	156
5.2.2.2.4 Nutzung von CERs und ERUs, Unionsregister und Markteingriff	158
5.2.2.3 Emissionsreduktionsziel der Europäischen Union bis 2020	160
5.2.3 Beurteilung des Europäischen Emissionshandels	164

Teil II Emissionshandelsmodell und empirische Zertifikat- preisentwicklung 170

6 Intertemporaler Emissionshandel mit Banking und Borrowing 171

6.1 Literaturüberblick: Intertemporale Emissionshandels- modelle	172
6.1.1 Intertemporaler Emissionshandel mit Banking und Borrowing	181

6.1.1.1	Maximierungsansatz und Ergebnisse	181
6.1.1.2	Zeitpfade des Zertifikatpreises, der Emissions- und Produktionsmenge	184
6.1.2	Intertemporaler Emissionshandel ohne Borrowing	192
6.1.3	Weiterer Forschungsbedarf	194
6.2	Ein erweitertes intertemporales Emissionshandelsmodell	195
6.2.1	Modellbeschreibung	196
6.2.2	Emissionshandel aus Unternehmenssicht	199
6.2.2.1	Bedingungen erster Ordnung für ein Gewinn- maximum	203
6.2.2.2	Emissions-, Produktions-, Vermeidungs- und Zertifikat- erwerbsmenge	204
6.2.2.3	Barwert der zukünftigen Unternehmensgewinne	209
6.2.2.4	Nutzungsbedingungen für Banking und Borrowing	213
6.2.2.5	Intertemporale Entwicklung der Produktions- und Vermeidungsmenge	218
6.2.3	Emissionshandel aus gesamtwirtschaftlicher Sicht	225
6.2.3.1	Preisbildung auf dem Sekundärmarkt ohne Banking und Borrowing	225
6.2.3.2	Preisbildung auf dem Sekundärmarkt mit Banking und Borrowing	228
6.2.3.3	Rückkopplung zwischen Zertifikatbeständen und Preis- entwicklung	234
6.2.4	Zusammenfassung	236
7	Empirische Zertifikatpreisentwicklung mit Banking und Borrowing	243
7.1	Zertifikatpreisentwicklung auf dem Kassa- und Termin- markt	244
7.1.1	Preisentwicklung der EUA-Zertifikate auf dem Kassamarkt (2008-12)	246
7.1.2	Vergleich zur Entwicklung der Kassapreise der EUA- Zertifikate (2005-07)	251
7.1.3	Entwicklung der Terminpreise der EUA-Zertifikate (2008-12)	255

7.1.4 Vergleich zur Entwicklung der Terminpreise der EUA-Zertifikate (2005-07).....	263
7.2 Bestimmung eines Knappheitsindikators für EUA-Zertifikate	265
7.2.1 Anwendung des Cost-of-Carry-Modells für EUA-Zertifikate	267
7.2.1.1 Bewertung eines Terminkontrakts	269
7.2.1.2 Differenz zwischen (erwartetem) Kassa- und Terminpreis	269
7.2.1.3 Definition eines Abweichungsindikators.....	273
7.2.2 Empirische Überprüfung der Existenz von Convenience Yields (2005-07).....	276
7.2.2.1 Berechnung eines absoluten Abweichungsindikators ..	277
7.2.2.2 Ermittlung eines durchschnittlichen quadrierten Abweichungsindikators	280
7.2.2.3 Berechnung eines relativen Abweichungsindikators	283
7.2.2.4 Fazit	286
7.2.3 Empirische Ermittlung eines Knappheitsindikators (2008-12)	287
7.2.4 Zertifikatknappheit im Europäischen Emissionshandels-system (2008-12)	297
7.2.4.1 Allokationsüberschuss bzw. -defizit	297
7.2.4.2 Nutzung von CER- und ERU-Zertifikaten.....	300
7.2.4.3 Gesamter Zertifikatendbestand.....	306
7.3 Zusammenfassung.....	310
8 Umweltpolitische Schlussfolgerungen.....	316
Literaturverzeichnis.....	322
Rechtsverzeichnis.....	336