

Universität für Bodenkultur, Wien
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna

H73 Department für Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften

H732 Institut für Wald-, Umwelt- und
Ressourcenpolitik



Die Rolle der Politik im Klimaschutz: Ein Vergleich von drei Ländern die ihr Kyoto-Ziel erreicht haben

Diplomarbeit
zur Erlangung des akademischen Grades
Diplomingenieur

eingereicht von:

Alice Grosz, Bakk. Techn.
Matrikelnummer: 0451788
Datum: 30.3.2013

Betreuer: Karl Hogl und Reinhard Steuerer



Inhaltsverzeichnis

Abstract	III
Abbildungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis.....	VI
1. Einleitung	1
2. Methoden und Konzepte.....	3
3. Hintergrund.....	11
3.1. Klimawandel.....	11
3.2. Mitigation.....	13
4. Mitigationspolitik.....	15
4.1. Internationale Maßnahmen	15
4.1.1. Erste Schritte	16
4.1.2. Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC)	16
4.1.3. Das Kyoto-Protokoll	17
4.2. Europäische Klimapolitik.....	25
4.2.1. Das Kyoto-Protokoll in der EU	25
4.2.2. Europäisches Programm zur Klimaänderung (ECCP)	27
4.3. Nationale Mitigationspolitik	28
5. Deutschland.....	32
5.1. Klimawandel in Deutschland.....	32
5.2. Treibhausgasstatus.....	34
5.3. Das Kyoto-Protokoll in Deutschland	35
5.4. Anfänge und Koordination der Klimapolitik	35
5.5. Energie.....	37
5.6. Verkehr	41
5.7. Industrie	43
5.8. Landwirtschaft.....	44
5.9. Abfallwirtschaft.....	45
5.10. EU-Politik	46
5.11. Fazit zur Klimapolitik in Deutschland	47
6. Großbritannien.....	52
6.1. Klimawandel in Großbritannien.....	52

6.2.	Treibhausgasstatus.....	54
6.3.	Das Kyoto-Protokoll in Großbritannien	55
6.4.	Anfänge und Koordination der Klimapolitik	55
6.5.	Energie.....	57
6.6.	Verkehr	62
6.7.	Industrie	63
6.8.	Landwirtschaft.....	66
6.9.	Abfallwirtschaft.....	66
6.10.	EU-Politik	67
6.11.	Fazit zur Klimapolitik Großbritanniens	68
7.	Schweden.....	73
7.1.	Klimawandel in Schweden	73
7.2.	Treibhausgasstatus.....	75
7.3.	Das Kyoto-Protokoll in Schweden.....	76
7.4.	Anfänge und Koordination der Klimapolitik und sektorübergreifende Klimapolitik.....	77
7.5.	Energie.....	81
7.6.	Verkehr	84
7.7.	Industrie	86
7.8.	Landwirtschaft.....	87
7.9.	Abfallwirtschaft.....	87
7.10.	EU-Maßnahmen.....	88
7.11.	Fazit zur Klimapolitik Schwedens	90
8.	Vergleich der Länder.....	94
9.	Diskussion	102
	Literaturverzeichnis.....	105

Abstract

In dieser Arbeit wird der Frage nachgegangen, wie sich die Reduktion von Treibhausgasemissionen in jenen Ländern erklären lässt, die das Kyoto-Ziel erreicht haben. Von besonderem Interesse ist dabei der Stellenwert der Klimapolitik. Die Fragestellung wird anhand von Fallstudien zu Deutschland, Großbritannien und Schweden, also anhand von drei Ländern beantwortet, die ihre Kyoto-Ziele bei weitem übertroffen haben. Zu Beginn der Arbeit werden verschiedene politische, geografische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Faktoren erörtert welche die Klima- bzw. Umweltperformanz eines Landes beeinflussen. Für die drei Länder werden anschließend klimapolitische Meilensteine zusammengefasst und deren Effektivität basierend auf existierenden Studien bzw. Evaluationen bewertet. In einem Vergleich der drei Fälle werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede in deren Mitigationspolitik herausgearbeitet. Dabei zeigt sich, dass vorausschauende und aktive Klimaschutzpolitik großen Einfluss auf die beträchtlichen Treibhausgasreduktionen in Deutschland, Großbritannien und Schweden hatten. Zu den erfolgreichsten Maßnahmen zählen die Energieeinsparverordnung in Deutschland, der Emissionshandel für Industriebetriebe in Großbritannien und die Kraftfahrzeugsteuer in Schweden. Diese drei Maßnahmen haben im jeweiligen Land zu den höchsten Emissionsreduktionen geführt. In allen drei Ländern sind allerdings auch politische Entscheidungen zu finden, die zwar starke Auswirkungen auf die nationalen Treibhausgasemissionen hatten, zum Zeitpunkt ihrer Implementation allerdings nicht als Klimapolitik angesehen wurden. Dazu zählen in Deutschland die Politik der Wiedervereinigung, in Großbritannien der Umstieg von Öl auf Gas sowie die Privatisierungen im Energiesektor und in Schweden ebenfalls der Umstieg von Öl auf Gas, aber auch auf Atomkraft. In Summe haben klimapolitische Maßnahmen in allen drei Ländern mehr zur Reduktion von Treibhausgasen beigetragen als andere Faktoren.

This thesis attempts to explain the reduction of greenhouse gas emissions in countries that achieved their Kyoto-targets. It explores in particular how important climate change mitigation policies have been in this respect. The thesis focuses on Germany, the United Kingdom and Sweden, three countries with emission reductions far beyond their Kyoto-targets. First, the thesis explores various political, geographic, economic and social factors that influence the climate and environmental performance of a country. Based on existing studies and evaluations, climate policy milestones in the three countries are summarised and assessed with regard to their effectiveness in reducing greenhouse gas emissions. The three countries were then compared in order to find similarities and differences in their climate change mitigation policies. The thesis finds that proactive climate change mitigation policies played an essential role in the reduction of greenhouse gas emissions in all three countries. Among the most successful measures is the energy saving regulation in Germany, the emission trading system for businesses in the United Kingdom, and the fuel tax in Sweden. In addition, attention is drawn to the fact that all three countries had taken political decisions that had significant effects on greenhouse gas emissions but that had nothing to do with climate change mitigation when they were implemented. These decisions concern the reunification politics in Germany, the switch from oil to gas and the privatization of the energy sector in the UK, and the switch from oil to gas and nuclear power in Sweden. Overall,

however, climate policies have contributed more to the reduction of greenhouse emissions in all three countries than other factors.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Klimaschutz-Index 2012 für die Länder der EU (Burck et al., 2011)	4
Abbildung 2: Klimaschutz-Index 2012 (Burck et al, 2011)	4
Abbildung 3: Das Klimasystem der Erde (IPCC, 2007b)	11
Abbildung 4: Der natürliche und künstliche Treibhauseffekt (NPS, 2012)	12
Abbildung 5: Überblick über die Flexiblen Mechanismen aus Sicht eines Annex- 1-Staates (Betz et al., 2003).....	22
Abbildung 6: Jahresmitteltemperatur Deutschland 1891 - 2008 (UNFCCC, 2010)	33
Abbildung 7: Veränderung der Durchschnittsjahrestemperatur (°C) in Deutschland (Umweltbundesamt, 2006)	33
Abbildung 8: Treibhausgasemissionen Deutschland 2010 nach Gasen (EEA, 2013a)	34
Abbildung 9: Treibhausgasemissionen Deutschland 2010 nach Sektoren (EEA, 2013a)	34
Abbildung 10: Darstellung des 40% Minderungsziels des IKEP für 2020 im Vergleich zu 1990 und die notwendige Minderung seit dem Beschluss des IKEP im Jahr 2007 (Nissler und Wachsmann, 2011)	37
Abbildung 11: Struktur der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2011 (Muisol et al., 2012)	41
Abbildung 12: Treibhausgasemissionen Deutschlands 1990 - 2010 (Umweltbundesamt, 2012d)	47
Abbildung 13: Entwicklung und Projektion der Treibhausgasemissionen nach Sektor 1990 - 2020 (EEA, 2013a)	48
Abbildung 14: Jahresdurchschnittstemperatur 1659 bis 2009 der Central England Temperature (Environment Agency, 2010)	53
Abbildung 15: Temperaturtrends von 1559 bis 1997 und simulierte Trends von 1960 bis 2100 (Lorenzoni et al., 2000)	53
Abbildung 16: Treibhausgasemissionen Großbritannien 2010 nach Gasen (EEA, 2013b)	54
Abbildung 17: Treibhausgasemissionen Großbritannien 2010 nach Sektoren (EEA, 2013b)	54
Abbildung 18: Erneuerbare Energiequellen 2011 (DECC, 2012b)	61
Abbildung 19: Treibhausgasentwicklung Großbritanniens nach Gasen (Brown et al., 2012)	69
Abbildung 20: Entwicklung und Projektion der Treibhausgasemissionen nach Sektor 1990 - 2020 (EEA, 2013b)	69
Abbildung 21: Anstieg der Durchschnittstemperatur 1750 bis 2005 (Berkeley Earth Surface Temperature, 2012).....	74

Abbildung 22: Temperaturprognosen in Schweden (Poudel et al., 2011)	75
Abbildung 23: Treibhausgasemissionen Schwedens 2010 nach Gasen (EEA, 2013c)	75
Abbildung 24: Treibhausgasemissionen Schwedens 2010 nach Sektoren (EEA, 2013c)	76
Abbildung 25: Primärenergieversorgung 2009 in Schweden (IEA, 2011).....	83
Abbildung 26: Anteil erneuerbarer Energien in Schweden 1990 - 2009 (Swedish Energy Agency, 2011)	83
Abbildung 27: Treibhausgasentwicklung Schwedens nach Gasen (Swedish Environmental Protection Agency, 2012a)	90
Abbildung 28: Entwicklung und Projektion der Treibhausgasemissionen nach Sektor 1990 - 2020 (EEA, 2013c)	91

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: reglementierte Treibhausgase unter dem Kyoto-Protokoll (UNFCCC, 2009; IPCC, 2007b).....	19
Tabelle 2: Emissionsziele unter dem Kyoto-Protokoll (UNFCCC, 2012g)	20
Tabelle 3: Burden-Sharing Ziele der EU-15 gegenüber dem Basisjahr 1990 (Barker et al., 2001).....	26
Tabelle 4: Umweltpolitische Instrumente (eigene Darstellung nach Böcher und Töller, 2012; Michaelis, 1996)	29
Tabelle 5: Maßnahmen im Energiesektor (EEA, 2013a)	40
Tabelle 6: Energie- und Stromsteuersätze im Rahmen der Ökologischen Steuerreform (Umweltbundesamt, 2013)	42
Tabelle 7: Maßnahmen im Verkehrssektor (EEA, 2013a)	43
Tabelle 8: EU-Politik in Deutschland.....	47
Tabelle 9: klimapolitische Maßnahmen in Deutschland (EEA, 2013a)	49
Tabelle 10: Maßnahmen im Energiesektor (EEA, 2013b)	60
Tabelle 11: Maßnahmen im Verkehrssektor (EEA, 2013b)	63
Tabelle 12: Maßnahmen im Industriesektor (EEA, 2013b)	65
Tabelle 13: EU-Politik in Großbritannien (EEA, 2013b)	68
Tabelle 14: klimapolitische Maßnahmen in Großbritannien (EEA, 2013b)	71
Tabelle 15: sektorübergreifende Maßnahmen (EEA, 2013c).....	81
Tabelle 16: Maßnahmen im Verkehrssektor (EEA, 2013c).....	85
Tabelle 17: EU-Maßnahmen in Schweden (EEA, 2013c).....	90
Tabelle 18: klimapolitische Maßnahmen Schwedens (EEA, 2013c).....	92

Tabelle 19: Emissionsdaten der drei Länder zwischen 1990 und 2010, „Spitzenwerte“ grau markiert (EEA, 2012a,b,c).....	95
Tabelle 20: Geografische Faktoren der drei Länder 2010 (The World Bank, 2013)	96
Tabelle 21: Wirtschaftliche Faktoren der drei Länder 1990 – 2010, „Spitzenwerte“ grau markiert (The World Bank, 2013).....	97
Tabelle 22: Sektorale Aufteilung der Emissionen in den drei Ländern 2010, „Spitzenwerte“ grau markiert (EEA, 2012a,b,c).....	97
Tabelle 23: Erfolgreichste klimapolitische Maßnahmen der drei Länder (EEA, 2012a,b,c)	98
Tabelle 24: Einfluss nationaler Klimapolitikmaßnahmen (EEA, 2012a,b,c)	99
Tabelle 25: EU-Maßnahmen in den drei Ländern (EEA, 2012a,b,c)	100
Tabelle 26: Einfluss von EU-Maßnahmen (EEA, 2012a,b,c)	100
Tabelle 27: Daten der drei Länder, „Spitzenwerte“ grau markiert.....	103

Abkürzungen

AAUs	Assigned Amount Units Emissionseinheiten – Emissionsrechte aus den Reduktionsverpflichtungen von Annex-1-Staaten
Ar	Argon
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMU	Bundesumweltministerium (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit)
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
CCA	Climate Change Act - Klimawandelgesetz
CCA	Sectoral Climate Change Agreements sektorale Klimawandelvereinbarungen
CCC	Committee on Climate Change Klimawandelkomitee
CCL	Climate Change Levy Klimawandelablage
CCP	Climate Change Programme Klimawandelprogramm
CDM	Clean Development Mechanism Mechanismus für eine umweltverträgliche Entwicklung
CDU/CSU	Christlich Demokratische Union Deutschlands/ Christlich Soziale Union in Bayern
CERs	Certified Emission Reductions zertifizierte Emissionsreduktionen – Emissionsgutschriften aus CDM-Projekten
CERT	Carbon Emission Reduction Target Kohlenstoffreduktionsziel
CET	Central England Temperature
CH₄	Methan
CO₂	Kohlendioxid
COP	Conference of Parties Vertragskonferenz
DECC	Department of Energy and Climate Change Ministerium für Energie und Klimawandel
DEFRA	Department for Environment, Food and Rural Affairs Ministerium für Umwelt, Ernährung und Landwirtschaft
ECCP	Europäisches Programm zu Klimaänderungen

EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EEA	European Environment Agency Europäische Umweltagentur
EEC	Energy Efficiency Commitment Energieeffizienzverpflichtung
EKC-Kurve	Environmental Kurznets Curve ökologische Kuznets Kurve
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU-ETS	European Emission trading system Europäisches Emissionshandelssystem
ERUs	Emission Reduction Units Emissionsreduktionseinheiten – Emissionsgutschriften aus JI-Projekten
ET	Emission Trading
FCKW	Fluorkohlenwasserstoff
F-Gase	HFCs, PFCs und SF6
FKW	perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFCs)
FPE	Fuel Price Escalator Kraftstoffpreisindexierung
GWP	Globales Erwärmungspotential
H₂O	Wasser, im Klimasystemzusammenhang Wasserdampf
HFC/ PFC	perfluorierte Kohlenwasserstoffe
HFKW	teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFCs)
IEH	Internationaler Emissionshandel
IEKP	Integriertes Energie- und Klimaprogramm
IMA CO₂-Reduktion	Interministerielle Arbeitsgruppe CO ₂ -Reduktion
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen
JI	Joint Implementation Gemeinsame Projektdurchführung
JISC	Joint Implementation Supervisory Committtee Joint Implementation Aufsichtsausschuss
KLIMP	Klimainvestmentprogramm
LIP	Local Investment Programme regionales Investmentprogramm
LULUCF	Land-Use, Land-Use-Change and Forestry

	Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft
LuftVStG	Luftverkehrssteuergesetz
N₂	Stickstoff
N₂O	Lachgas - Distickstoffmonoxid
NAP	Nationaler Allokationsplan
O₂	Sauerstoff
O₃	Ozon
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OfGEM	Gas and Electricity Markets Authority Gas und Elektrizitätsmarktaufsicht
PAM	Policies and Measures Politikprogramme und Maßnahmen
Pkw-EnVKV	Pkw- Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung
RO	Renewables Obligation Erneuerbare Energieverpflichtung
RTFO	Renewable Transport Fuel Obligation Verpflichtung zu erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehr
SF₆	Schwefelhexafluorid
SO₂	Schwefeldioxid
TaSi	Technische Anleitung Siedlungsabfall
TWh	Terra Wattstunde
UK-ETS	United Kingdom Emission Trading Britisches Emissionshandelssystem
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung
UNEP	United Nations Environment Programme Umweltprogramm der Vereinten Nationen
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
WMO	World Meteorological Organization Weltorganisation für Meteorologie

1. Einleitung

Der Klimawandel wird nicht zu Unrecht als eines der wichtigsten Umweltproblem des 21. Jahrhunderts bezeichnet, sowohl aufgrund des Ausmaßes der Risiken als auch aufgrund der großen Zahl der Betroffenen. Regierungen stehen auf nationaler und internationaler Ebene vor der Herausforderung Maßnahmen zu finden um den Klimawandel abzuschwächen oder aufzuhalten und den negativen Folgen entgegen zu wirken (Pittock, 2009). Die Probleme sind globalen Umfangs und erfordern daher die Zusammenarbeit von allen Nationen. Internationale Abkommen sind ein wichtiges Instrument der Klimapolitik um auf einzelne Nationen Druck auszuüben (Soyez und Graßl, 2008). Die nationalen und internationalen Reaktionen auf den Klimawandel präsentieren eine gute Gelegenheit um diese in einem vergleichenden Kontext zu analysieren (Jahn, 2009).

Im weltweiten Vergleich liefern Länder mit ähnlichen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Voraussetzungen zum Teil sehr unterschiedliche Ergebnisse hinsichtlich Emissionsreduktionen. Auch die Schwankungsbreiten der Emissionen sind zum Teil sehr hoch (IVM, 2008). Angesichts der Bandbreite an möglichen Erklärungen ist die Bestimmung der Faktoren, die die Umwelt- bzw. Klimalauswirkungen eines Landes maßgeblich beeinflussen eine große Herausforderung. Unter den möglichen Erklärungen für das Niveau bzw. die Veränderung von Treibhausgasemissionen sind die Art von Problemen denen eine Nation gegenübersteht, der Entwicklungsstand und die wirtschaftliche Struktur, Aspekte der politischen Institutionen, die technischen und wissenschaftlichen Ressourcen bzw. Fähigkeiten, Eigenschaften der Zivilgesellschaft, die natürlichen Gegebenheiten, Ressourcen und internationale Verpflichtungen (Fiorino, 2011). Aus klimapolitischer Sicht stellt sich die Frage, inwieweit die eingesetzten Instrumente effektiv sind. Effektivität ist ein Maß der Wirksamkeit eines Instruments, also in wie weit ein Instrument die verfolgten Ziele erreicht. Bei Emissionszielen hängt die Effektivität von mehreren Faktoren ab. Zum einen müssen die wesentlichen Wirtschaftssektoren deren Verhalten Einfluss auf die Emissionen hat erfasst werden. Die Akteure müssen angemessen beeinflusst werden. Die Instrumente müssen treffsicher hinsichtlich der definierten Obergrenze sein und die sich aus dem Einsatz des Instruments ergebenden Handlungsbeschränkungen müssen durchsetzbar sein (Böcher und Töller, 2012). Um die Auswirkungen von bestimmten Politikstrategien abzuschätzen ist es nötig zuerst zu bewerten, was ein Land getan hätte ohne diese Politikstrategie. Diese Baselines sind meistens aber nicht untersuchbar, da sie nicht beobachtbar sind (Aldy et al., 2003). In dieser Arbeit soll nun auf Basis bestehender Studien und Evaluationen erforscht werden, in wie weit die Entwicklung von Treibhausgasemissionen in drei ausgewählten Ländern auf deren Mitigationpolitik zurückzuführen ist bzw. inwiefern sozio-ökonomische Entwicklungen dafür verantwortlich sind. Ziel dieser Arbeit ist es also, Antworten auf die folgenden Forschungsfragen zu finden:

Wie lässt sich die Reduktion von Treibhausgasemissionen in jenen Ländern erklären die das Kyoto-Ziel erreichen? Welchen Stellenwert hat Klimapolitik bei der Erreichung des Kyoto-Zieles?

Es wird untersucht, wie bestehende Studien bzw. Evaluationen, den Erfolg von Mitigationpolitik messen und in wie weit diese Evaluationen eine angemessene Antwort auf die oben gestellten Fragen geben. Im Zuge dessen werden klimapolitische Meilensteine der drei untersuchten Länder hinsichtlich ihrer Effektivität zur Erreichung der Kyoto-Ziele erörtert.

Im folgenden Kapitel 2 wird die Methode der Arbeit beschrieben. Die Fallstudienmethode wird erklärt und die der Untersuchung zugrundeliegende Theorie abgeleitet, das Forschungsdesign festgelegt und das Analyseverfahren erläutert. Kapitel 3 dient der Erklärung des Hintergrundes. Wissenschaftliche Fakten zum Klimawandel, eine Definition von Mitigationpolitik und Möglichkeiten der Klimawandelmitigation werden aufgeführt. Kapitel 4 beschäftigt sich mit Mitigationpolitik. Die ersten Schritte internationaler Bemühungen und Maßnahmen werden erklärt, darunter fallen das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen und vor allem auf das Kyoto Protokoll, seine Entstehungsgeschichte, Ziele und Mechanismen, wird näher eingegangen. In den folgenden Kapiteln 5-7 erfolgt eine Beschreibung und Bewertung der Klimapolitik der drei ausgewählten Länder nach Sektoren. Kapitel 8 bietet eine „cross-case“-Analyse, in der die Ergebnisse der einzelnen Länder fallübergreifend verglichen werden. Der Vergleich zeigt Faktoren auf, die für erfolgreiche Umwelt- und Klimapolitik relevant sind. Kapitel 9 enthält die Diskussion der Schlussfolgerungen die sich aus den Ergebnissen der Analyse ziehen lassen. Den oben gestellten Forschungsfragen werden zusammengefasste Antworten gegenübergestellt. Weiters wird Bilanz über die gewonnen Erkenntnisse gezogen.

2. Methoden und Konzepte

Zur Untersuchung der Forschungsfrage dieser Diplomarbeit wird als Forschungsstrategie der Fallstudienansatz verwendet. Nohlen (2009) definiert diesen folgendermaßen: *„Fallstudie, die Untersuchung eines einzelnen Objektes: eines Landes, eines polit. Systems, einer Institution, eines Organisation oder eines Problems. Das spezifische Objekt wird als Ganzes erfaßt (sic) sowie in seinen Teilen und deren Beziehungen zueinander beschrieben. In vergleichenden Analysen werden häufig mehrere oder verschiedene F. zum selben Erkenntnisgegenstand verwendet“* (Nohlen, 2009, S. 151f)

Yin (2003) zeigt, dass die Fallstudienmethode sowohl für die theoriebildende als auch für die theoriebestehende und theorieanwendende Forschung verwendbar ist. Fallstudien werden zur Untersuchung von Phänomenen verwendet, die nicht oder nur schwer außerhalb ihres Kontextes untersucht werden können. Fallstudien werden verwendet um Wie- und Warum-Fragen zu beantworten. Weiters werden zumeist aktuelle Ereignisse in der Gegenwart behandelt. Fallstudien umfassen entweder einen Fall (Einzelfallstudie) oder mehrere Fälle (Mehrfallstudie). Die Aussagen aus Mehrfallstudien werden oft als überzeugender angesehen und dadurch wird die gesamte Untersuchung stabiler empfunden. Andererseits sind Mehrfallstudien meist aufwendiger, zeitintensiver und teurer in ihrer Durchführung (Yin, 2003).

Festlegung des Forschungsdesigns

Die Methode mit der die Fallstudienuntersuchung durchgeführt wird muss drei Bereiche berücksichtigen: die Analyseeinheit, die Auswahl geeigneter Fälle und die Art der Datenerhebung (Borchardt und Göthlich, 2009). Am Beginn eines angemessenen Forschungsdesigns steht die Bestimmung der Analyseeinheit. Diese hängt von der Forschungsfrage ab (Yin, 2003). In dieser Arbeit stellt die Klimapolitik, deren Maßnahmen und Effektivität die Analyseeinheit dar. Die Auswahl der geeigneten Fälle wird durch das Erkenntnisinteresse bestimmt. Es wurden drei europäische Länder mit ähnlichen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Voraussetzungen gewählt. Laut den Ergebnissen des Klimaschutzindex 2012 nehmen Schweden, Großbritannien und Deutschland unter den EU-Ländern (vgl. Abbildung 1) und weltweit (vgl. Abbildung 2) die besten Plätze ein (Schweden führt das Ranking auf Platz 4 an, Großbritannien erreicht Rang 5 und Deutschland Rang 6). Der Index zeigt, wieviel und was ein Land gegen den Klimawandel unternimmt. Es werden ausschließlich CO₂-Emissionen berücksichtigt die durch den Einsatz fossiler Energiequellen entstehen. Die ersten drei Plätze wurden nicht vergeben, da kein Land Maßnahmen in ausreichendem Maß unternimmt um den Klimawandel zu vermeiden. Die Analyse beruht zu 80% auf den objektiven Kriterien Emissionstrend (50%) und Emissionsniveau (30%) und zu 20% auf einer Expertenbefragung (Burck et al., 2011).

Rang	Land	Punkte	Rang	Land	Punkte	Rang	Land	Punkte
4	Schweden	68,1	17	Irland	60,9	35	Spanien	54,2
5	Großbritannien	67,4	18	Ungarn	60,7	36	Zypern	54,0
6	Deutschland	67,2	19	Malta	60,6	37	Finnland	53,9
8	Frankreich	66,3	22	Lettland	59,1	40	Estland	53,0
11	Slowakei	64,0	28	Rumänien	55,9	42	Niederlande	51,4
12	Dänemark	63,9	29	Slowenien	55,6	44	Bulgarien	51,1
13	Belgien	63,8	30	Italien	55,4	46	Tschech. Republik	50,4
14	Portugal	62,9	31	Luxemburg	55,2	47	Griechenland	50,3
16	Litauen	61,4	34	Österreich	54,3	56	Polen	45,1

Abbildung 1: Klimaschutz-Index 2012 für die Länder der EU (Burck et al., 2011)

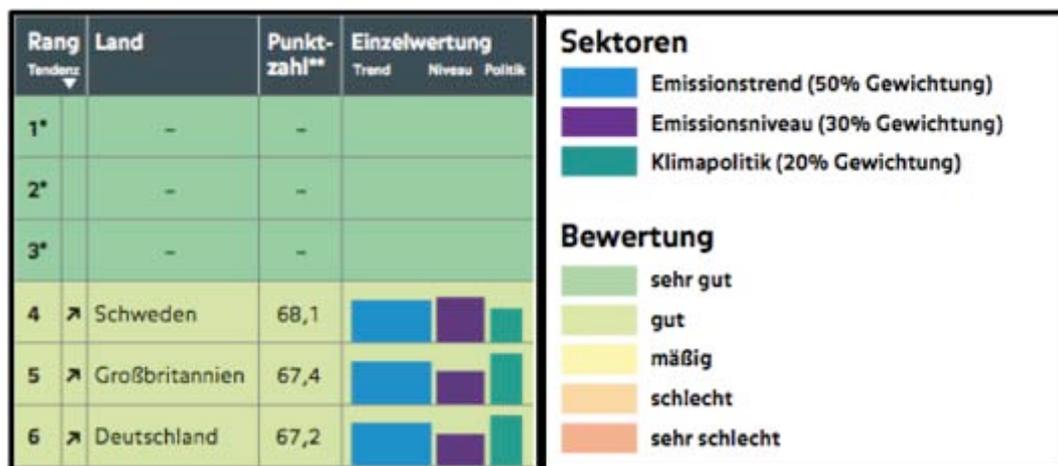


Abbildung 2: Klimaschutz-Index 2012 (Burck et al, 2011)

Deutschland, Schweden und Großbritannien gelten als Umweltvorreiter und sehr klimaengagiert. Die drei Länder zählen zu den EU-Mitgliedsstaaten die ihre Kyoto-Ziele erreicht haben. Da Schweden einen sehr großen Teil der Gesetze, Programme und Politikstrategien auch in Englischer Sprache veröffentlicht, stellen fehlende sprachliche Barrieren ein weiteres Auswahlkriterium dar. Die ausgewählten Länder bilden jeweils einen Fall und wurden zunächst eigenständig hinsichtlich ihrer Mitigationspolitiken im Kontext der internationalen Klimapolitik untersucht.

Politische Dokumente und wissenschaftliche Literatur stellen den Großteil der in dieser Arbeit verwendeten Daten dar. Gegenstand der Fallstudie sind besonders Evaluationen und Studien welche die Klima- und Mitigationspolitiken in den ausgewählten Ländern untersuchen. Die Evaluationen und Studien wurden aus verschiedenen Quellen bezogen (Journalen, UNFCCC-Berichte, EU-Berichte, Nationale Allokationspläne, Statistiken der Europäischen Umweltagentur). Ausgewählt wurden hauptsächlich Evaluationen die ein systematisches Assessment von bereits implementierten Politikmaßnahmen (ex-post Evaluationen) liefern. Der Großteil der Mitigationsmaßnahmen der untersuchten Länder ist im Energie- und Verkehrssektor zu finden. Dabei stehen hauptsächlich die Produktion und der Verbrauch von Energie im Fokus. Diese beiden Sektoren wurden auch in mehreren anderen Studien als die Hauptansatzpunkte für Mitigationsmaßnahmen identifiziert. Die einzelnen Klimapolitiken werden unter anderem auch mit Daten aus einer Datenbank der

Europäischen Umweltagentur (EEA) zu „policies and measures“ unterlegt*. Die Datenbank bietet detaillierte Informationen über die Mitigationsmaßnahmen der einzelnen Mitgliedsländer, so z.B. für die relevanten Sektoren Energie, industrielle Prozesse, Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Abfallwirtschaft. Auch sektorübergreifende Maßnahmen werden aufgelistet. Die absoluten Reduktionen (Kilotonnen CO₂-Äquivalent pro Jahr) sind für 2010 gegeben. Weiters werden Projektionen bis zum Jahr 2020 angeführt.

Die Ergebnisse der einzelnen Evaluationen sind oft sehr unterschiedlich, manchmal sogar konträr. Oft wurde kein Basisszenario etabliert bevor die Maßnahme zum Einsatz kam. Dadurch ist die Beantwortung der Frage, was passiert wäre ohne die Einführung der Maßnahme, oft schwer zu beantworten. Eine Festlegung der Baseline im Nachhinein läuft Gefahr, dass eine Beeinflussung durch das derzeitige Wissen erfolgt. Ein weiteres Problem ist, dass quantitative Daten über Emissionen und andere Faktoren (neben der Maßnahme), die möglicherweise zu Veränderungen der Emissionen geführt haben, nicht verfügbar sind weil keine Monitoring-Programme vorhanden waren. Neben diesen Problemen gibt es auch weitere Probleme der analytischen Zuordnung. Emissionen werden kontinuierlich und dynamisch durch eine breite Palette von wirtschaftlichen, technischen und anderen Faktoren beeinflusst. Eine Reihe von politischen Maßnahmen haben ebenfalls direkte oder indirekte Auswirkungen. Es kommt zu Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Klimapolitiken, sowohl innerhalb als auch zwischen den einzelnen Ländern. Klimapolitische Maßnahmen werden oft als Maßnahmenpakete konzipiert. Durch die Vielzahl an Faktoren die Einfluss auf Emissionen haben ist es sehr schwierig die Signale der einzelnen Klimapolitikpakete bzw. der einzelnen Maßnahmen zu trennen (Fiorino, 2011).

Als Datenanalyseform kam hauptsächlich die Inhaltsanalyse zum Einsatz. Eine Inhaltsanalyse umfasst die Zusammenfassung, Explikation und Strukturierung von Dokumenten, Büchern, Zeitschriften, Gesetzen und Archivdatensätzen (Borchardt und Göthlich, 2009). Die einzelnen politischen Maßnahmen werden auf ihre Auswirkungen und ihre Effektivität untersucht.

Es wird untersucht, welche politischen Maßnahmen erfolgreich waren, welche nicht und welche anderen Faktoren für die Zielerreichung maßgeblich waren. Dabei wurden, Faktoren, die Einfluss auf die Umweltperformance von Ländern haben können, in vier Kategorien (geografische, politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Faktoren) eingeteilt.

Geografische Faktoren

Bevölkerungsdichte und geografische Größe eines Landes sind Faktoren die nicht im Einflussbereich der Klimapolitik liegen (Beasley, 2008). Unterschiedliche klimatische Bedingungen haben zu verschiedenen Anpassungsmaßnahmen der Bevölkerung bezüglich Haus- und Wohnungsbau

* Die Datenbank der Europäischen Umweltagentur ermöglicht den Zugang zu einer Liste von Politiken und Maßnahmen (policies and measures – PAM), die europäische Länder umgesetzt oder geplant haben um Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Alle enthaltenen Programme wurden der Europäischen Kommission oder unter dem Rahmenübereinkommen über Klimaänderungen der Vereinten Nationen (UNFCCC) gemeldet.

(Isolation, Heizverhalten) und Verkehrsstrukturen (lange Distanzen in Skandinavien, hohe Bevölkerungsdichte in kleinen Ländern) geführt (Schaffrin, 2011). Neumayer (2004) meint, dass klimatische Faktoren nicht nur statistisch signifikant sondern sehr wichtig für das Emissionsverhalten eines Landes sind. Ein kaltes Klima und die Verfügbarkeit von erneuerbaren Energiequellen üben einen statistisch großen Einfluss auf die Emissionen aus (Neumayer, 2004).

Beasley (2008) und Jahn (1998) zeigen, dass die geografische Größe eines Landes sehr großen Einfluss auf dessen Umweltperformance hat. Probleme der Umweltverschmutzung sind in dicht besiedelten Gebieten offensichtlicher (Beasley, 2008). Im Allgemeinen sind Stadtbewohner besorgter über die Umwelt als Bewohner ländlicher Gebiete (Tjernström und Tietenberg, 2008). Die Bevölkerungsdichte hat zwar laut Jahn (1998) nur geringen Einfluss auf die Umweltperformance, aber sehr großen Einfluss auf die Politik. Dicht besiedelte Gebiete weisen zumeist eine stärkere Umweltpolitik auf (Liefering, 2009). Einer der Hauptgründe dafür ist, dass staatliches Handeln großteils durch den Druck der Öffentlichkeit verursacht wird und dieser Druck in dicht besiedelten Gebieten größer ist (Beasley, 2008).

Wirtschaftliche Faktoren

Knill et al. (2010) stellten fest, dass in Bezug auf wirtschaftliche Faktoren, sowohl die wirtschaftliche Offenheit und das BIP-pro-Kopf positive Effekte auf die Anzahl der implementierten Umweltpolitikmaßnahmen haben. Auch über die positive Beziehung zwischen Einkommen, Wachstum und Umweltschutz herrscht Einigkeit (Lieferink, 2009, Esty und Porter, 2005). In den Anfängen der modernen Umweltbewegung (1960er und 1970er) herrschte die Annahme, dass wirtschaftliches Wachstum zwangsläufig und fast linear mit Umweltverschmutzung korreliert. In den letzten zwei Jahrzehnten wurden mehrere Studien über die Beziehung zwischen Wirtschaftswachstum und Umweltschutz durchgeführt. Diese kamen zu dem Schluss, dass Umweltverschmutzung im anfänglichen Stadium des Wirtschaftswachstums stark steigt aber mit einem gewissen Einkommenslevel zumeist stabilisiert wird. In einkommensstarken Ländern gehen manche Formen der Umweltverschmutzung zurück, diese können also teilweise vom Wirtschaftswachstum entkoppelt werden (IVM, 2008).

Die Verbesserung der Umweltperformance durch Einkommensanstiege nimmt am meisten durch die Verbesserung der Energieeffizienz zu. Reiche Länder haben mehr finanzielle Ressourcen die in die Kontrolle der Umweltverschmutzung eingesetzt werden können. Zumeist haben diese Länder auch eine stärkere rechtliche und administrative Infrastruktur und umfangreicher technische und wirtschaftliche Ressourcen (Fiorino, 2011).

Uneinigkeit herrscht darüber in wie weit Umweltperformance, Wirtschaftsentwicklung und Wettbewerbsfähigkeit sich gegenseitig beeinflussen. Esty und Porter (2005) meinen, dass die Umwelt nicht auf dem Weg zum wirtschaftlichen Fortschritt geopfert werden muss. Im Gegenteil, Länder die eine aggressive Umweltpolitik haben sind auch am wettbewerbsfähigsten und wirtschaftlich erfolgreichsten. Darüber hinaus finden sich Hinweise darauf, dass Länder die ein strenges Umweltregime relativ zu ihrem Einkommen einführen, ihr Wirtschaftswachstum sogar beschleunigen können (Esty und Porter, 2005, Lieferink, 2009). Beasley (2008) wiederum

findet keine besondere Verbindung zwischen Wirtschaftswachstum und Umweltperformance.

Gesellschaftliche Faktoren

Die positive Beziehung zwischen Einkommen, Wachstum und Umweltschutz ist eher in demokratischen Ländern gegeben. Ein freier Informationsfluss, eine bessere Regierungsführung, Chancen für anspruchsvolle Politik und Wirtschaft, längere Zeithorizonte und Legitimitätsbedarf um eine breite Wählerschaft anzusprechen sind nur einige Faktoren die dies erklären (Lieverink, 2009). Demokratische Institutionen und strukturelle Gesinnungen sind wichtig bei der Überleitung dieser Haltungen in die Politik. Die Tatsache, dass die Rolle der Umweltgesinnung von demokratischen Institutionen vermittelt wird ist auch eine wichtige Implikation für die Politik. Länder in denen Bürger ein hohes Maß an Vertrauen in die Informationen von der Regierung haben, liefern höhere Treibhausgasemissionsreduktionen ab. Es ist also nicht nur die Menge der Informationen wichtig sondern auch deren Glaubwürdigkeit (Tjernström und Tietenberg, 2008). Fiorino (2011) betont, dass die öffentliche Meinung und das Umweltbewusstsein wichtiger sind als spezifische Institutionelle Faktoren. Dem gegenüber stehen Jensen und Spoon (2011) die zu dem Schluss kommen, dass die öffentliche Meinung keinen Einfluss auf die Konvergenz oder Divergenz mit den Kyoto-Ziele hat. Die Besorgnis der Öffentlichkeit über den Klimawandel hat nicht zu schnelleren Fortschritten in Richtung der Zielerreichung der Kyoto-Vorgaben geführt (Jensen und Spoon, 2011).

Einigkeit herrscht darüber, dass Bildung einen wichtigen Effekt auf die Förderung des Umweltschutzes hat. Je mehr die Bevölkerung über die Umwelt weiß, desto wahrscheinlicher wird sie über Risiken für diese besorgt sein. Im Fall des Klimawandels ist eine allgemeine Bildung aber nicht genug. Für ein wissenschaftlich komplexes Thema, wie den Klimawandel, ist weitere Information und Bildung nötig (Tjernström und Tietenberg, 2008). Weiters stimmen sämtliche Evaluationen darüber ein, dass die Kultur eines Landes und die religiöse Überzeugung der Bevölkerung keinerlei Einfluss auf dessen Umweltperformance hat (Lieverink, 2009, Tjernström und Tietenberg, 2008, Beasley, 2008).

Politische Faktoren

Eine Studie der Weltbank betonte neben der Wichtigkeit des Pro-Kopf-Einkommens auch die Rolle von institutionellen Entwicklungen. Dabei spielen die Entwicklung des privaten Eigentumsschutzes, die Wirksamkeit der Justiz und die Effizienz der öffentlichen Verwaltung eine tragende Rolle (Dasgupta et al., 2001). Strukturelle Faktoren wie die geografische Größe und Bevölkerungsdichte haben einen Effekt auf die Umweltperformance. Institutionelle und politische Faktoren sind jedoch wichtiger (Jahn, 2008, Lieferink, 2009). Laut Jänicke (1997) sind institutionelle Kapazitäten die Fähigkeiten der Gesellschaft Umweltprobleme zu identifizieren und zu lösen. Dies unterstreicht die Wichtigkeit der Existenz von strukturellen Voraussetzungen zur Problemlösung. Jänicke identifiziert drei wichtige Arten von strukturellen Bedingungen. Informationskapazität beschreibt das Ausmaß und die Qualität der grundlegenden Fakten, die zur Identifizierung und Lösung von Problemen zur Verfügung stehen. Dazu gehören wissenschaftliche und

technische Kenntnisse, Möglichkeiten zur Schaffung von Wissen, epistemische Gemeinschaften, Bewusstsein, Professionalität der Akteure und die Verfügbarkeit von Informationen zu den Umweltbedingungen. Partizipatorische Kapazität bezeichnet den Grad des Zugangs zu den Institutionen, die Entscheidungen treffen. Dazu gehören die Offenheit der Entscheidungsfindung und die Mechanismen zur Anfechtung von Entscheidungen oder die Möglichkeiten zur Beeinflussung von politischen Agenden. Integrative Kapazität ist die Fähigkeit zum Dialog und koordiniertem Handeln über mehrere Sektoren, Bereiche, Themen und Institutionen. Dieser Punkt umfasst die Kapazität für Integration von Politik über Programme oder Ebenen der Regierung in den verschiedenen Politikbereichen und zwischen Unternehmen, Lobbygruppen und der Regierung (Jänicke, 1996)

Es besteht ein Unterschied zwischen pluralistischen Systemen wie in Kanada oder den USA und neokorporatistischen Systemen wie in Deutschland und Schweden. Länder in denen starke, zentralisierte Interessengruppen existieren, die durch einen einvernehmlichen Ansatz für die Politikgestaltung gekennzeichnet sind (oft neokorporatistisch bezeichnet) haben eine bessere Umweltperformance als Länder in denen wirtschaftliche Gruppen weniger umfassend organisiert und in denen weniger Konsens in der Politik herrscht (Scruggs, 2003). Es herrscht allgemeiner Konsens darüber, dass sich neokorporatistische Systeme positiv auf die Umweltperformance auswirken. Sie sind in der Lage ökologische und ökonomische Fragestellungen und Ziele effektiver als pluralistische Systeme zu lösen und zu integrieren (Beasley, 2008, Scruggs, 2003, Jahn, 1998, Lieferink, 2009, Walti, 2004). Scruggs (2003) gibt für die bessere Performance von korporatistischen Systemen drei Gründe an. Erstens sind Systeme die auf Zusammenarbeit beruhen besser in der Gewinnung und Nutzung von Informationen. Systeme die laufend Konsultationen mit einer Vielzahl von Interessen durchführen, haben bessere Kenntnis über Kosten und die Auswirkungen von Handlungsalternativen. Ein zweiter Grund ist, dass das höhere Maß an Vertrauen und größere Beteiligung und Engagement der Wirtschaft mehr Flexibilität bei der Umsetzung ermöglichen. Drittens ist die Art, in der Produzenteninteressen in einem korporatistischen System organisiert sind, wichtig. Wirtschaftliche Interessengruppen sehen Umweltentscheidungen im Kontext mit allgemeinen wirtschaftlichen Problemen und arbeiten kooperativ mit der Regierung um beider Ziele in Einklang zu bringen und zu integrieren (Scruggs, 2003).

Bei der Bewertung des Einflusses der Regierungsform auf die Umweltperformance sind die Meinungen teilweise konträr. Lieferink (2009) meint, dass es nur eine begrenzte Grundlage für die Erstellung von Rückschlüssen auf konkrete Umweltauswirkungen von politischen Institutionen in demokratischen Regimen gibt. Er ist jedoch der Meinung, dass parlamentarische Systeme besser für die Umweltperformance sind als präsidentenchaftliche Systeme. Scruggs (2003) wiederum findet keine Beweise, dass parlamentarische Systeme bessere Ergebnisse als präsidentenchaftliche Systeme liefern. Es macht auch keinen Unterschied ob ein Land föderalistisch ist, oder ob eine Einheitsregierung herrscht. Waltis (2004) wiederum zeigt, dass föderale Systeme zum Teil bessere Umweltbilanzen haben, dies hänge jedoch von einer Kombination von Faktoren ab. Weiters ist es egal ob ein Ein- oder Zweikammernsystem herrscht (Scruggs, 2003). Laut Scruggs (2003) ist nicht

ein spezifischer institutioneller Faktor ausschlaggebend, sondern die gesamte Zusammensetzung der Machtverhältnisse in einem System.

Das Wahlgesetz ist ein weiterer Einflussfaktor auf die Umweltperformance. Scruggs (2003) ist der Meinung, dass das Wahlgesetz einer der wichtigsten institutionellen Faktoren ist. Länder mit Verhältniswahlen haben zumeist eine bessere Performance als Länder mit Mehrheitswahlen. Verhältniswahlen senken die Hürden für neue Parteien und Parlamentarier beim Einzug ins Parlament. Dadurch werden vielfältigere (z.B. auch „grüne“) Interessen vertreten (Scruggs, 2003). Dieser Meinung ist auch Fiorino (2011) der beschreibt, dass die Umweltpolitik in proportionalen Systemen tendenziell strenger ist und Minderheiten mehr Mitspracherecht haben.

Über den Einfluss von Parteien auf die Politik, insbesondere der Einfluss von links-orientierten oder Grünen Parteien herrscht Einigkeit. Parteien in einer Regierung haben reale Konsequenzen auf politische Prozesse und erheblichen Einfluss auf deren Ergebnisse. Auch wenn eine Partei nur wenige Vertreter in der Regierung hat, kann sie trotzdem Einfluss auf politische Ergebnisse haben. Dies ist vor allem anhand der Rot-Grünen Koalition in Deutschland von 1998 bis 2005 zu sehen. Diese Koalition ist ein Beispiel dafür, wie stark eine kleine Grüne Partei die politischen Präferenzen einer Regierung beeinflussen kann. Das Vorhandensein einer Grünen Partei in der Regierung führt zu einem schnelleren Fortschritt Richtung Erreichen der Kyoto-Ziele. Grüne Parteien messen der Umwelt höher Priorität zu und fördern die schnellere Konvergenz mit den Kyoto-Zielen. Regierungen ohne eine Grüne Partei haben eine langsamere Konvergenz und zum Teil Divergenz der Kyoto-Ziele (Jensen und Spoon, 2011). Ökologisch orientierte Parteien in der Regierung korrelieren mit einer verstärkten Annahme von umweltpolitischen Maßnahmen (Knill et al., 2010). Regierungen mit mehr Pro-Umwelt-Positionen erreichen ihre Ziele insgesamt schneller als Regierungen mit weniger umweltfreundlichen Positionen (Jensen und Spoon, 2011).

Es zählt nicht nur ob eine Grüne Partei in der Regierung ist, sondern das ganze ideologische Spektrum der Koalition (Jensen und Spoon, 2011). Liberale politische Werte erhöhen die Wahrscheinlichkeit gegenüber dem Klimawandel besorgt zu sein und haben positive Auswirkungen auf die Umweltperformance. (Tjernström und Tietenberg, 2008, Beasley, 2008). Je größer die Divergenz zwischen Koalitionspartnern im Hinblick auf den Umweltschutz ist, desto weniger ist ein Staat in der Lage Fortschritte bei Kyoto-Zielen zu erreichen. Ideologische Meinungsverschiedenheiten hemmen Regierungen daran, die Politik dahingehend zu verändern um die vereinbarten Ziele zu erreichen (Jensen und Spoon, 2011).

Über den Faktor EU-Mitgliedschaft herrscht Einigkeit. Sie stellt einen der wichtigsten Faktoren für eine starke nationale Umweltpolitik dar (Holzinger et al., 2008). Es gibt klare Beweise dafür, dass die EU-Politik einen positiven und stimulierenden Einfluss auf die Klimapolitik von führenden und säumigen Ländern hat (Schaffrin, 2011). Selbst in führenden Ländern stellt das EU-Recht einen großen Teil der gesamten Klimapolitik mit etwa 50% der Maßnahmen, dar. Innovationen in der nationalen Klimapolitik der Mitgliedsstaaten wurde dadurch aber nicht gedämpft (IVM, 2008). Laut Lieferink (2009) fördert die Mitgliedschaft bei der EU auch die Harmonisierung zwischen den Ländern mit

starker und schwacher Umweltpolitik und regt Lernprozesse zwischen den Ländern an. Es ist auch ein Muster steigender Strenge und Konvergenz der Politiken im Zeitverlauf zu erkennen (Lieberink, 2009). Vor allem in den Bereichen Energie, Abfallwirtschaft, Landwirtschaft, Luft-, Wasser- und Umweltverschmutzung wurde die Umsetzung von EU-Richtlinien in nationales Recht erweitert (Simeonova und Diaz-Bone, 2005). Dieser Effekt ist wahrscheinlich nicht nur auf wirtschaftliche Faktoren (wie EU-Subventionen) und die Umsetzung des EU-Rechts, sondern auch auf die kommunikativen Aspekte der Mitgliedschaft, die zu einem erhöhten politischen Transfer führten, zurückzuführen (Holzinger et al., 2008).

Nicht nur die EU-Mitgliedschaft wirkt sich positiv auf die Umweltperformance aus. Multi- und bilaterale Abkommen erleichtern die Politikdiffusion und den Technologietransfer. Die Bedeutung des Kyoto-Protokoll in der Gestaltung der nationalen Klimapolitik wurde von allen EU-Staaten anerkannt. Das Kyoto-Protokoll baut nicht auf eine Basis von gemeinsamen und koordinierten Politiken unter Annex-1-Ländern auf sondern bietet ein freiwilliges Forum für den Austausch von Informationen und Erfahrungen im Hinblick auf die Umsetzung von klimapolitischen Maßnahmen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen nationalen Gegebenheiten. In Kombination mit bilateralen und supranationalen Vereinbarungen zum Klimawandel könnte dieses Forum die Quelle einer konzentrierten internationalen Reaktion auf den Klimawandel werden (Simeonova und Diaz-Bone, 2005). Der Erfolg von internationalen Abkommen hängt von der Entwicklung und Umsetzung von konkreten Maßnahmen in den einzelnen Ländern ab. Dieser laufende Prozess ist in der Europäischen Union sehr fortgeschritten und Bemühungen zur Harmonisierung der Klimapolitik wurden in den letzten zehn Jahren intensiviert (Schaffrin, 2011).

Die drei ausgewählten Länder werden zunächst einzeln vorgestellt. Dabei werden geografische, wirtschaftliche und politische Faktoren, der Klimawandel bisher und Prognosen für die Zukunft, der Treibhausgasstatus und das Kyoto-Protokoll erläutert. Weiters werden klimapolitische Meilensteine nach Sektoren angeführt. Für jedes Land wird ein Fazit der Klimapolitik gegeben, dabei werden, soweit möglich, die einzelnen politischen Maßnahmen hinsichtlich ihrer Effektivität zur Erreichung der Kyoto-Ziele beurteilt. Zuletzt folgt ein Vergleich der Klimapolitik der drei Länder anhand der Ergebnisse der Einzelfalluntersuchung und aufgrund der Faktoren, die sich in den die sich in den Evaluationen positiv bzw. negativ auf die Umweltperformance und die Klimapolitik auswirkten. Die drei Länder werden gegenübergestellt um nach Gemeinsamkeiten und Unterschieden in deren Klima- und Mitigationpolitik zu suchen. Dadurch soll die Frage, wie sich die Reduktion von Treibhausgasemissionen in jenen Ländern erklären lässt und welchen Stellenwert die Klimapolitik bei der Erreichung des Kyoto-Zieles hatte, beantwortet werden.

3. Hintergrund

Im folgenden Kapitel wird auf die wissenschaftlichen Hintergründe des Klimawandels eingegangen. Das Klimasystem der Erde, der Treibhauseffekt, die verschiedenen Treibhausgase und ihre Quellen werden näher erläutert. Weiters werden der Begriff Mitigation erklärt und ausgewählte Möglichkeiten zur Mitigation aufgeführt.

3.1. Klimawandel

Es besteht ein großer Bedarf an Informationen über den zukünftigen Klimawandel. Die Entwicklung von angemessenen Klimapolitiken und Mitigationspolitiken hängt vor allem vom Verständnis und Kenntnis nicht nur der Auswirkungen von Treibhausgaskonzentrationen sondern auch von den Wahrscheinlichkeiten der Auswirkungen ab. Weiters werden Schätzungen über Konsequenzen für die Gesellschaft in Bezug auf mögliche Auswirkungen auf die Landwirtschaft, Wasserversorgung, Gesundheit usw. benötigt (Pitcock, 2009).

Klima definiert alle Wettererscheinungen, die den mittleren Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort oder Gebiet charakterisieren. Der Begriff kommt von dem griechischen Wort klimatos, dass die Neigung der Erdachse gegen die Ebene ihrer Umlaufbahn um die Sonne beschreibt. (Deutscher Wetterdienst, 2010). Abbildung 3 zeigt die Bestandteile des Klimasystems der Erde. Dazu gehören die Atmosphäre (Wolken, Wind), die Biosphäre (Teil der Atmosphäre in dem Leben vorkommt), die Lithosphäre (Landmasse), die Kryosphäre (Schnee, Meereis, Schelfeis, Landeis), die Hydrosphäre (Ozeane, Flüsse, Seen) und Einflussfaktoren die auf das Klima wirken (Boeker und Grondelle, 2011).

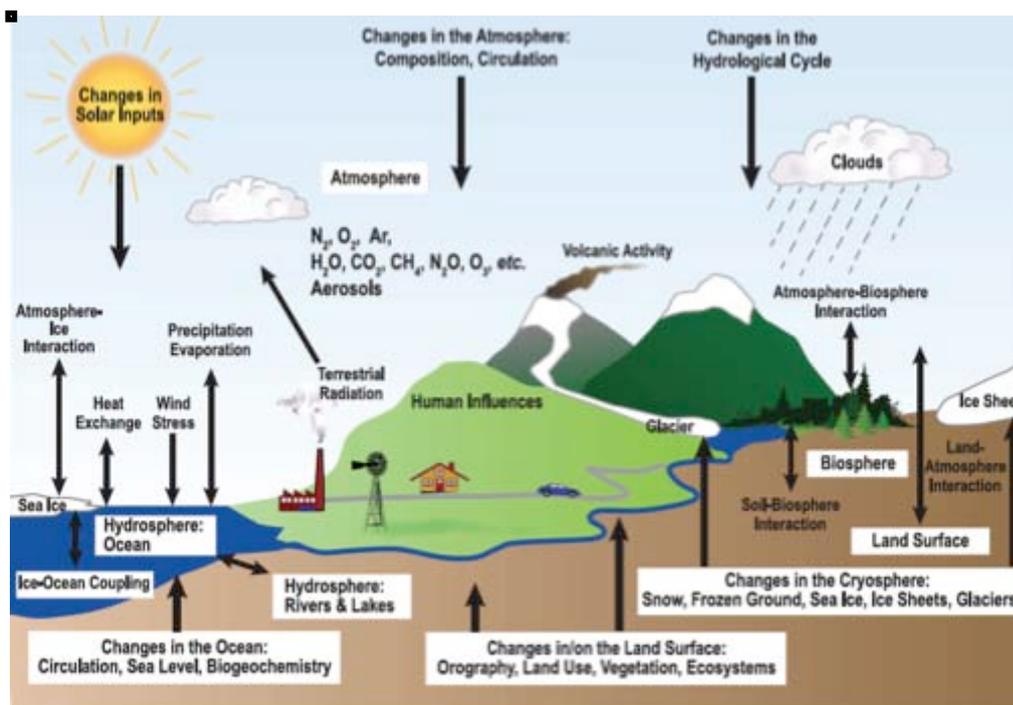


Abbildung 3: Das Klimasystem der Erde (IPCC, 2007b)

Die Haupteinflussfaktoren auf das Klima sind die Sonnenstrahlung (Changes in solar inputs), die terrestrische Strahlung (terrestrial Radiation) und die atmosphärischen Gase und Aerosole (N_2 - Stickstoff, O_2 - Sauerstoff, Ar - Argon, H_2O - Wasserdampf, CO_2 - Kohlendioxid, CH_4 - Methan, N_2O – Lachgas oder Distickstoffmonoxid, O_3 - Ozon) (Boeker und Grondelle, 2011).

Die Zusammensetzung der Atmosphäre und die Konzentrationen der darin enthaltenen Treibhausgase haben große klimatologische, meteorologische und luftchemische Bedeutung. Die Atmosphäre besteht hauptsächlich, zu 78%, aus Stickstoff (N_2) und zu 21% aus Sauerstoff (O_2). Den Rest machen die Edelgase (Argon und weitere) und die atmosphärischen Spurengase (Kohlendioxid - CO_2 , Methan - CH_4 , Lachgas – N_2O , Schwefeloxid - SO_2 , Ozon - O_3 , Wasserdampf - H_2O) aus. Die atmosphärischen Gase und Aerosole sind für den Treibhauseffekt verantwortlich, daher auch die Bezeichnung Treibhausgase (Soyez und Graßl, 2008).

Der natürliche Treibhauseffekt (vgl. Abbildung 4) entsteht durch die Rückstrahlung von Wärme. Eingehende Strahlung von der Sonne wird vom Erdboden, Gestein, Beton, Wasser und anderen Oberflächen absorbiert. Die Energie wird in Form von Infrarotwellen (Wärme) zurückgestrahlt. Ein Teil dieser Strahlung bzw. dieser Wärme wird von den Treibhausgasen zurückgehalten. Dieser Treibhauseffekt ist für das Leben auf der Erde notwendig, denn ohne ihn läge die Durchschnittstemperatur der Erde bei $-18^\circ C$ (Victor, 2001). Der künstliche Treibhauseffekt (vgl. Abbildung 4) wird durch anthropogene Aktivitäten verursacht. Durch erhöhte Emissionen von Treibhausgasen wird mehr Wärme zurückgehalten (Soyez und Graßl, 2008). Die United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) legt als Hauptziel die Vermeidung von Treibhausgaskonzentrationen, die zu einer gefährlichen Beeinflussung des Klimasystems führen können, fest (Pittock, 2009).

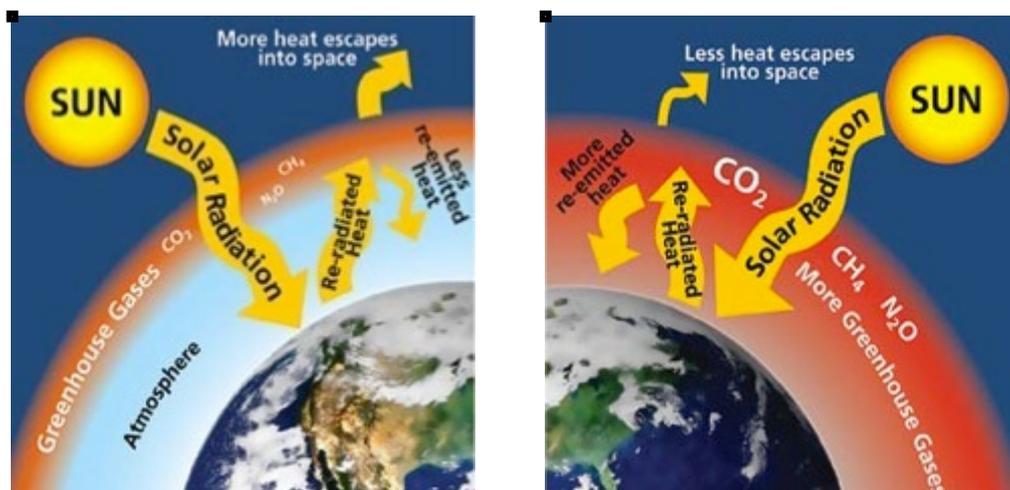


Abbildung 4: Der natürliche und künstliche Treibhauseffekt (NPS, 2012)

Das Treibhausgas mit der größten Bedeutung für den Klimawandel ist Kohlendioxid. CO_2 entsteht durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen und Landnutzungsänderungen. Es ist das mengenmäßig am meisten emittierte Gas und für mehr als die Hälfte des anthropogenen Klimawandels verantwortlich. Methan entsteht hauptsächlich durch die Nutztierhaltung, den

Reisanbau und in der Industrie. Es hat einen 25 Mal größeren Einfluss auf den Treibhauseffekt als die gleiche Menge CO₂. Lachgas ist ein weiteres klimawirksames Gas und wird hauptsächlich in der Landwirtschaft emittiert. Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) sind Kühlmittel deren Verwendung bereits durch das Protokoll von Montreal verboten ist, daher sind sie nicht Teil des Kyoto-Protokolls. Teilhalogenierte und perfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFC bzw. PFC) und Schwefelhexafluorid (SF₆) werden ebenfalls in der Industrie durch technische Anwendungen verwendet. Schwefelhexafluorid hat eine 25.000 Mal größere Treibhausgaswirkung als CO₂ (IPCC, 2007c). Treibhausgase unterscheiden sich in ihrer Treibhausgaswirkung (d.h. in Bezug auf ihren erderwärmenden Einfluss). Treibhausgasemissionen werden in CO₂-Äquivalent angegeben. Der Umrechnungsfaktor ist das globale Erwärmungspotential (GWP). Dieses beruht auf den Strahlungseigenschaften eines Gases und deren Lebensdauer in der Atmosphäre. Das GWP von CO₂ wurde dabei als Einheit ausgewählt. Die GWPs aller anderen Treibhausgase werden bezogen auf CO₂ angegeben. Also um wie viel wirksamer ein Gas im Vergleich zu CO₂ ist (UNFCCC, 2012e).

Es steht außer Frage, dass das Klima großen Schwankungen unterliegt. Im Lauf der letzten 4,55 Millionen Jahre variierte das Klima der Erde enorm. Analysen von Eiskernen ergaben dramatische Temperaturschwankungen. Selbst im letzten Jahrtausend gab es noch große Unterschiede. Trotz dieser Abweichungen schwankte die globale Durchschnittstemperatur seit dem Ende der letzten Kaltzeit um nur 1°C (Jungpleistozän vor ca. 10.000 Jahren) (Desonie, 2008). Im Laufe des 20. Jahrhunderts nahm die globale Durchschnittstemperatur um 0,74°C zu, in Europa stieg sie sogar um 0,9°C. Diese Zunahme verlief nicht linear, allein seit 1979 wurde eine Temperaturerhöhung von 0,41°C gemessen (Alcamo et al., 2007). Seit 1990 stiegen die Temperaturen schneller und höher als jemals zuvor in den letzten 2000 Jahren und die wärmsten Jahre des letzten Jahrtausend sind in diesen zwei Jahrzehnten zu finden (Desonie, 2008). Wissenschaftler weisen seit nunmehr fast 170 Jahren auf die möglichen Auswirkungen der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre hin (Casper, 2010). Im letzten (vierten) Sachstandsbericht erklärte das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), dass es nunmehr keine Zweifel gibt, dass menschliche Aktivitäten die globalen Klimaveränderungen verursacht haben (Labatt und White, 2007).

3.2. Mitigation

„Mitigation is an anthropogenic intervention to reduce the anthropogenic forcing of the climate system; it includes strategies to reduce greenhouse gas sources and emissions and enhance greenhouse gas sinks.“ (IPCC, 2007, S. 878). Mitigation beschreibt Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen und die Verbesserung von Treibhausgasenken. Ziel ist eine aktive Reduktion des Ausstoßes und/oder der Konzentration von Treibhausgasen. Dadurch sollen die Auswirkungen des Klimawandels gemindert bzw. wenn möglich verhindert werden (Casper, 2010; Böhringer, 2003). Mitigation ist dabei von Adaption abzugrenzen. Adaption wird vom IPCC definiert als:

„Adjustment in natural or human systems in response to actual or expected climatic stimuli or their effects, which moderates harm or exploits beneficial opportunities.“ (IPCC, 2007a, S. 869). Adaption oder Anpassung an den Klimawandel stellt eine Veränderung in natürlichen oder menschlichen Systemen als Reaktion auf tatsächliche oder erwartete klimatische Impulse oder deren Effekte dar. Diese Veränderungen sollen die negativen Auswirkungen mäßigen oder positive Veränderungen nutzen (Böhringer, 2003).

Mitigation kann durch verschiedenste Maßnahmen und Strategien erfolgen und ist von mehreren Faktoren wie z.B. vom zu reduzierenden Treibhausgas, den nationalen oder internationalen Voraussetzungen und den Reduktionszielen abhängig (Dawson und Spannagle, 2009). Ein Großteil der Treibhausgasemissionen entsteht im Energiesektor (Energiegewinnung, -erzeugung und –verbrauch) (Soyez und Graßl, 2008). Seit 1850 hat die Nutzung von fossilen Brennstoffen (Kohle, Öl und Gas) zugenommen um Energie zu liefern. Dies führte zu einem starken Anstieg der CO₂-Emissionen. Die Nutzung und der Ausbau von erneuerbaren Energien stellt daher eine Möglichkeit zur Mitigation dar (Arvizu et al., 2011). Eine weitere Möglichkeit im Energiesektor ist die Erhöhung der Energieeffizienz und die Verringerung der Energieintensität (Pittock, 2009). Der Verkehrssektor ist ein weiterer großer Emittent von Treibhausgasen. Möglichkeiten der Emissionsreduktion sind die Verwendung von alternativen Treibstoffen die auf erneuerbaren Quellen basieren und die Verbesserung der Infrastruktur (Pittock, 2009, Soyez und Graßl, 2008).

Mitigation braucht, im Gegensatz zu Adaption Zeit um Wirksamkeit zu zeigen. Die Schwankungen des Klimas und die Zeit die nötig ist um Emissionen zu reduzieren, sind dabei die treibenden Faktoren die eine zeitverzögerte Wirkung von Mitigation beeinflussen. Eine wesentliche Reduktion von Treibhausgasen ist jedoch notwendig und muss so schnell wie möglich in Angriff genommen werden (Casper, 2010). Hauptaugenmerk gilt dabei der Reduktion von CO₂ (Böhringer, 2003). Jetzt gesetzte Mitigationsmaßnahmen werden die größten Effekte in einigen Jahrzehnten zeigen, sind aber nötig um zukünftige Klimaänderungen so zu verringern, dass flexible Adaptionsmaßnahmen möglich sind (Desonie, 2008). Selbst wenn eine Reduktion der Treibhausgasemissionen sofort erzielbar wäre, würden die Temperaturen trotzdem aufgrund der jetzt schon in der Atmosphäre vorhandenen Treibhausgaskonzentrationen weiterhin steigen. Wie weit die Temperatur steigen wird, hängt von den durch die Mitigationpolitik, gesetzten Maßnahmen ab (Casper, 2010).

4. Mitigationspolitik

Das folgende Kapitel behandelt Klimapolitik auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene. Die internationale Klimapolitik wird zuerst in einem kurzen Rückblick erläutert, danach wird auf das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) und ausführlicher auf das Kyoto-Protokoll eingegangen. Bei der Europäischen Klimapolitik wird die Umsetzung des Kyoto-Protokolls in Europa und das Europäische Programm zur Klimaänderung (ECCP), dabei besonders das Europäische Emissionshandelssystem (EU-ETS) behandelt. Abschließend wird auf nationale Klima- und Umweltpolitik eingegangen.

Eine der Definitionen von Politik lautet: „*Politik ist die Gesamtheit der Aktivitäten zur Vorbereitung und zur Herstellung gesamtgesellschaftlich verbindlicher und/oder am Gemeinwohl orientierter und der ganzen Gesellschaft zugutekommender Entscheidungen*“ (Meyer 2010, S. 37). Für Klimapolitik bedeutet diese Definition, dass der Klimawandel das Klima als Gemeinwohl und der ganzen Gesellschaft zugutekommendes Gut beeinflusst und daher durch politische Maßnahmen und Strategien geschützt werden muss (Meyer, 2010). Nationale, europäische und internationale Klimapolitik umfasst verschiedenste Mitigations- und Adaptionspolitikstrategien (Böhringer, 2003). Erstere werden hier kurz im Überblick erörtert.

Rationale Entscheidungen in der Klimapolitik erfordern eine Balance der Kosten von Treibhausgasemissionsreduktionen und den daraus entstehenden Vorteilen durch Vermeidung von negativen Konsequenzen der Klimaerwärmung (Soyez und Graßl, 2008). Die Bekämpfung des globalen Klimawandels erzeugt das Problem der Bereitstellung eines globalen öffentlichen Gutes. Öffentliche Güter sind Gemeingüter Die Kosten für die Erweiterung der Nutzung für eine Person ist gleich Null und niemand kann von ihrer Nutzung ausgeschlossen werden. Nicht-Rivalität und Nicht-Ausschließbarkeit treffen auf den Klimaschutz zu. Um eine global effizienten Lösung zu erreichen ist internationale Klimapolitik gefordert, die alle Länder mit einbezieht (Böhringer, 2003).

4.1. Internationale Maßnahmen

Es gibt fast kein globaleres Thema und Problem als den immer rasanteren Klimawandel. Alle Nationen der Erde teilen sich eine Atmosphäre. Auswirkungen der Treibhausgasemissionen treffen alle Länder, wenn auch z.T. unterschiedlich. Daher muss das Problem auch global in Angriff genommen werden (Soyez und Graßl, 2008). Da es keine internationale Regierung gibt verhandeln unabhängige souveräne Staaten miteinander. Die Ergebnisse von Verhandlungen müssen von jedem Staat ratifiziert werden um dort in Kraft zu treten. Die Delegation des jeweiligen Landes muss daher die eigenen Positionen in internationale Verhandlungen einbringen (Böhringer, 2003).

4.1.1. Erste Schritte

Die erste Klimakonferenz wurde 1979 in Genf von der Weltorganisation für Meteorologie (WMO – World Meteorological Organization), einer Fachorganisation der Vereinten Nationen, einberufen. Bei dieser Konferenz wurde das Weltklimaprogramm eingeleitet, welches zum Ziel hatte das Verständnis über den Klimawandel voranzutreiben um mögliche Einflüsse auf die Weltbevölkerung abschätzen zu können (Soyez und Graßl, 2008). Anfang der 1980er organisierten die WMO und das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP – United Nations Environment Programme) mehrere Konferenzen in Villach, Kärnten. Bei der dritte Versammlung (1985) wurde das erste Mal eine Warnung über zukünftige Klimaveränderungen herausgegeben, die bei gleichbleibendem Einsatz fossiler Brennstoffe eintreten werden (Houghton, 2009).

Mit dem Aufkommen der ersten Modelle zur Berechnung der Temperaturänderungen aufgrund der steigenden Treibhausgasemissionen wurde um die 1980er Jahre deutlich, dass der Wissensstand über den Klimawandel für die politischen Entscheidungen erweitert werden muss. WMO und UNEP gründeten daher im Jahr 1988 das IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, zu Deutsch Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen). Das IPCC stellt ein wissenschaftliches, zwischenstaatliches Gremium dar um Entscheidungsträgern und Interessierten eine objektive Informationsquelle über Klimaänderungen und Klimaforschung zu geben (Soyez und Graßl, 2008). Es steht allen Mitgliedstaaten der Meteorologischen Weltorganisation (WMO) und des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) offen. Das IPCC selbst betreibt keine Forschung sondern bewertet und sammelt aktuelle wissenschaftliche, technische und sozioökonomische Literatur und veröffentlicht daraus Sachstandsberichte. Im Oktober 1990 wurden der erste Sachstandsbericht und eine Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger veröffentlicht (IPCC, 2012). Dieser Bericht schaffte die Voraussetzungen für die Einrichtung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (Pittock, 2009). Weitere Sachstandsberichte folgten 1995, 2001 und 2007 (IPCC, 2012).

4.1.2. Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC)

Das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) wurde 1992 bei der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung (United Nations Conference on Environment and Development, UNCED) in Rio de Janeiro von 153 Staaten unterzeichnet und trat am 21. März 1994 in Kraft. Mittlerweile wurde es von 195 Ländern ratifiziert (Depledge, 2004). Das Rahmenübereinkommen stellt ein internationales Umweltabkommen dar, mit dem Ziel anthropogene Einflüsse auf das Klimasystem zu verhindern und die Klimaänderungen zu verlangsamen und abzuschwächen, sowie Folgen der unvermeidbaren Klimaänderungen zu mildern (Soyez und Graßl, 2008).

Artikel 2 der Rahmenkonvention definiert das Ziel der Rahmenkonvention: *„Das Endziel dieses Übereinkommens und aller damit zusammenhängenden*

Rechtsinstrumente, welche die Konferenz der Vertragsparteien beschließt, ist es, in Übereinstimmung mit den einschlägigen Bestimmungen des Übereinkommens 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, 1992, S. 5)

Im Rahmen des Übereinkommens wurden Annex 1, Annex 2 und Nicht-Annex-1-Staaten festgelegt. Annex-1-Staaten sind alle Länder, die eine Selbstverpflichtung zur Reduktion ihrer Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2000 auf das Niveau von 1990 beschlossen haben. Das sind industrialisierte Länder die 1992 Mitglied der OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) waren und Länder in Entwicklung, inklusive Russland, den Baltischen Staaten sowie Zentral- und Osteuropäische Staaten. Die Verpflichtungen bezüglich Treibhausgasreduktionen durch die Industrieländer wurden vage gehalten. Zu den Annex-2-Staaten zählen die OECD-Länder von Annex-1, aber nicht Länder in Entwicklung. Annex-2-Staaten stellen finanzielle Ressourcen für Entwicklungsländer bereit. Nicht-Annex-1-Staaten sind hauptsächlich Entwicklungsländer (UNFCCC, 2012c). Das höchste Gremium der Rahmenkonvention stellt die Vertragskonferenz (Conference of Parties – COP) dar. Alle ratifizierten Staaten können an diesen Konferenzen teilnehmen. Die Vertragskonferenzen finden jährlich statt um die Umsetzung der Klimakonvention zu fördern und zu überprüfen (Pittock, 2009). Unter dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) wurde das Kyoto-Protokoll entwickelt und verhandelt (Rapp, 2008).

4.1.3. Das Kyoto-Protokoll

Der Weg zum Kyoto-Protokoll wurde bereits bei der ersten UNFCCC-Vertragskonferenz 1995 in Berlin (COP1) geebnet. Es kamen Forderungen nach einem weiteren rechtsverbindlichen Instrument zur Emissionsreduzierung auf. Zu diesem Zeitpunkt war, anhand von Klimamodellberechnungen klar, dass die vagen und zu niedrigen Ziele des UNFCCC nicht für einen adäquate Klimaschutz reichen würden. Bei der dritten Vertragskonferenz in Kyoto (COP3) wurde, am 10. Dezember 1997, ein solches rechtsverbindliches Instrument beschlossen (Rapp, 2008). Das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen wurde bis Dezember 2012 von 191 Staaten ratifiziert. Die Vereinigten Staaten von Amerika haben das Kyoto-Protokoll zwar unterzeichnet aber nie ratifiziert, Kanada hat im Dezember 2011 seinen Austritt bekannt gegeben (UNFCCC, 2012d). Das Hauptziel des Kyoto-Protokolls ist die Reduktion von Treibhausgasemissionen durch Annex-1-Länder (Dawson und Spannagle, 2009). Es enthielt spezifische, völkerrechtlich verbindliche Treibhausgasreduktionen von mindestens 5% innerhalb des Zeitraums 2008 bis 2012 gegenüber dem Niveau von 1990 (Soyez und Graßl, 2008). Ein Großteil der Industrienationen (Annex-1-Staaten) übernahm die Hauptverpflichtungen, von diesen Vertragsparteien wurden konkrete Reduktionen der Treibhausgasreduktionswerte verlangt (Rapp, 2008).

Absatz 1 des Kyoto-Protokolls schlägt folgende Politiken und Maßnahmen zur quantifizierten Emissionsbegrenzung und –reduktion vor:

- Verbesserung der Energieeffizienz in maßgeblichen Bereichen der Volkswirtschaft.
- Schutz und Verstärkung der Senken und Speicher.
- Förderung nachhaltiger landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsformen.
- Erforschung, Förderung, Entwicklung und vermehrte Nutzung von neuen und erneuerbaren Energieformen und von fortschrittlichen und innovativen umweltverträglichen Technologien.
- Fortschreitende Verringerung oder schrittweise Abschaffung von Marktverzerrungen die im Widerspruch zum Ziel des Übereinkommens stehen.
- Ermutigung zu geeigneten Reformen in maßgeblichen Bereichen mit dem Ziel, Politiken und Maßnahmen zur Begrenzung oder Reduktion von Emissionen zu fördern,
- Begrenzung und/oder Reduktion von Emissionen im Verkehrsbereich,
- Begrenzung und/oder Reduktion von Methanemissionen in der Abfallwirtschaft sowie bei der Gewinnung, Beförderung und Verteilung von Energie. (UNFCCC, 1997, S. 2f)

Für Entwicklungsländer bestand keine Reduktionsverpflichtung, es gab also keine Emissionslimits für Nicht-Annex-1-Staaten (Rapp, 2008). Dies entspricht dem Prinzip „Gemeinsame aber unterschiedliche Verantwortlichkeiten“. Dadurch wird anerkannt, dass der größte Teil der Emissionen in der Vergangenheit von Annex-1-Ländern verursacht wurde, und zeigt gleichzeitig auch die Notwendigkeit von größerem Entwicklungsbedarf von Nicht Annex-1-Staaten (Houghton, 2009).

Das Kyoto-Protokoll reglementiert sechs Treibhausgase (vgl. Tabelle 1). Diese können durch ihr Treibhausgaspotential oder CO₂-Äquivalent (siehe ANNEX A - Glossar) angegeben werden. Als Vergleichswert dient CO₂ (IPCC, 2007b). Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), welche auch langlebige Treibhausgase darstellen, sind bereits unter dem Montreal-Protokoll geregelt und fallen daher nicht unter das Kyoto-Protokoll (Houghton, 2009).

Treibhausgas	Treibhausgas-potential	Anteil an globalen Emissionen 2007
Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	1	77% (57% durch Verbrennung fossiler Brennstoffe)
Methan (CH ₄)	25	14%
Lachgas (N ₂ O),	298	8%

teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFCs)	12 bis 12.000	1%
perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW/PFCs)	5.000 bis 12.000	

Tabelle 1: reglementierte Treibhausgase unter dem Kyoto-Protokoll (UNFCCC, 2009; IPCC, 2007b)

Die grundsätzliche Struktur des Protokolls und die Verpflichtungen der verschiedenen Länder, wurden bei der Vertragskonferenz in Kyoto beschlossen (Dawson und Spannagle, 2009). Das Kyoto-Protokoll schließt auch eine Reihe von Mechanismen ein die so in internationalen Übereinkommen noch nicht verwendet wurden, wie die Joint Implementation (JI), den Clean Development Mechanism (CDM) und den Emissionshandel (siehe Kyoto-Mechanismen). Diese ermöglichen Ländern ihre Emissionsreduktionsverpflichtungen durch den Handel an Emissionszertifikaten oder durch den Einsatz von flexiblen Mechanismen zu decken (Rapp, 2008).

Bei der siebten Vertragskonferenz in Marrakesch 2001 (COP 7) wurde eine Einigung über die Details des Kyoto-Protokolls erzielt. Viele der diskutierten Details behandelten Kohlenstoffsenken, besonders von Wäldern und Landnutzungsänderungen, da große Unsicherheiten in Bezug auf das Potential und die Größe dieser Senken bestand (Houghton, 2009). Bezüglich Aufforstung, Wiederaufforstung, Abholzung und Landnutzungsänderungen wurden detaillierte Regulationen festgelegt und die Einbeziehung der Senken wurde limitiert (Dawson und Spannagle, 2009).

Vor COP 7 in Marrakesch (2001) kündigten die Vereinigten Staaten von Amerika ihren Austritt von dem Kyoto-Protokoll an. Trotzdem ratifizierten bis zum Ende des Jahres 2003 120 Länder das Protokoll. Beteiligte Annex-1-Staaten machten dabei 44% der Annex-1-Emissionen aus. Damit das Kyoto-Protokoll in Kraft treten konnte, war es notwendig, dass 55 Annex-1-Staaten das Protokoll ratifizieren und gemeinsam 55% der Annex-1 Emissionen ausmachen. Mit der Ratifizierung Russlands Ende 2004, trat das Protokoll am 16. Februar 2005 in Kraft. Mit Dezember 2012 sind 191 Staaten, und damit 63,7% der Annex-1-Emissionen, Teil des Kyoto-Protokolls (UNFCCC, 2012d).

Die Beteiligten der UNFCCC Rahmenkonvention sind auch beim Kyoto-Protokoll anerkannt. Auch beim Kyoto-Protokoll sind die Länder in Annex-1-Staaten (industrialisierte Länder) und Nicht-Annex-1-Staaten (Entwicklungsländer) geteilt. Annex-B-Staaten sind alle Annex-1-Staaten (siehe ANNEX F), zusätzlich Kroatien, Slowenien, Monaco und Liechtenstein jedoch nicht Weißrussland und die Türkei. Annex-B-Staaten, sind solche die unter dem Kyoto-Protokoll konkrete Emissionsreduktionsverpflichtungen in der ersten Verpflichtungsperiode (2008-2012) eingegangen sind (Houghton, 2009).

Die Emissionsziele der einzelnen Länder (Annex-1-Staaten laut dem UNFCCC Protokoll) sind in Anhang B (daher auch die Bezeichnung Annex-B-Staaten) aufgelistet (vgl. Tabelle 2). Die EU-15-Staaten gingen unter der so genannten EU-Bubble eine gemeinsame Verpflichtung von -8% ein. Diese Verpflichtung wird auf die einzelnen Staaten unterschiedlich aufgeteilt (UNFCCC, 2012f).

Land	Ziel
EU-15 (Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Italien, Irland, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Portugal, Schweden, Spanien), Bulgarien, Tschechische Republik, Estland, Lettland, Litauen, Rumänien, Slowenien, Slowakei, Schweiz	-8%
USA	-7%
Kanada, Ungarn, Japan, Polen	-6%
Kroatien	-5%
Neuseeland, Russland, Ukraine	0%
Norwegen	+1%
Australien	+8%
Island	+10%

Tabelle 2: Emissionsziele unter dem Kyoto-Protokoll (UNFCCC, 2012g)

Neben dem Ziel der Treibhausgasreduktion ist die Bereitstellung einer internationalen Struktur zur Quantifizierung und Meldung der Treibhausgase im Kyoto-Protokoll vorgesehen (Dawson und Spannagle, 2009).

Monitoring & Compliance

Alle Vertragsparteien sind verpflichtet, nationale Treibhausgasinventuren anhand von festgelegten Methoden und Ansätzen durchzuführen (UNFCCC, 1997). Dadurch wird ermittelt, ob und in wie weit diese Länder ihre Verpflichtungen erfüllen. Diese Inventuren sind strenger und präziser als jene der UNFCCC Rahmenkonvention (Werksman, 2005). Nötig sind die Quantifizierung, Meldung und Verfolgung aller Treibhausgase, die nicht durch das Montreal-Protokoll geregelt sind. Die Länder müssen auch eine Quantifizierung ihrer Emissionen und atmosphärischen Sequestrierungen die von anthropogenen Landveränderungen und Forstaktivitäten kommen bereitstellen (Hovi et al., 2005). Jeder Annex-1-Staat war verpflichtet vor 2007 ein nationales System zur Schätzung der anthropogenen Emissionen von verschiedenen Quellen und den Abbau durch Senken aller Treibhausgase vorzuweisen. Die Emissionsberichte müssen jährlich vorgelegt werden (Werksman, 2005). In der Praxis werden die Berichte für das Kyoto-Protokoll und die UNFCCC Rahmenkonvention zusammengelegt und gemeinsam verfasst (Houghton, 2009). Expertengruppen überprüfen die bereitgestellten Informationen. Diese Gruppen sind vom Sekretariat koordiniert und aus Sachverständigen zusammengesetzt. Die Expertengruppen erstellen für jedes Protokoll einer Vertragspartei einen Bericht, der die Erfüllung der Verpflichtungen beurteilt und mögliche Probleme sowie maßgebliche Faktoren bei der Erfüllung der Verpflichtungen auflistet. Sollten Ungereimtheiten oder Probleme in den Berichten auftauchen werden diese an das Sekretariat gemeldet (Ulfstein und Werksman, 2005).

Spezifische ökonomisch Strafmaßnahmen sind nicht vorgesehen (Ulfstein und Werksman, 2005). Es wurde angenommen, dass diese schwer durchzusetzen und zu vollstrecken wären. Trotzdem hat das Kyoto-Protokoll, im Vergleich zu anderen multilateralen Abkommen, ein fortschrittliches und robustes Compliance System. Die Regeln für den Fall von Nichteinhaltungen wurden 2001 bei der siebten Vertragskonferenz (COP 7) in Marrakesch ausgehandelt. Vertragsparteien welche ihre Emissionsziele nicht erreichen, müssen die restlichen Emissionen in der zweiten Verpflichtungsperiode zuzüglich einer Wiedergutmachungsrate erfüllen. Sie dürfen außerdem keine Emissionen mit anderen Vertragsparteien handeln. Generell wird ein beratendes Vorgehen angestrebt und ein strafendes vermieden (Dawson und Spannagle, 2009).

Kyoto-Mechanismen

Laut Artikel 2 des Kyoto-Protokolls verpflichten sich die einzelnen Länder ihre nationalen Gegebenheiten, Politiken und Maßnahmen umzusetzen und/oder näher auszugestalten (UNFCCC, 1997). Um den Annex-1-Staaten beim Erreichen ihrer Emissionsverpflichtungen zu helfen wurden flexible Mechanismen eingerichtet (Dawson und Spannagle, 2009). Unter dem Kyoto-Protokoll haben die einzelnen Vertragsparteien die Möglichkeit flexible Mechanismen anzuwenden. Sie können also Emissionsreduktionen in anderen Staaten erzielen, finanzieren oder von anderen Staaten erwerben und diese auf die eigenen Kyoto-Emissionsziele anrechnen. Da die Mitigationskosten in den verschiedenen Ländern unterschiedlich sind, kann es billiger sein Emissionen in anderen Ländern einzusparen oder zu kaufen (Sterk und Duckat, 2007).

Die flexiblen Mechanismen, insbesondere der Clean Development Mechanism, waren Gegenstand langwieriger Debatten bei weiteren Vertragskonferenzen in Buenos Aires (COP 4, 1998) und Den Haag (COP 6, 2000). Da in Den Haag keine Einigkeit erreicht wurde, kam es zu einem weiteren Treffen in Bonn (COP 6-2, 2001). Dort wurden Entwürfe für Compliance, Landnutzung, Landnutzungsänderungen, Forstwirtschaft und die Mechanismen auf die nächste Vertragskonferenz in Marrakesch (COP 7, 2002) verlegt (Dawson und Spannagle, 2009). In Marrakesch kam es zu den Vereinbarungen von Marrakesch. Diese enthalten Detailregelungen für die genaue Funktionsweise und die Ausgestaltung der flexiblen Mechanismen unter dem Kyoto-Protokoll (Pittock, 2009).

Abbildung 5 gibt einen Überblick über die Flexiblen Mechanismen (aus Sicht eines Annex-1-Staates). In den folgenden Absätzen wird näher auf die einzelnen Mechanismen eingegangen.

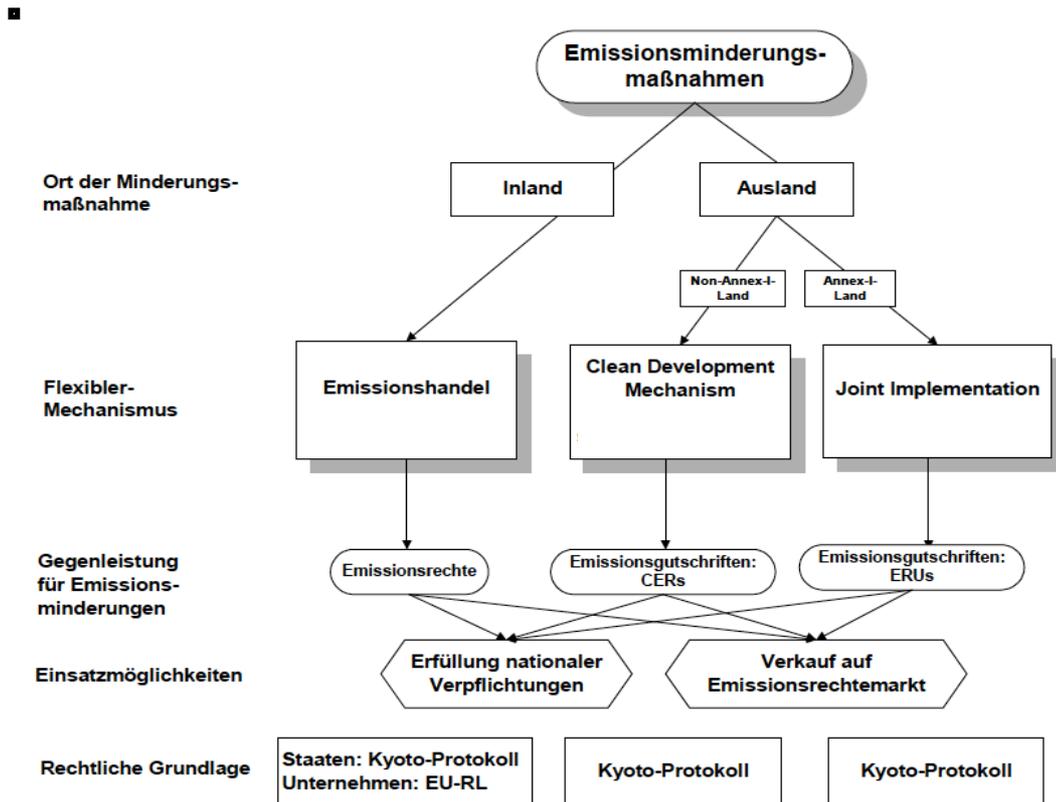


Abbildung 5: Überblick über die Flexiblen Mechanismen aus Sicht eines Annex-1-Staates (Betz et al., 2003)

Joint Implementation (JI)

Der erste flexible Mechanismus ist laut Artikel 6 des Kyoto-Protokolls die Joint Implementation. Sie ermöglicht, dass Annex-1-Staaten, oder Investoren aus Annex-1-Staaten Emissionsreduktionseinheiten (ERUs – Emission Reduction Units) durch emissionsmindernde Projekte in anderen Annex-1-Staaten erwirtschaften (Dawson und Spannagle, 2009). Dabei investiert ein Annex-1-Staat in einem anderen Annex-1-Staat in ein Projekt durch welches Treibhausgasemissionen reduziert werden. Diese Reduktion kann das investierende Land auf seine Emissionsvorgaben anrechnen. ERUs werden von einem Land auf ein anderes umgebucht. Die Gesamtmenge der Emissionszertifikate bleibt gleich. Die Vereinbarungen von Marrakesch sah für die Überwachung der Umsetzung den JI-Aufsichtsausschuss (JI-Supervisory Committee – JISC) vor (Sterk und Duckat, 2007).

Joint Implementation Projekte können auf 2 verschiedene Weisen durchgeführt werden. Das Track 1-Verfahren ist stark vereinfacht und die Teilnahme ist an mehrere Voraussetzungen gebunden. Die teilnehmenden Staaten müssen das Kyoto-Protokoll ratifiziert haben, ihre zugeteilte Menge an Emissionszertifikaten berechnet und erfasst sein, ein nationales System zur Abschätzung der Treibhausgasemissionen muss vorhanden sein, ein nationales Register zur Verbuchung der Emissionszertifikate muss bestehen, die Einreichung der jährlichen Treibhausgasinventur muss rechtzeitig geschehen und zusätzliche Informationen über zugeteilte Mengen müssen zur Verfügung gestellt werden. Dies wird vom Compliance Committee (Einhaltungsausschuss) überprüft (Dawson und Spannagle, 2009). Die Treibhausgasemissionen können vom

„Gastland“ verifiziert und nach erfolgter Verifizierung die entsprechende Anzahl an ERUs in das Register des anderen Landes übertragen (Sterk und Duckat, 2007). Track-2-Verfahren (Verifizierungsverfahren) werden angewandt wenn nicht alle Zulassungskriterien für Track-1 erfüllt sind (Dawson und Spannagle, 2009). Dabei hat der JI-Aufsichtsausschuss (JISC) die Aufsicht über die Ausstellung von ERUs, die Ausgestaltung und Aufsicht des Projekts (Pittock, 2009). In der ersten Verpflichtungsperiode unter dem Kyoto-Protokoll wurden 2,5 Millionen Track 1 und 18,5 Millionen Track-2-Emissionsreduktionseinheiten vergeben. Es gab eine enorme Steigerung an Track-1-Projekten ab 2010. Der Hauptanteil von JI-Track-1-Projekte wurde in der Ukraine und in Russland durchgeführt. Track-2-Projekte sind zum Großteil auf die Ukraine, Rumänien und Litauen aufgeteilt (Sterk und Duckat, 2007).

Clean Development Mechanism (CDM) – Mechanismus für eine umweltverträgliche Entwicklung

Der zweite flexible Mechanismus ist, laut Artikel 12 des Kyoto-Protokolls, der Clean Development Mechanism (CDM). Er ist der Joint Implementation sehr ähnlich, jedoch finden die Projekte in Nicht-Annex-1-Staaten statt. Dabei generiert ein Annex-1-Staat in einem Nicht-Annex-1-Staat zertifizierte Emissionsreduktionen (Certified Emission Reductions – CERs) (UNFCCC, 1997). Zweck des CDM ist vor allem die Förderung der nachhaltigen Entwicklung in Nicht-Annex-1-Staaten (Pittock, 2009).

Bei CDM-Projekten gibt es weitaus mehr Formalitäten als bei JI-Projekten. Bei JI-Projekten bleibt die Gesamtmenge der Emissionszertifikate gleich, da die ERUs von einem Annex-1-Staat auf ein anders umgebucht werden. Nicht-Annex-1-Staaten haben jedoch keine festgelegten Emissionsziele und auch keine festgelegten Emissionsmengen laut dem Kyoto-Protokoll (Christiansen, 2003). CDM-Projekte schaffen also neue CERs, welche die Gesamtmenge der Zertifikate erhöhen. Jedes Zertifikat muss aber auch tatsächlich Emissionen reduzieren (Sterk und Duckat, 2007).

Der Ablauf von CDM-Projekten ist genau festgelegt. Zuerst wird festgestellt ob das Projekt mit den CDM-Regeln übereinstimmt. Danach kann das Projekt registriert und durchgeführt werden. Das Monitoring überwacht die lückenlose Dokumentation und den Verlauf des Projektes. Die erzielten Emissionsreduktionen werden verifiziert, es wird also überprüft ob es zu einer tatsächlichen und vor allem zusätzlichen Emissionsreduktion gekommen ist. Werden alle Auflagen erfüllt kommt es zur Ausstellung und Gutschrift der festgesetzten Menge an CERs. 2% der CERs werden auf ein eigenes Konto weitergeleitet. Dieses kommt Staaten zugute die besonders verwundbar gegenüber dem Klimawandel sind (Pittock, 2009).

Ein wichtiger Punkt beim CDM ist die Zusätzlichkeit. Jede ausgestellte CER erhöht das Emissionsbudget der Annex-1-Staaten. Daher müssen diese CERs real, messbar und langfristig sein (laut Artikel 12, 5b des Kyoto Protokolls) (UNFCCC, 1997). Zusätzlichkeit bedeutet im Zusammenhang mit CDM, dass ein Projekt ansonsten nicht durchgeführt worden wäre (Sterk und Duckat, 2007).

Emission Trading (ET) – Internationaler Emissionshandel (IEH)

Der dritte flexible Mechanismus ist laut Artikel 17 des Kyoto-Protokolls der internationale Emissionshandel. Annex-1-Staaten können dabei Emissionszertifikate untereinander transferieren (UNFCCC, 1997). Dieser Handel mit Emissionsrechten unter dem Kyoto-Protokoll startete 2008 (Pittock, 2009). Der Emissionshandel hat sich vornehmlich aus dem nationalen Kontext als ein Mittel zur Kontrolle der Emissionen aus der Industrie entwickelt und ist ein emissionsbezogenes kein projektbezogenes Instrument. Das Kyoto-Protokoll ist ein „cap and trade“ System, das nationale caps (Emissionsobergrenzen bzw. Emissionsziele) für Annex-1-Staaten festlegt. Käufer dieser Zertifikate haben zu viele Treibhausgasemissionen verursacht oder müssen nun die Differenz zu ihren Zielwerten durch gekaufte Zertifikate überbrücken. Emissionsrechte bzw. Zertifikate sind preislich nicht reguliert und frei handelbar (Boehmer-Christiansen und Kellow).

Die erlaubte Emissionsmenge jedes Annex-1-Staates ergibt sich aus der Anlage B des Kyoto-Protokolls, also den darin aufgelisteten Emissionszielen. Jeder Annex-1-Staat kann seine Zertifikate an andere Annex-1-Staaten verkaufen oder von diesen kaufen. Die Überwachung dieses Systems übernimmt die unabhängige Einrichtung zur Protokollierung von Transaktionen (Independent Transaction Log – ITL). Der Internationale Emissionshandel darf jedoch nur als zusätzliche Maßnahme, also als Ergänzung zu Emissionsreduktionsmaßnahmen im eigenen Land, verwendet werden (Boehmer-Christiansen und Kellow, 2002). Artikel 17 des Kyoto Protokolls besagt dazu: *“Ein derartiger Handel erfolgt ergänzend zu den im eigenen Land ergriffenen Maßnahmen zur Erfüllung der quantifizierten Emissionsbegrenzungs- und -reduktionsverpflichtungen aus Artikel 3.”* (Anm. Artikel 3 behandelt die Emissionsbegrenzungs- und Reduktionsverpflichtungen) (UNFCCC, 1997, S. 22)

Liegt die tatsächliche Emissionsmenge eines Landes unter dem jeweiligen Emissionsbudget kann sich dieses Land die überschüssigen Emissionen gutschreiben lassen oder mit diesen Emissionseinheiten (Assigned Amount Units /AAUs) handeln (UNFCCC, 1997). Nicht möglich ist das Ausborgen von zukünftigen Emissionsrechten. Es besteht die Verpflichtung eine bestimmte Menge an Emissionsrechten zurückzuhalten, um zu verhindern, dass ungedeckte Emissionsrechte verkauft werden (Pittock, 2009). Die Schaffung eines Emissionshandelssystems wurde von Ökonomen befürwortet, da bei diesem System Verschmutzungsrechte einen bestimmten Wert bekommen. Dies schafft den Anreiz Emissionen zu reduzieren (Boehmer-Christiansen und Kellow, 2002). Jeder Annex-1-Staat kann am Emissionshandel teilnehmen, und gleichzeitig auch ein eigenes nationales Emissionshandelssystem betreiben. Die Europäische Union hat dies in Form des EU-ETS (Europäisches Emissionshandelssystem) durchgeführt (Sterk und Duckat, 2007).

Senken (LULUCF)

Die UNFCCC definiert LULUCF als: *„A greenhouse gas inventory sector that covers emissions and removals of greenhouse gases resulting from direct human-induced land use, land-use change and forestry activities.“* (UNFCCC, 2012b, s.p.). Die Bestimmungen zu LULUCFs sind in Artikel 3 Absatz 3 des Kyoto-Protokolls aufgeführt. Dieser besagt, dass Nettoänderungen der

Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und des Abbaus durch Senken als Folge unmittelbar vom Menschen verursachter Landnutzungsänderungen und forstwirtschaftlicher Maßnahmen, die auf Aufforstung, Wiederaufforstung und Entwaldung seit 1990 begrenzt sind, zur Erfüllung der Verpflichtungen verwendet werden dürfen (UNFCCC, 1997).

Grundgedanke der LULUCFs war es Annex-1-Staaten Guthaben für echte Kohlenstoffsequestrierung zu gewähren, während gleichzeitig darauf geachtet wird, dass dies nicht für natürlich auftretende Sequestrierungen geschieht. Fiktive Emissionsguthaben sollten vermieden werden (Dawson und Spannagle, 2009). Die Marrakesch Vereinbarungen erlauben Annex-1-Staaten zusätzlich zu Aufforstung (afforestation), Wiederaufforstung (reforestation) und Entwaldung (deforestation) die Einbeziehung von Forstwirtschaft (forest management), Ackerlandbewirtschaftung (cropland management), Weidelandbewirtschaftung (grazing land management) und die Begrünung von Ödland (revegetation) (Pittock, 2009). Diese sind erlaubt solange diese Aktivitäten anthropogenen Ursprungs und vor 1990 erfolgt sind. Die Höhe des möglichen Guthabens durch Forstwirtschaft richtet sich nach individuellen Begrenzungen die jedem Land einzeln zugeteilt wurden (Depledge, 2004). Die Verfahren rund um den LULUCF Sektor waren Gegenstand langwieriger Verhandlungen und äußerst umstritten. Es bestanden Unsicherheiten bezüglich der Schätzung der Treibhausgaskonzentrations- und Emissionsverringerungseigenschaften der Senken (UNFCCC, 2012c). Aktivitäten im LULUCF Sektor stellen jedoch einen relativ kosteneffektiven Weg zur Emissionsreduzierung dar (Pittock, 2009).

4.2. Europäische Klimapolitik

Die Europäische Union spielt eine wesentliche Rolle in der internationalen Klimapolitik und hatte großen Einfluss auf das Kyoto-Protokoll sowie auf das UNFCCC Rahmenübereinkommen (Barker et al., 2001). Seit Mitte der 1980er Jahre beschäftigt sich die Europäische Union mit dem Problem des Klimawandels (Michaelowa, 1998). 1987 traten die Einheitlichen Europäischen Akte (EEA) in Kraft. Durch die EEAs wurde die Zuständigkeiten der Europäischen Gemeinschaft ausgeweitet, besonders in den Bereichen Umwelt, gemeinsame Außenpolitik und Forschung und Entwicklung (Europa.EU, 2010). Artikel 130r Absatz 1 erklärt die Umweltpolitik zur Gemeinschaftsaufgabe und das Vorsorge- und Verursacherprinzip werden als Basis festgelegt (Einheitliche Europäische Akte, 1987).

4.2.1. Das Kyoto-Protokoll in der EU

Die Europäische Union unterzeichnete am 29. April 1998 das Kyoto-Protokoll und ratifizierte es am 31. Mai 2002 mit dem Rechtsakt 2002/358/EG (Europa.EU, 2011). Bei den Verhandlungen zum Kyoto-Protokoll nahm die EU eine Vorreiterrolle ein. Die beschlossenen Reduktionsverpflichtungen wären ohne den Beitrag der Europäischen Union weit weniger hoch ausgefallen (Michaelowa, 1998).

EU-Staaten die vor 2004 Mitglied der Europäischen Union waren haben sich auf ein gemeinsames Reduktionsziel von -8% in der ersten

Verpflichtungsperiode (2008 – 2012), im Vergleich zum Basisjahr 1990, geeinigt. Diese sogenannte EU-Bubble betrifft die sechs im Kyoto-Protokoll behandelten Treibhausgase (CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs und SF₆). Mitgliedsstaaten die nach 2004 beigetreten sind verpflichten sich ebenfalls ihre Emissionen um 8% zu verringern (Ausnahme Polen und Ungarn -6%, und Malta und Zypern die nicht Annex-1-Staaten sind). Dabei wurde die Reduktionsverpflichtung in unterschiedlichem Ausmaß auf die Europäischen Länder aufgeteilt (vgl. Tabelle 3). 1998 trat das Burden-Sharing-Abkommen (Lastenteilung) in Kraft (Barker et al., 2001).

	Ziel (2008 – 2012)
Luxemburg	-28%
Deutschland	-21%
Dänemark	-21%
Österreich	-13%
Großbritannien	-12,5%
Belgien	-7,5%
Italien	-6,5%
Niederlande	-6%
Finnland	0%
Frankreich	0%
Schweden	+4%
Irland	+12%
Spanien	+15%
Griechenland	+25%
Portugal	+27%
EU-15 gesamt	-8%

Tabelle 3: Burden-Sharing Ziele der EU-15 gegenüber dem Basisjahr 1990 (Barker et al., 2001)

Die Kosten für Treibhausgasreduktionsmaßnahmen sind für verschiedene Länder und Sektoren stark unterschiedlich und hängen von vielen Faktoren ab. Die vorherrschenden Energiequellen und der Technologiemix eines Landes bestimmen zu einem großen Teil wie flexibel auf Veränderungen reagiert werden kann (Barker et al., 2001). Der Aufbau der Volkswirtschaft (Anteil der Schwerindustrie, Landwirtschaft, Dienstleistungen am BIP) hat großen Einfluss auf den Energiebedarf und –verbrauch. Die UNFCCC betont die Bedeutung der Begrenzung der Einflüsse auf die Wirtschaft bei gleichzeitiger Limitierung der Risiken für den Klimawandel. Der Kostenvorteil durch Lastenteilung hängt stark davon ab, wie gut und effizient die Emissionsreduktionsverpflichtungen verteilt sind (Schreuder, 2009).

4.2.2. Europäisches Programm zur Klimaänderung (ECCP)

Um der eingegangenen Kyoto-Reduktionsverpflichtung von -8% nachzukommen etablierte die Europäische Union im Jahr 2000 das Europäische Programm zur Klimaänderung (ECCP). Der Hauptgrund für die Einführung des ECCP war es kosteneffiziente zusätzliche Maßnahmen zur Kyoto-Verpflichtungserreichung zu identifizieren. Das ECCP ist ein Prozess der sich auf Energie, Transport, Industrie, Forschung und Landwirtschaft konzentriert. Besonders im Vordergrund stehen die Einbeziehung von Interessengruppen in die Entwicklung von Initiativen und die Verbindung mit bereits existierenden Klimaschutzprojekten und Maßnahmen im Bereich Verkehr und Luftqualität (Schreuder, 2009).

Die Entwicklung des ersten ECCP (2000-2004) bezog alle relevanten Stakeholdergruppen ein, darunter waren Vertreter der verschiedenen Abteilungen der Europäischen Kommission, die Mitgliedsstaaten, Industrie und Umweltvertreter. Das ECCP 1 untersuchte ein umfangreiches Spektrum an Politikbereichen und Instrumenten mit Treibhausgasemissionsverringeringspotential. Koordiniert durch das Steering Committee wurden 11 Arbeitsgruppen eingerichtet die folgende Bereiche behandelten: Flexible Mechanismen – Emissionshandel, Flexible Mechanismen – Joint Implementation und Clean Development Mechanism, Energieversorgung, Energiebedarf, Energieeffizienz in industriellen Prozessen und bei Endverbrauchsgeräten, Verkehr, Industrie, Forschung, Landwirtschaft, Senken und landwirtschaftliche Böden und forstwirtschaftliche Senken (Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 2001).

Teil oder vor allem Werkzeug des ECCP sind gemeinschaftliche Politiken und Maßnahmen, die seitens der EU gesetzt werden, um die Kyoto-Verpflichtungen zu erfüllen (Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 2001). Das zweite ECCP wurde 2005 eingeführt. Es untersucht weitere kosteneffektive Optionen zur Treibhausgasreduktion in Synergie mit Europas wachsender Wirtschaft. Es wurden neue Arbeitsgruppen zu Kohlenstoffspeicherung und Senken, Emissionen der Luftfahrt und Anpassung und Auswirkungen des Klimawandels gegründet (Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 2011).

Im Zuge des ECCP wurde eine Reihe von neuen Politiken eingeführt, darunter auch das European Emission Trading Scheme (EU-ETS). Es stellt einen Grundpfeiler der Europäischen Klimawandelpolitik dar und ist in der Richtlinie 2003/87/EG vom 13. Oktober 2003 über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft geregelt (RL 2003/87/EG). Das Ziel der Richtlinie ist folgendermaßen definiert: *“Mit dieser Richtlinie wird ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft (...) geschaffen, um auf kosteneffiziente und wirtschaftlich effiziente Weise auf eine Verringerung von Treibhausgasemissionen hinzuwirken.”* (RL 2003/87/EG, S.3)

Das EU-ETS funktioniert ähnlich wie der Emissionshandel unter dem Kyoto-Protokoll nach dem Cap and Trade Prinzip und deckt fast die Hälfte von Europas CO₂-Emissionen (Nordhaus, 2008). Der Handel mit Emissionszertifikaten startete 2005 und stellt damit das weltweit erste System des multinationalen Emissionshandels dar. Teilnehmende Unternehmen

kommen vor allem aus energieintensiven Branchen. Das EU-ETS ist mit den flexiblen Kyoto Mechanismen gekoppelt. Es fördert die Senkung von Emissionen dort wo sie am billigsten sind (RL 2003/87/EG).

Das EU-ETS führte die nationale Allokation von erlaubten Treibhausgaswerten ein. Diese erlaubt bestimmten Industriezweigen eine festgesetzte Menge an CO₂ zu emittieren. Vor Beginn des EU-ETS Systems mussten Mitgliedsstaaten einen Nationalen Allokationsplan (NAP) vorlegen. Basierend auf den Reduktionszielen vom Kyoto-Protokoll hat jedes EU Land seine eigenen Reduktionsziele erstellt. Die erste Phase des EU-ETS ging von 2005 bis 2007 und war mehr eine Testphase unter dem Motto „Learning by Doing“. Die zweite Phase lief von 2008 bis 2012. In dieser wurde eine Reihe von Änderungen umgesetzt um das System zu verbessern. Es besteht ein stabiles Compliancesystem (Nordhaus, 2008). Die dritte Phase läuft von 2013 bis 2020. Die Zuteilung der Berechtigungen erfolgt jährlich durch die EU und deren Gesamtmenge wird ab 2013 linear verringert werden (Schreuder, 2009).

4.3. Nationale Mitigationspolitik

Viele internationale und Europäische Klimapolitikmaßnahmen müssen mittels nationalen Mitigationspolitiken umgesetzt werden. Folgend wird nationale Klimapolitik und ihre Instrumente erklärt. Klimapolitik stellt eine Querschnittsaufgabe der nationalen Politik dar. Sie ist eine sektor-, bereichs- und kompetenzübergreifende Materie. Die Durchführung von klimapolitischen Maßnahmen und Strategien erfolgt zumeist mit in anderen Bereichen erprobten politischen Instrumenten (Braun und Olivier, 2008).

Instrumente

Staatliche Instrumente sind ökonomische oder administrative Handlungsweisen, die mit dem Vorsatz entwickelt, beschlossen und eingesetzt werden, politisch gesetzte Ziele zu erreichen. Diese Instrumente kommen sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene zum Einsatz (Böcher und Töller, 2012). Sie können großen Einfluss auf den Zustand und die Entwicklung der Umwelt und des Klimas nehmen (Bartel, 1994). Es gibt eine Vielzahl von staatlichen Instrumenten die zum Einsatz kommen. Folgend werden diese Instrumente nach Typen geordnet erörtert. Eine grobe Unterscheidung (vgl. Tabelle 4) erfolgt in persuasive, kooperative, prozedurale, marktwirtschaftliche und ordnungsrechtliche Instrumente (Böcher und Töller, 2012).

Persuasive Instrumente/ Informationelle Instrumente	Kooperative Instrumente	Prozedurale Instrumente	Marktwirtschaftliche Instrumente	Ordnungsrechtliche Instrumente (Command & Control)
<ul style="list-style-type: none"> • Umweltinformation • Beratung • Umweltbildung • Entwicklung von Umweltbewusstsein • Symbole (Umweltzeichen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Freiwillige Selbstverpflichtung • Dialogforen • Mediation 	<ul style="list-style-type: none"> • UVP • Öko-Audit/ Umweltaudit • Umweltmanagement 	<ul style="list-style-type: none"> • Preislösungen (Abgaben, Steuern, Gebühren) • Mengenlösungen (Zertifikate, Lizenzen) • Handelbare Nutzungsrechte • Internationale Verträge • Kooperationslösungen • öffentliche Zuschüsse, Subventionen • Finanzielle Förderprogramme 	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltauflagen (Emissions-, Input, Outputauflagen) • Prozessnormen (Stand der Technik) • Produktionsvorschriften • Gebote & Verbote • Rechtliche Rahmenbedingungen • Umwelthaftung • Allgemeine Rechtsvorschriften Zulassungs-, Anmelde- und Anzeigeverfahren
-	Grad staatlicher Intervention			>
Niedrig				hoch

Tabelle 4: Umweltpolitische Instrumente (eigene Darstellung nach Böcher und Töller, 2012; Michaelis, 1996)

- **Persuasive Instrumente/ informationelle Instrumente**

Persuasive Instrumente sind unter anderem Umweltinformation und –bildung, die Entwicklung eines Umweltbewusstseins und Umweltlabels (Böcher und Töller, 2012). Der Adressant untersteht weder direkten noch indirekten Zwängen. Es wird versucht durch werte- und informationsbezogene Maßnahmen die Nutzenfunktion des Adressanten zu einem umweltfreundlicheren Verhalten zu lenken (Petrick, 2003).

- **Kooperative Instrumente**

Kooperative Instrumente entstehen durch Verhandlungen zwischen dem Staat und wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Akteuren. Ziel ist eine einvernehmliche Lösung. Merkmale von kooperativen Instrumenten sind die freiwillige Teilnahme, ein geringes Maß an Regelungen und ein großes Maß an Freiheit bei der Umsetzung. Freiwillige Selbstverpflichtungen sind das Hauptbeispiel für kooperative Instrumente. Diese Verpflichtungen stellen zumeist Vereinbarungen zwischen der Regierung und bestimmten Wirtschaftsverbänden oder Sektoren dar. Sie sollen dazu führen, dass die

Verbände oder Sektoren umweltpolitische Ziele ohne gesetzlichen Zwang erreichen. Die große Flexibilität und die höhere Zustimmung der Adressaten sind die Vorteile von kooperativen Instrumenten. Die Umsetzungsschwierigkeiten und die mangelnden Kontrollen und Sanktionen sind die großen Nachteile dieser Instrumente (Böcher und Töller, 2012). Aufgrund der rechtlichen Unverbindlichkeit und Schwierigkeiten bei der Festlegung und Quantifizierung der Parameter sollten freiwillige Instrumente eine Ergänzung von anderen Ansätzen darstellen (Petrick, 2003).

- **Prozedurale Instrumente**

Prozedurale Instrumente wurde entwickelt, um Unternehmen, Planungsverfahren oder Organisationen zu einer Auseinandersetzung mit ihren schon bestehenden oder erwarteten Umwelteffekten zu bringen, ohne die Ergebnisse vorzuschreiben (Petrick, 2003). Hauptsächlich geschieht dies durch die Vorgabe von Verfahren. Beispiele für prozedurale Instrumente sind unter anderem die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), Umweltaudits und das Umweltmanagement (Böcher und Töller, 2012).

- **Marktwirtschaftliche Instrumente**

Marktwirtschaftliche Instrumente geben Anreize zur Verhaltensänderung durch wirtschaftliche Marktsignale und räumen gleichzeitig den Adressanten Spielräume ein. Vorteile dieser Instrumente sind daher, dass die Betroffenen motivierter sind, es zu technologischen Neuerungen kommt und kosteneffektiv gearbeitet wird. Nachteile ökonomischer Instrumente sind der finanzielle und administrative Aufwand und soziale Ungleichheiten (Michaelis, 1996). In vielen Ländern sind marktwirtschaftliche Instrumente zunehmend beliebte Politikoptionen. Die beiden wichtigsten marktwirtschaftlichen Instrumente sind Umweltsteuern und der Emissionshandel (Guglyuvatyy, 2010).

Umweltsteuern haben eine Lenkungs- und fiskalische Funktion. Die Lenkungsfunktion zeigt sich dadurch, dass umweltschädliche Produktionsprozesse und Güter sowie die Verwendung von bestimmten Ressourcen mit Kosten belegt werden. Dadurch soll eine Verringerung des Einsatzes an Umweltressourcen erreicht und der Produktionsprozess umweltfreundlicher gestaltet werden. Umweltfreundlichere Produktionsfaktoren, -verfahren und Produkte sollen wenn möglich umweltintensive ersetzen. Die fiskalische Funktion bedeutet, dass der Staat durch den Einsatz von Umweltsteuern Einnahmen erzielt. Diese können entweder verwendet werden um andere Steuern zu senken, staatliche Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen finanzieren oder dem Staatsbudget zufließen (Bartel, 1994).

Ein Emissionshandelssystem stellt ein weiteres marktwirtschaftliches Instrument dar, dass vor allem auf internationaler Ebene verwendet wird. Für bestimmte Treibhausgase oder Schadstoffe werden, für eine bestimmte Region und eine gewisse Zeitspanne, Gesamtemissionsobergrenzen festgelegt. Durch die festgelegte Obergrenze entsteht ein bestimmtes Kontingent an Verschmutzungseinheiten, dieses wird aufgeteilt und als Umweltzertifikate an die Teilnehmer des Instruments verkauft, versteigert oder gratis verteilt (Bartel, 1994).

Eine besondere Art der ökonomischen Instrumente sind Subventionen bzw. Förderungen. Dabei erhalten die Adressaten Geldzahlungen um sie dazu zu

bewegen ihr Verhalten freiwillig zu ändern. Es gibt eine große Vielfalt an verschiedenen Subventionen wie z.B. Direktzahlungen, Steuernachlässe- und ausnahmen, Preisstützungen, Vorzugspreise und zinsgünstige Darlehen (Michaelis, 1996).

- **Ordnungsrechtliche Instrumente**

Ordnungsrechtliche Instrumente sind die konventionellen Instrumente der Politik. Der Staat setzt bestimmte Gebote und Verbote wie z.B. Emissionsauflagen, Prozessnormen, Produktionsvorschriften (Michaelis, 1996). Umweltauflagen stellen neben Umweltsteuern und Umweltzertifikaten ein weiteres Hauptinstrument der Umwelt- und Klimapolitik dar. Durch bestimmte vom Staat festgelegte Auflagen sollen Umweltbelastungen eingeschränkt werden. Die Auflagen richten sich an verschiedene Stationen des Produktionsprozesses bzw. greifen schon vorher, in dem Betriebsgenehmigungen mit Auflagen versehen werden. Es werden Obergrenzen für bestimmte Emissionen festgelegt oder der Einsatz bestimmter Technologien verboten bzw. bestimmt (Bartel, 1994). Die Adressaten haben keinen oder nur geringen Spielraum. Vorteile der Ordnungsrechtlichen Instrumente sind die rasche Anwendbarkeit und die hohe Durchsetzbarkeit und Rechtssicherheit. Nachteile sind der hohe Kontrollaufwand, Umgehungsstrategien und geringe Handlungsspielräume für die Adressanten (Michaelis, 1996).

5. Deutschland

Die Bundesrepublik Deutschland ist ein demokratischer parlamentarischer Bundesstaat, mit 16 Bundesländern (WKO, 2012). Bund, Länder und Gemeinden stellen föderale Ebenen dar. Die Zuständigkeiten der einzelnen Ebenen sind in der Verfassung geregelt. Der Deutsche Bundestag wird nach dem Prinzip der personalisierten Verhältniswahl gewählt. Jeder Wähler vergibt zwei Stimmen. Die erste Stimme dient der Wahl der Vertreter des Wahlkreises (Mehrheitswahl) und die zweite der Wahl einer Partei (Verhältniswahl). 299 Abgeordnete des deutschen Bundestags werden mittels Mehrheitswahl direkt in den Wahlkreisen gewählt. Die zweite Hälfte der Abgeordneten (299) werden aufgrund der Verhältniswahl bestimmt. Die Zweitstimmen bestimmen über die Anzahl der Sitze einer Partei im Bundestag (LPB, 2013). In Deutschland herrscht ein Mehrparteiensystem. Die 598 Mitglieder des deutschen Bundestags teilen sich zumeist auf 5 Parteien auf. Die beiden größten Parteien sind die CDU/CSU (Christlich Demokratische Union Deutschlands/Christlich Soziale Union in Bayern) und die SPD (Sozialdemokratische Partei Deutschlands) (Deutscher Bundestag, 2013).

Deutschland hat 81,7 Millionen Einwohner, wovon 76% in Städten oder urbanen Gebieten leben. Die Gesamtfläche beträgt 349.000km² und die Bevölkerungsdichte liegt bei 235 Personen pro km². 2012 lag das Bruttoinlandsprodukt (BIP) bei 3.601 Milliarden US Dollar und das BIP-pro-Kopf bei ca. 44.000 US Dollar (The World Bank, 2013a). Damit ist Deutschland die größte Volkswirtschaft Europas (WKO, 2012).

Deutschland liegt in der gemäßigten Klimazone. Der vom Südosten zum Nordwesten zunehmende ozeanische Einfluss sorgt für milde Winter und nicht zu heiße Sommer. Bedingt durch die topographische Struktur Deutschlands ist das Klima stark strukturiert und wird besonders von der Geländehöhe und dem Abstand zum Meer beeinflusst (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2013).

5.1. Klimawandel in Deutschland

Zwischen 1901 und 2008 hat die Jahresmitteltemperatur in Deutschland um fast 1°C zugenommen (vgl. Abbildung 6). Das Jahrzehnt 1990-1999 stellt das wärmste des 20. Jahrhunderts dar. Die ersten Jahre des 21. Jahrhunderts waren wesentlich wärmer als der Durchschnitt von 1961-1990. Es gibt innerhalb Deutschlands Unterschiede in der Höhe des Anstiegs. So sind die Temperaturen im Südwesten mehr gestiegen als im Nordosten. Die Jahreszeiten werden extremer, heiße und trockene Sommer treten immer öfter auf. Die Niederschlagsintensität hat ebenfalls um knapp 10% zugenommen, vor allem im Frühling. Auch extreme Niederschlagsereignisse nehmen zu und bringen mehr Wassermengen als früher (UNFCCC, 2010).

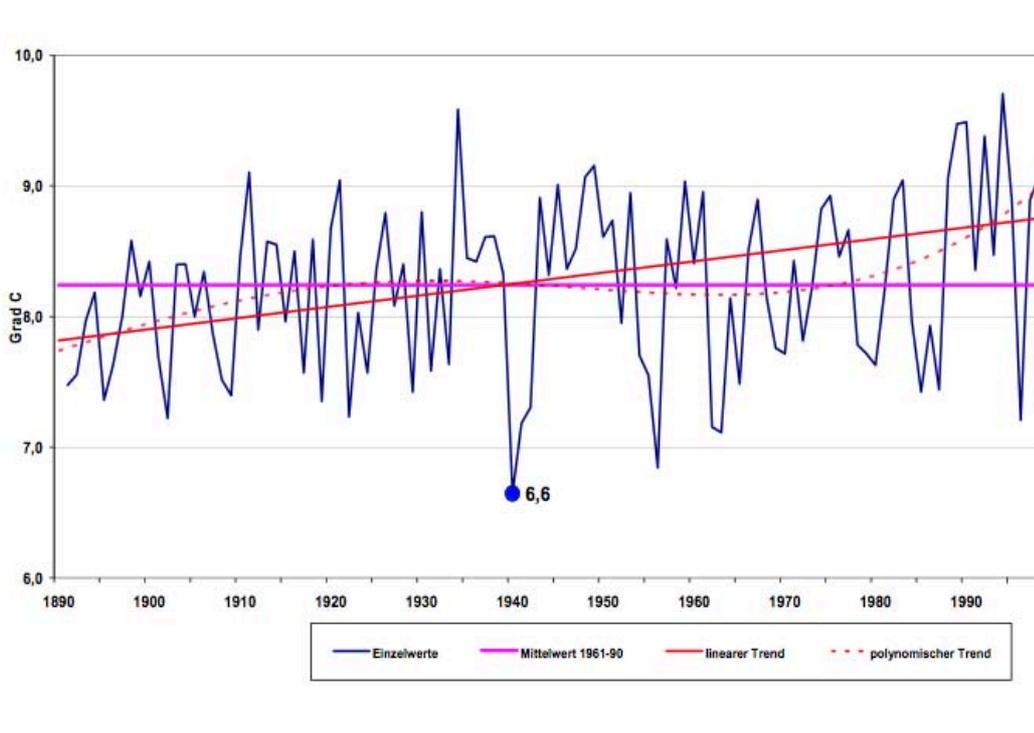


Abbildung 6: Jahresmitteltemperatur Deutschland 1891 - 2008 (UNFCCC, 2010)

Klimamodelle liefern für die Zukunft folgende Erkenntnisse: Je nachdem wie weit die Treibhausgasemissionen steigen, könnten die Temperaturen in Deutschland zwischen 2,5°C und 3,5°C (vor allem Süden und Südosten) steigen (vgl. Abbildung 7). Die Niederschläge im Winter und extreme Niederschlagsereignisse werden ebenfalls weiter steigen. Gleichzeitig werden die zukünftigen Sommerniederschläge stark abnehmen (Umweltbundesamt, 2006).

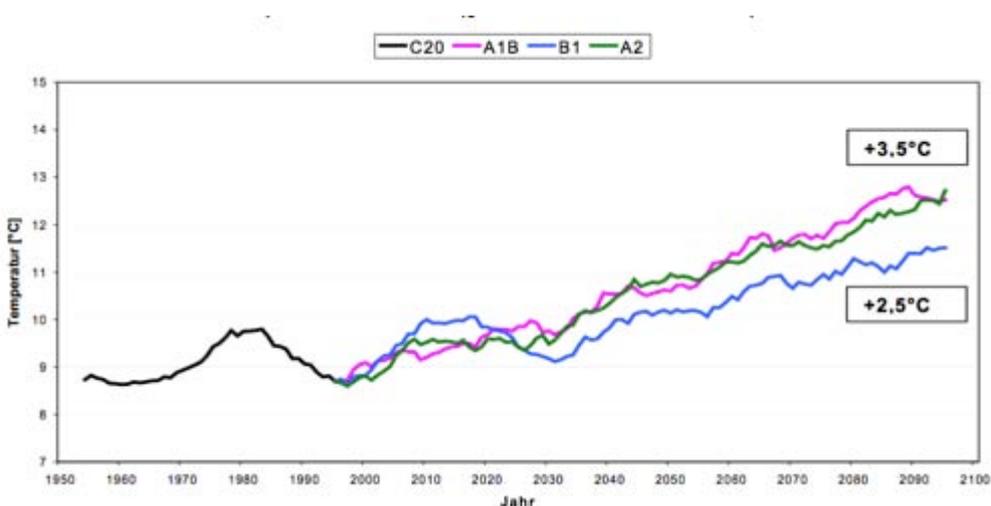


Abbildung 7: Veränderung der Durchschnittsjahrestemperatur (°C) in Deutschland (Umweltbundesamt, 2006)

5.2. Treibhausgasstatus

2010 lagen die Gesamtemissionen der sechs vom Kyoto-Protokoll abgedeckten Treibhausgase bei 936.500 kt/CO₂-Äquivalent. CO₂ ist mit einem Anteil von 87,4% das Haupttreibhausgas in Deutschland, gefolgt von Methan mit 5,1% und Lachgas mit 5,9% (vgl. Abbildung 8). Die restlichen 1,6% der Emissionen fallen auf die Gruppe der F-Gase (EEA, 2013a).

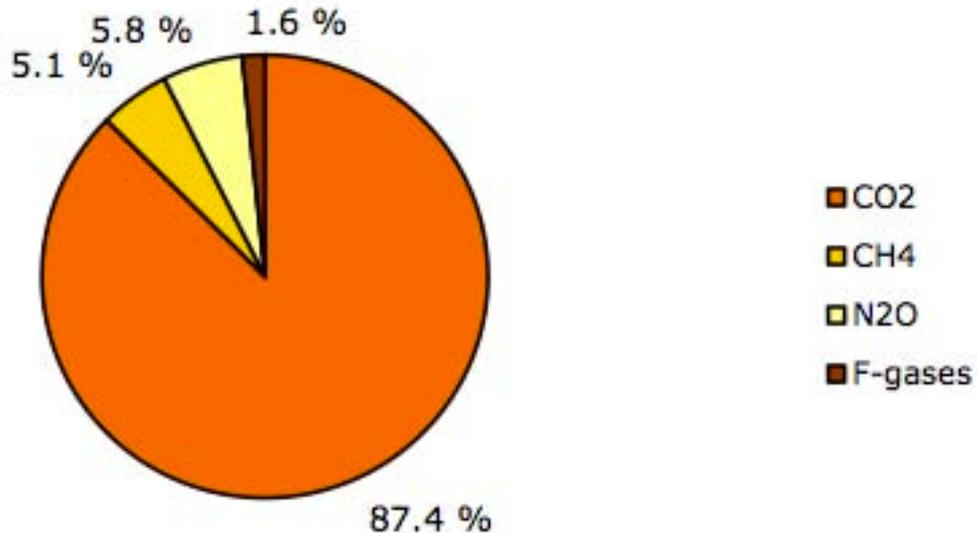


Abbildung 8: Treibhausgasemissionen Deutschland 2010 nach Gasen (EEA, 2013a)

2010 trugen Emissionen aus dem Energiesektor mit 67% zu den Gesamttreibhausgasemissionen bei (vgl. Abbildung 9). Im Energiesektor sind Energieversorgung und Energieverbrauch zusammengefasst. Die Energieversorgung macht dabei mit 39% der Gesamttreibhausgasemissionen den größten Anteil aus. An zweiter Stelle liegen Emissionen aus dem Verkehrssektor mit 16,5%. Industrielle Prozesse sind für 7,7%, die Landwirtschaft für 7,2% und der Abfallsektor für 1,3% der Treibhausgasemissionen Deutschlands verantwortlich (EEA, 2013a).

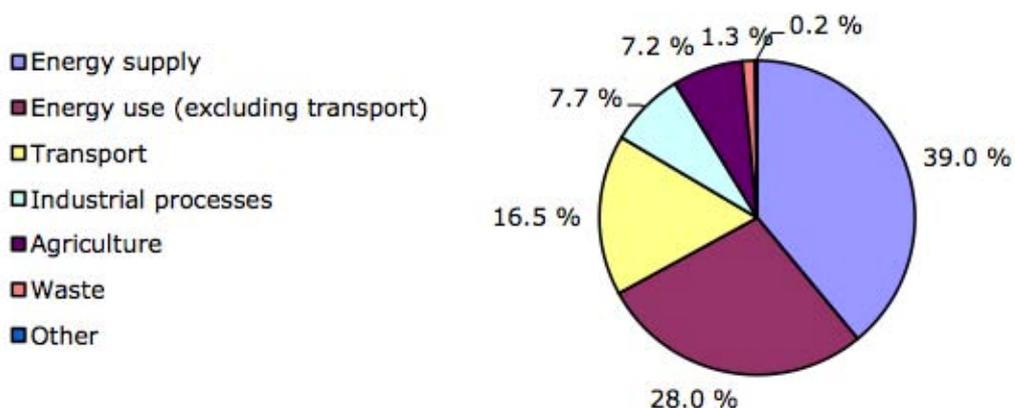


Abbildung 9: Treibhausgasemissionen Deutschland 2010 nach Sektoren (EEA, 2013a)

5.3. Das Kyoto-Protokoll in Deutschland

Deutschland hat das Kyoto-Protokoll am 29. April 1998 unterschrieben und am 31. Mai 2002 ratifiziert (UNFCCC, 2012d). Beim EU-Burden-Sharing-Agreement hat sich Deutschland zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen von 21% im Vergleich zum Basisjahr 1990 verpflichtet. Die Gesamttreibhausgasemissionen wurden zwischen 1990 und 2010 um 26,4% reduziert und liegen damit um gut 5% unter dem Ziel des Burden-Sharing-Agreements (EEA, 2011a). In den Sektoren die nicht durch das EU-ETS abgedeckt sind waren die Emissionen um 2,8% unter den Zielvorgaben. Es wird angenommen, dass LULUCF Aktivitäten die Emissionen um weitere 0,4% senken werden (EEA, 2013a).

Bei den Verhandlungen rund um das Kyoto-Protokoll war Deutschland den flexiblen Mechanismen gegenüber sehr skeptisch (Skjaereth und Wettestad, 2008). 2005 wurde das Projektmechanismengesetz zur Einführung der projektbezogenen Mechanismen des Kyoto-Protokolls eingeführt. Ziel war es, eine Rechtsgrundlage für die Durchführung von JI und CDM-Projekten herzustellen und den Emissionshandel mit JI und CDM-Projekten zu verbinden. CDM und JI-Mechanismen haben seit der Einführung des EU-ETS eine erhebliche klimapolitische Bedeutung gewonnen. Seit dem Jahr 2005 ist die Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt für CDM und JI-Projekte zuständig (Häder, 2010). Laut EAA (European Environment Agency) wurden zwischen 2008 und 2010 in Deutschland 83.095 CERs (Certified Emission Reductions) durch Clean Development Mechanism Projekte und 4.865 ERUs (Emission Reduktion Units) durch Joint Implementation Projekte abgegeben (EEA, 2011b).

Im März 2007 verpflichtete der Europäische Rat die EU-27 zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen um mindestens 20% bis 2020 im Vergleich zum Basisjahr 1990. Diese Verpflichtung wird auf eine Reduktion von -30% erhöht wenn weitere Länder außerhalb Europas, mit hohem Treibhausgasausstoß, sich zu ähnlichen Verpflichtungen im bereit erklären (EEA, 2010). Deutschland hat sich im Rahmen des Integrierten Klima- und Energieprogramms zu einer Reduktion von -40% entschlossen (Nissler und Wachsmann, 2011).

5.4. Anfänge und Koordination der Klimapolitik

Deutschland war weltweit eines der ersten Länder, dass den Prozess der Definition von konkreten Politikoptionen bezüglich des Klimawandels begonnen hat (Michaelowa, 2008). Besonders unter den großen Staaten hat sich Deutschland als Umweltvordenker und Vorreiter im Umwelt- und Klimaschutz etabliert. Seit Mitte der 1980er Jahre gibt es eine grundsätzliche Einigung unter Deutschlands politischen Parteien über die Notwendigkeit des Klimaschutzes, insbesondere die Senkung der Treibhausgasemissionen. 1986 entstand ein institutioneller Rahmen für die Umweltpolitik in Deutschland durch die Einrichtung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Hauptgrund für die Einrichtung dieses Ministeriums war der Reaktorunfall in Tschernobyl 1986 (Giddens, 2009). Eine weitere politische Reaktion auf Tschernobyl war 1987 die Einrichtung eines wissenschaftlichen Klimabeirates der Bundesregierung und der Enquete Kommission „Vorsorge

zum Schutz der Erdatmosphäre“ (Soyez und Graßl, 2008). Der erste Bericht „Klimaänderung gefährdet globale Entwicklung: Zukunft sichern – jetzt Handeln“ wurde 1988 vorgelegt.

Eine Kernaussage war: *„Das Wissen von den durch menschliche Aktivitäten verursachten Klimaänderungen hat einen so hohen Grad an Gewissheit erreicht, dass politische Maßnahmen zur Vorsorge nicht mehr aufgrund von Wissenslücken unterlassen werden dürfen. Wo Regierungen nachhaltige Verminderungen der Emissionen klimarelevanter Substanzen hinausschieben, ist dies nicht aufgrund von Wissenslücken zu rechtfertigen.“* (Deutscher Bundestag, 1992, S. 11).

Dieser Bericht gab den Ton für die nachfolgenden Diskussionen über maßgebliche Reduktionen an (Giddens, 2009). Die Öffentlichkeitsarbeit der Enquete Kommission brachte schon 1989 wissenschaftliche Bewertungen und Einschätzungen der Ozonlochverringerng, der Zerstörung von tropischen Regenwäldern und dem verstärkten Treibhauseffekt, in das öffentliche Bewusstsein der Bevölkerung (Soyez und Graßl, 2008). Die Arbeit und die daraus resultierten Berichte der Enquete-Kommission gelten heute als ein entscheidender Faktor der deutschen Klimapolitik. Sie beeinflussten die weiteren klimapolitischen Diskussionen und sicherten auch einen parteiübergreifenden Grundkonsens in Bezug auf den Klimawandel (Böcher und Töller, 2012).

Verantwortlichkeiten der Klimapolitik werden in Deutschland von mehreren Bundesministerien geteilt. 1990 wurde die Interministerielle Arbeitsgruppe CO₂-Reduktion (IMA CO₂-Reduktion) zur Koordination der ressortübergreifenden Zusammenhänge in der Klimapolitik und zur Koordination der Klimapolitikstrategien eingesetzt (Soyez und Graßl, 2008). Die IMA CO₂-Reduktion steht unter dem Vorsitz des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), welches die übergeordnete Verantwortung für Klimapolitik hat. Dies wird als wichtiger Schritt Richtung Integration klimapolitischer Ziele in andere Politikfelder angesehen (Böcher und Töller, 2012).

- **Integriertes Energie- und Klimaprogramm (IEKP) (2007)**

Im August 2007 wurde das integrierte Energie- und Klimaprogramm (IEKP) beschlossen. Die Klausurtagung dazu fand in Meseberg statt, daher wird dieses Programm auch das Meseberg-Paket genannt. Es verlangt eine Reduktion der Treibhausgasemissionen in Deutschland um 40% bis 2020, ausgehend vom Basisjahr 1990. Dazu wurden ein Maßnahmenplan mit der 29 Punkte vorgelegt, unter anderem: die Förderung erneuerbarer Energien und erneuerbarer Elektrizität, eine verbesserte LKW-Maut, die Einführung moderner Energiemanagementsysteme und Fördermaßnahmen für Klimaschutz und Energieeffizienz (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2007). Das IEKP zielt hauptsächlich auf energiebedingte Emissionen und weniger stark auf Emissionsverringerngen in Industrieprozessen und der Landwirtschaft ab.

Das Emissionsminderungsziel von 40% bis 2020 bedeutet in absoluten Zahlen eine Reduktion von 499.000 kt/CO₂-Äquivalent. Bis 2006 wurden 246.000 kt/CO₂-Äquivalent (=19,7%) reduziert (vgl. Abbildung 10). Daher wurde das Jahr 2006 als Bezugsgröße für das IEKP verwendet. Bis zum Jahr 2020 müssen

noch weitere 254.000 kt/CO₂-Äquivalent vermieden werden. Bis 2009 waren es bereits 80.000 kt/CO₂-Äquivalent (Nissler und Wachsmann, 2011)

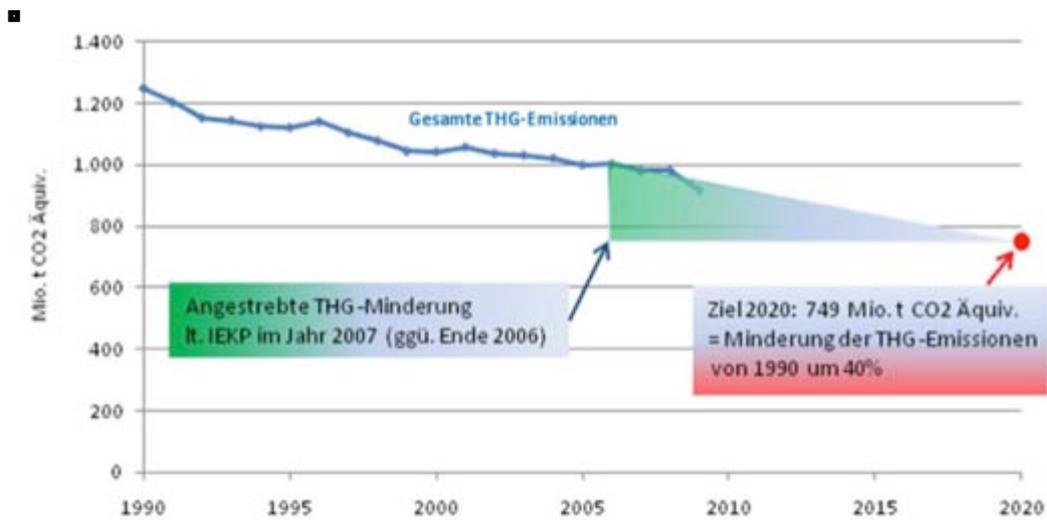


Abbildung 10: Darstellung des 40% Minderungsziels des IEKP für 2020 im Vergleich zu 1990 und die notwendige Minderung seit dem Beschluss des IEKP im Jahr 2007 (Nissler und Wachsmann, 2011)

Mehrere Studien zeigen jedoch, dass ohne zusätzliche Anstrengungen eine Erreichung des Reduktionsziels bis 2020 nicht möglich sein wird (Nissler und Wachsmann, 2011).

5.5. Energie

Da der Energiesektor in Deutschland für über zwei Drittel der Emissionen verantwortlich ist, liegt der Schwerpunkt der Mitigationpolitik in diesem Sektor (EEA, 2013a). Ein Großteil (61%) dieser Emissionen aus dem Energiesektor fallen auf CO₂. Lachgas hat ebenfalls einen großen Anteil an den Emissionen mit 29%. Die Restlichen Emissionen fallen auf F-Gase 7% und Staub 3% (Umweltbundesamt, 2012c). Hauptaugenmerk der deutschen Klimapolitik liegt daher im Energiesektor auf CO₂-Emissionen (Nissler und Wachsmann, 2011). Die wichtigsten klimapolitischen Maßnahmen im Energiesektor werden in den folgenden Absätzen erläutert.

- **Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG (2000)**

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wurde im Jahr 2000, aufbauend auf das Stromeinspeisungsgesetz von 1990, beschlossen. Der Anteil erneuerbarer Energien an der deutschen Stromversorgung ist durch das EEG seit dem Jahr 2000 stark gestiegen (Michaelowa, 2008). Die technischen Innovationen die durch diese Unterstützung für erneuerbare Energien angeregt wurden, riefen auch eine massive Wachstumssteigerung im Export von erneuerbaren Energietechnologien hervor und machten Deutschland zu einem der führenden Länder in der Wind- und Solarenergietechnologie (Soyez und Graßl, 2008). Windenergie hat am meisten vom Stromeinspeisungsgesetz profitiert, und dazu geführt, dass Deutschland die weltweit größte Kapazität an Windenergie hat (Eichhammer et al., 2001). Folgende zwei Strukturelemente des EEG sind für den Anstieg des Anteils erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in Deutschland verantwortlich. (1) Netzbetreiber sind verpflichtet EEG-Anlagen an

das Netz anzuschließen und gegebenenfalls das Netz auszubauen. (2) Erneuerbarer Strom hat einen Einspeisevorrang vor konventionellen Energieträgern und die Vergütung des Stromes folgt einem festen Vergütungssatz (Deutscher Bundestag, 2011).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat das Erneuerbare Energien Gesetz (ein regulatives Instrument) 2010 zu einer Reduktion von 4.069 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird eine Reduktion von 36.276 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012c). Die Reduktion von 4.049 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,4% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 1,3% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013a).

- **Energieeinsparverordnung - EnEV (2002)**

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) wurde im November 2001 beschlossen und trat 2002 in Kraft. Sie ist Teil des deutschen Baurechts und ein wichtiger Bestandteil der deutschen Energie- und Klimaschutzpolitik. Die Energiesparverordnung verbindet den Energieverbrauch zur Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser mit der Wärmedämmung von Gebäuden. Bauherren werden bautechnische Standardanforderungen zum effizienten Energieverbrauch vorgeschrieben. In erster Linie richtet sich die EnEV an den Primärenergiebedarf. Berücksichtigt werden der Wärmeschutz von Gebäudehüllen und die Energieeffizienz der eingesetzten Anlagen (Heizung, Kühlung, Beleuchtung, Lüftung) (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2001). Die EnEV gilt für Gebäude mit normalen Innentemperaturen und für Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen. Für Neubauten wird ein Niedrigenergiehausstandard vorgeschrieben. Weiters erfolgt die Einführung eines Energiebedarfsausweises bei Errichtung oder Änderung von Gebäuden (BGBl 2001/59). Bei der letzten Novellierung 2009 wurde eine Reduzierung des Primärenergiebedarfs für Heizung und Warmwasser um 30% festgelegt (BGBl I 2009/23).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat die Energiesparverordnung 2010 zu einer Reduktion von 12.297 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird eine Reduktion von 51.718 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012c). Die Reduktion von 412.297 kt/CO₂-Äquivalent stellt 1,3% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar und 3,8% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013a). Laut dem fünften Bericht Deutschlands unter dem UNFCCC führte die Energieeinsparverordnung bis 2007 zu Energieeinsparungen von 127,9 Pj. Bis 2016 werden Energieeinsparungen von 108,1 Pj erwartet (BMW, 2011)

- **Sonderfond Energieeffizienz in Klein- und Mittelbetrieben (KMU) (2007)**

Der Sonderfond für Energieeffizienz in Klein- und Mittelbetrieben wurde 2007 beschlossen. Der Sonderfond wurde entworfen um Anreize für Investitionen zur Erhöhung der Energieeffizienz zu schaffen. Er besteht aus zwei gekoppelten Instrumenten. Erstens werden Potentiale zur Steigerung der Energieeffizienz durch Konsultationen und Beratung von Unternehmen durch qualifizierte Experten aufgezeigt. Zweitens sind zinsgünstige Darlehen im Rahmen des ERP Energy Efficiency Programme verfügbar. Laut dem fünften Bericht Deutschlands

unter dem UNFCCC kamen die größten Elektrizitätseinsparungen durch diesen Fond zustande (UNFCCC, 2010).

Der Fond führt 2010 zu einer Reduktion von 10 kt/CO₂-Äquivalent. Es wird erwartet, dass es bis 2015 zu einer Reduktion von 20 und bis 2020 von 20 kt/CO₂-Äquivalent kommt (EEA, 2011a). Die Reduktion von 20 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,002% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 0,006% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013a).

- **Erneuerbare-Energien-Gesetz-Novellierung (2009)**

Das Ziel der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes im Jahr 2009 war, den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung auf mindestens 35% zu erhöhen (§1 Abs. 2 EEG) (BGBl I S. 2074). Weiters wurde das EEG, dass nur die Stromerzeugung einbezieht, um ein Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EEWärmeG 2008 – BGBl I S. 1658) erweitert. Ziel ist die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien für die Wärmeerzeugung bis 2020 auf 15% zu erhöhen.

Die Novellierung des EEGs 2009 brachte laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur 2010 eine Reduktion von 836 kt/CO₂-Äquivalent und bis 2020 wird eine Reduktion von 11.072 kt/CO₂-Äquivalent erwartet (EEA, 2012c). Die Reduktion von 836 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,09% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 0,3% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013a). Laut dem fünften Bericht Deutschlands unter dem UNFCCC werden die Auswirkungen des EEG auf die Energieversorgung 2010 mit 106TWh beziffert. Für 2015 werden 142 TWh, und für 2020 189 TWh erwartet. Besonders Offshore Windenergie soll durch das Gesetz bis 2020 auf fast 35 TWh pro Jahr kommen. Ein Großteil der Zuwächse im Bereich der erneuerbaren Energien zur Elektrizitätsproduktion ist aufgrund des EEGs erfolgt (UNFCCC, 2010). Das EEG gilt als Erfolg für die rot-grüne Bundesregierung, das auch parteiübergreifend noch heute Zustimmung findet. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) hat diese überragende Bedeutung des EEG in seinem Sondergutachten 2011 noch einmal bestätigt (Böcher und Töller, 2012).

Fazit zur Klimapolitik im Energiesektor

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur (vgl. Tabelle 5) hat die Energieeinsparverordnung bis 2010 zu den höchsten Treibhausgasreduktionen geführt. Ihr Anteil ist beinahe drei Mal höher als jener des Erneuerbaren Energien-Gesetzes. Die EEG-Novellierung erhöhte die Reduktionswirkung des EEG nur marginal. Der Einfluss der Energieeinsparverordnung wird besonders bei der Projektion bis zum Jahr 2020 ersichtlich, denn bis dahin werden sich die Reduktionen um ein Vielfaches erhöhen. Auch das EEG wird zu weiteren Treibhausgasreduktionen führen. Eher geringen Einfluss hat der Sonderfond für Energieeffizienz in Klein- und Mittelbetrieben (EEA, 2013a).

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamtreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz)	2000	Energie	4.069	0,4%	1,3%	36.276
EnEV (Energieeinsparverordnung)	2001	Energie	12.297	1,3%	3,8%	412.297
Sonderfond Energie-effizienz in KMU	2007	Energie	10	0,002%	0,006%	20
EEG-Novielierung	2008	Energie	836	0,09%	0,3%	11.072

Tabelle 5: Maßnahmen im Energiesektor (EEA, 2013a)

Ein Großteil der Treibhausgasemissionen kommt aus dem Energiesektor. Dies ist auf einen emissionsintensiven Energiemix Deutschlands zurückzuführen. Der relativ hohe Anteil fossiler Energieträger ist für die hohen Emissionen verantwortlich, besonders der Einsatz und die Förderung von Kohle verursachen enorme Emissionen (Eichhammer et al., 2001). Der Anteil von nichtfossilen Brennstoffen am Primärenergieverbrauch ist aufgrund des gesteigerten Outputs von erneuerbaren Energiequellen und der besseren Verfügbarkeit von Atomkraft beträchtlich gestiegen (UNFCCC, 2010). Besonders im internationalen Vergleich ist der Anstieg an erneuerbaren Energien beachtlich und teilweise um das 10fache höher als im EU-Durchschnitt (Eichhammer et al., 2001). Deutschland zeichnet sich besonders durch eine hohe Vorhersehbarkeit und Konstanz an politischen Maßnahmen bezüglich der Förderung erneuerbarer Energien aus. Dies führt dazu, dass Deutschland zu den weltführenden Nationen im Bereich Umwelttechnik, erneuerbare Energietechnik und Innovation zählt (OECD, 2012). Im Jahr 2011 war der Anteil erneuerbarer Energien gemessen am Gesamtendenergieverbrauch 12,5 %. Dieser Wert stellte eine Verdreifachung des Wertes von 2001 dar (Muisol et al., 2012). Abbildung 11 zeigt die Struktur der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2011. Der Großteil stammt von biogenen Brennstoffen zur Wärmeerzeugung (43,7%). An zweiter Stelle liegt die Windenergie gefolgt von biogenen Brennstoffen zur Stromerzeugung und biogenen Kraftstoffen. Deutschland ist der weltweit größte Nutzer von Windenergie die 16,2% der Energiebereitstellung ausmacht. Weiters ist Deutschland führend in der Nutzung von Photovoltaik mit einem Anteil von 6,4% an der Energiebereitstellung. Deutsche Unternehmen dominieren den Weltmarkt im erneuerbaren Energiesektor (Muisol et al., 2012). Der Anteil erneuerbarer Energie bei der Strombereitstellung blieb sich im Jahr 2010 auf 18,1%. Der Anteil

erneuerbarer Energie am Endenergieverbrauch lag 2010 bei 11%, wobei das Ziel bis 2020 eine Steigerung auf 18% ist (EEA, 2012a).

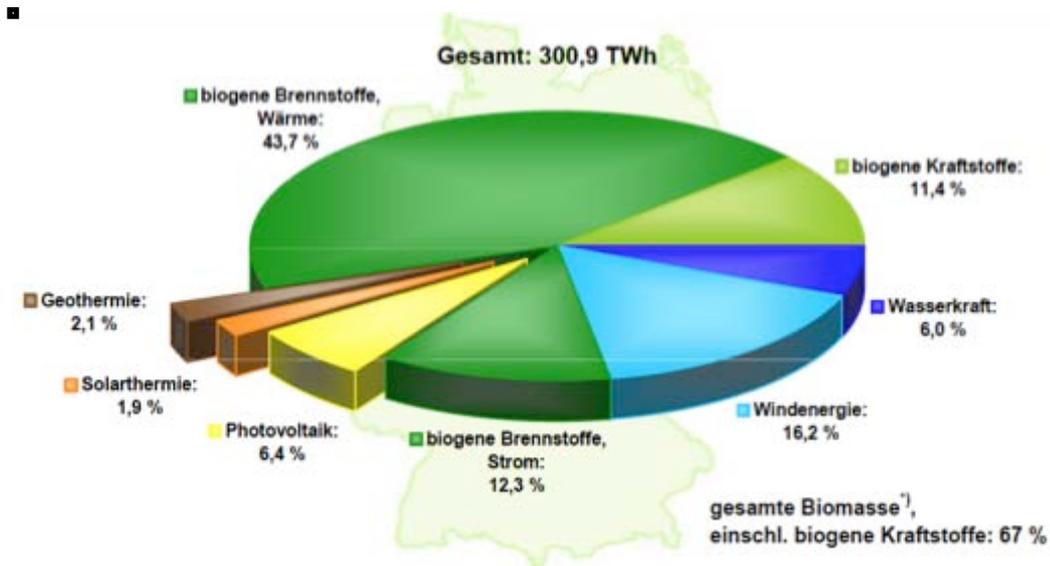


Abbildung 11: Struktur der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2011 (Muisol et al., 2012)

Der Hauptfaktor für die erzielten Emissionsreduktionen Deutschlands war die Abnahme der Energieintensität. Höhere Einspeisetarife sind hierbei besonders hervorzuheben. Es wird angenommen, dass erhebliche Emissionsreduktionen durch Energie- und CO₂-Steuern erzielt wurden, ohne die Wettbewerbsfähigkeit ernsthaft zu beeinflussen. Der größte Rückgang an Emissionen ist in den neuen Ländern zwischen 1990 und 1995 zu finden, wo die energiebedingten CO₂-Emissionen um 45% fielen während sie im Rest Deutschlands fast konstant blieben. Diese Emissionsreduktion ist nicht auf klimapolitische Maßnahmen sondern auf die „Mauerfall-Gutschriften“ zurückzuführen (Eichhammer et al., 2001). Deutschlands Energiewende könnte ein Vorbild für andere Länder sein, um deren Verbrauch an fossilen Brennstoffen zu reduzieren. Deutschland ist trotz seiner Vorreiterrolle in der Energiewende hin zu mehr erneuerbaren Energien, immer noch unterdurchschnittlich bei der Energieeffizienz (Burck et al., 2012). Es ist immer noch großes Potential für Effizienzverbesserungen ungenutzt (OECD, 2010b).

5.6. Verkehr

Der Verkehrssektor ist in Deutschland für 16,5% der Gesamttreibhausgasemissionen verantwortlich. Ein Großteil dieser Emissionen entsteht im Straßenverkehr (89%). 5% der Emissionen entfallen auf den Luftverkehr, 4% entstehen im Zug- und 2% im Schiffsverkehr. In diesem Sektor kommt es fast ausschließlich zu CO₂-Emissionen (UNFCCC, 2010).

Die wichtigsten klimapolitischen Maßnahmen in diesem Sektor lassen sich folgendermaßen zusammenfassen.

- **Ökosteuer – Ökologische Steuerreform (1999)**

1999 wurde die Ökologische Steuerreform eingeführt. Teil dieser Reform war die schrittweise Erhöhung der Mineralölsteuer (für Kraftstoffe, leichtes und

schweres Heizöl und Erdgas) und die Einführung einer Stromsteuer. Die Höhe der Energie- und Stromsteuersätze ist je nach Energieträger unterschiedlich (vgl. Tabelle 6). Am höchsten wird Benzin und Diesel besteuert, am geringsten Kohle (als Heizstoff) und Erdgas (als Heizstoff) (Umweltbundesamt, 2013).

Energieträger	Einheit	Steuersatz
Benzin (unverbleit)	€/1000l	654,5
Diesel	€/1000l	470,4
Leichtes Heizöl	€/1000l	61,2
Schweres Heizöl	€/1000kg	25,0
Erdgas (Heizstoff)	€/MWh	5,5
Kohle (Heizstoff)	€/GJ Kohle	0,3
Strom	€/MWh	20,5

Tabelle 6: Energie- und Stromsteuersätze im Rahmen der Ökologischen Steuerreform (Umweltbundesamt, 2013)

Die zusätzlich entstehenden Kosten wurden durch eine Senkung der Lohnnebenkosten abgeschwächt. Ziel der Reform war die Umverteilung der Abgabenlast vom Faktor Arbeit zu Umweltbelastungen. 2003 wurden einige Teile modifiziert (Michaelowa, 2008). Die Ökosteuer enthält Ausnahmeregelungen für Unternehmen des produzierenden Gewerbes sowie für die Land- und Forstwirtschaft. Diese unterliegen einem reduzierten Steuersatz (Soyez und Graßl, 2008). Diese Ausnahmeregelungen führten zu harscher Kritik am Ökosteuergesetz. Evaluationen, basierend auf ökonomischen Modellrechnungen, ergaben, dass die Ökosteuer zwar mittelfristig einen Beitrag zur Senkung der CO₂-Emissionen leistet, ambitionierte Klimaschutzziele werden jedoch nicht erreicht (Böcher und Töller, 2012). Ein weiterer Kritikpunkt war, dass die Emissionsberichterstattung über Reduktionen auf freiwilliger Basis erfolgte (UNFCCC, 2010).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat die Ökologische Steuerreform im Jahr 2010 zu einer Reduktion von 2.000 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird dieselbe Reduktion (2.000 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr) erwartet (EEA, 2012c). Die Reduktion von 2.000 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,2% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 0,6% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013a). Auch der fünfte Bericht Deutschlands unter dem UNFCCC bestätigt der Ökosteuer Einsparungen in diesem Ausmaß (Umweltbundesamt, 2009).

- **LKW- Maut (2005)**

Die LKW-Maut in Deutschland gilt für gewerbliche Fahrzeuge ab 12 Tonnen und stellt eine streckenbezogene Straßenbenützungsgeld dar. Sie wurde 2005 eingeführt. Mit August 2012 wurde die Maut auf alle Bundesstraßen die eine Anbindung an eine Autobahn haben ausgedehnt (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2009). Die Höhe der Maut hängt von der Achsenanzahl des LKWs und der Schadstoffklasse des Motors ab und liegt zwischen 0,141 und 0,288 € pro Kilometer (WKO, 2013).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat die LKW-Maut bis 2010 zu einer Reduktion von 1.000 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird mit einer weiteren Reduktion von 5.000 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr gerechnet (EEA, 2012c). Die Reduktion von 1.000 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,1% der Gesamtreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 0,3% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013a).

Fazit zur Klimapolitik im Verkehrssektor

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur (vgl. Tabelle 7) führte die Ökosteuern bis zum Jahr 2010 zu doppelt so hohen Treibhausgasreduktionen als die LKW-Maut. Bis 2020 wird sich dies jedoch umkehren und die LKW-Maut wird ihren Reduktionsanteil stark steigern (EEA, 2013a).

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamtreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
Ökosteuern	1999	Verkehr	2.000	0,2%	0,6%	2.000
LKW-Maut	2005	Verkehr	1.000	0,1%	0,3%	5.000

Tabelle 7: Maßnahmen im Verkehrssektor (EEA, 2013a)

Die zunehmende Fahrleistung sowie ein Trend zu schwereren und leistungsfähigeren Fahrzeugen führte zu einem Anstieg der Emissionen im Verkehrssektor bis zum Jahr 2000. Seit dem Jahr 2000 gehen die Gesamtemissionen zurück, vor allem aufgrund der Verringerung der spezifischen CO₂-Emissionen von Fahrzeugen, die Entwicklung von sparsameren Motoren sowie die starke Zunahme von Dieselmotoren (UNFCCC, 2010). Besonders im Verkehrssektor kam es zu mehreren Steuererhöhungen. Die Ökosteuern führte schrittweise zu einer Erhöhung der Spritpreise, allerdings mit nur moderatem Effekt auf die Treibhausgasemissionen. Zahlreiche Maßnahmen des deutschen Verkehrssektors wurden von der EU vorgegeben. Unter anderem die Beschränkung CO₂-Emissionen von neuen Fahrzeugen (Eichhammer et al., 2001). Der Anteil erneuerbarer Energie im Verkehr lag 2010 bei 5,7%, wobei das Ziel bis 2020 eine Steigerung auf 10% ist (EEA, 2012a).

5.7. Industrie

2010 entstanden 7.7% der Treibhausgasemissionen im Industriesektor. Der Großteil der Emissionen entsteht in der Chemischen Industrie (28%), der Metallproduktion (26%) und der Mineralproduktion (26%). Die Emissionen aus dem Industriesektor werden von CO₂ und Lachgas dominiert (UNFCCC, 2010). Folgend wird auf die beiden Hauptmaßnahmen im Industriesektor eingegangen.

- **Freiwillig Selbstverpflichtungen (1995)**

Die ersten freiwilligen Vereinbarungen mit der Industrie wurden 1995 ausverhandelt. Diese wurden 1996 durch den Wechsel von relativen zu absoluten Zielen verschärft (Michaelowa, 2008). Der Bundesverband der Deutschen Industrie, der Bundesverband Gas- und Wasserwirtschaft, der Verband der industriellen Energie- und Kraftwirtschaft, der Verband der Elektrizitätswirtschaft und der Verband kommunaler Unternehmen legten jeweils eine freiwillige Selbstverpflichtung vor, in der sie sich verpflichteten die CO₂-Emissionen bis 2005 um 20% (im Vergleich zum Jahr 1987) zu reduzieren. Die von der Industrie zugesagten Emissionsreduktionen wären jedoch ohnehin entstanden (Stilllegungen, Investitionsplanung). Die Selbstverpflichtungen leisteten daher keinen wesentlichen Beitrag zur Klimapolitik (Böcher und Töller, 2012). Seit dem Jahr 2000 wurden auch Übereinkünfte auf sektoraler Basis eingeführt. Rund 80% des Endenergieverbrauchs in der Industrie und fast 100% der Elektrizitätsversorgung sind durch diese Steuerreform abgedeckt. Bei den freiwilligen Vereinbarungen standen die Interessen der Industrie klar im Vordergrund, vor allem auch weil diese die Berichterstattung über die Emissionsdaten kontrolliert und diese verschieden interpretiert werden konnten. Weiters gab es auch keinerlei Sanktionen bei Nichteinhaltung (Skjaereth und Wettestad, 2008). In Deutschland kommt es selten dazu, dass freiwillige Vereinbarungen durch verpflichtende Vorschriften abgelöst werden. Auch wenn diese freiwilligen Vereinbarungen nicht zu den gewünschten Zielen führen (Michaelowa, 2008).

Fazit zur Klimapolitik im Industriesektor

Die CO₂-Intensität der deutschen Wirtschaft ging zwischen 1990 und 2000 um 28% zurück (Eichhammer et al., 2001). Ein Großteil dieser Emissionsreduktionen entstand allerdings durch Restrukturierungen und Effizienzsteigerungen die nicht durch Klimapolitik ausgelöst wurden. Zudem sind Emissionen aus dem Industriesektor stark vom Produktionsniveau abhängig. Vor allem die CO₂-Emissionen verlaufen ähnlich dem Konjunkturverlauf. Wachsende Produktionsmengen in der Eisen- und Stahlindustrie und auch in der chemischen Industrie haben zu einem Anstieg der Emissionen von 2009 auf 2010 geführt. Davor sind die Emissionen aufgrund der Wirtschaftskrise im Jahr 2009 stark gefallen. Durch emissionsmindernde Maßnahmen in der Adipinsäureproduktion wurden die Lachgasemissionen von der Produktion entkoppelt. Insgesamt sanken die Lachgasemissionen auf ca. ein Sechstel der Menge von 1990 (EEA, 2012a). Die freiwilligen Vereinbarungen haben zu eher geringen Emissionsreduktionen geführt. Bisher sind signifikante Emissionsreduktionen auf der Angebotsseite in erster Linie durch Effizienzverbesserungen und den Umstieg auf andere Energiequellen entstanden (Eichhammer et al., 2001).

5.8. Landwirtschaft

Der Landwirtschaftssektor war 2010 für 7,2% der Gesamttreibhausgasemissionen Deutschlands verantwortlich. Dabei entstanden 30% der Emissionen durch die enterische Fermentation von Wiederkäuern und 12% durch das Düngermanagement. Der Landwirtschaftliche Sektor war 2010 für 54% der Methanemissionen und fast 76% der Lachgasemissionen verantwortlich (UNFCCC, 2010).

Fazit zur Klimapolitik im Landwirtschaftssektor

Im Landwirtschaftssektor kam es zwar zu beträchtlichen Methan- und Lachgasemissionsverringerungen, jedoch nicht aufgrund von klimapolitischen Maßnahmen. Die Emissionsrückgänge sind zum Großteil auf die Jahre nach der Wiedervereinigung beschränkt und auf die Verringerung der Viehbestände zurückzuführen (Eichhammer et al., 2001). Weitere Reduktionen ergaben sich technische Vorschriften zur Tierhaltung, verbessertes Düngermanagement (Erhöhung der Stickstoffeffizienz) und die Erhaltung der Kohlenstoffspeicherfunktion der Böden. Die Ausweitung des ökologischen Landbaus ist eine besonders effiziente Maßnahme zur Reduzierung des Stickstoffeintrages, da dieser auf den Einsatz von mineralischem Stickstoffdünger verzichtet und in der Regel einen kleineren Viehbestand als konventionelle Betriebe besitzt. Das CO₂-Reduktionspotential in der ökologischen Landwirtschaft wird auf bis zu 50% geschätzt (Umweltbundesamt, 2009).

5.9. Abfallwirtschaft

Der Beitrag des Abfallsektors an den Gesamtemissionen Deutschlands 2010 lag bei 1,3%. Ein Großteil dieser Emissionen entstand in der Abfallentsorgung und dem Abfallmanagement (73%). Die Behandlung von Abwasser machte 19% der Emissionen aus (UNFCCC, 2010).

- **Technische Anleitung Siedlungsabfall - TaSi (1993)**

Die Technische Anleitung Siedlungsabfall trat 1993 in Kraft. Ziel der Technischen Anleitung ist es nicht vermiedene Abfälle soweit wie möglich zu vermeiden, den Schadstoffgehalt der Abfälle so gering wie möglich zu halten und eine umweltverträgliche Behandlung und Ablagerung der nichtverwertbaren Abfälle sicherzustellen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 1993). Das Deponierungsverbot für unbehandelte Abfälle führte zu einem Rückgang der Methanemissionen. Auch die verbesserte stoffliche und energetische Verwertung leistete einen Beitrag zu diesen Einsparungen. Besonders die hohen Anteile der Bioabfall-, der Altpapier-, der Verpackungs- und der Metallschrottverwertung und der Müllverbrennung erbracht. In Zukunft wird mit weiteren Emissionsreduktionen gerechnet. Insbesondere durch Erhöhung der Energieeffizienz der energetischen Verwertung und die erhöhte energetische Nutzung von Bioabfällen (Michaelowa, 2008).

Fazit zur Klimapolitik im Abfallwirtschaftssektor

Im Abfallwirtschaftssektor kam es, trotz des zunehmenden Abfallaufkommens, zu der deutlichsten Emissionsreduzierung (71,6%). Vor allem Methanemissionen sind stark zurückgegangen. Maßnahmen wie die Erweiterung und Verbesserung des Recyclings von wiederverwertbaren Stoffen, das Verbot der Deponierung von biologisch abbaubaren Stoffen, die Ausweitung der Deponiegasrückhaltung und die höhere Abfallverbrennung mit zusätzlicher Energierückgewinnung sind für diesen Rückgang verantwortlich (EEA, 2012a). Im internationalen Vergleich verfügt Deutschland über sehr hohe Recycling- und Abfallverbrennungsraten (Michaelowa, 2008).

5.10. EU-Politik

- **EU-ETS (2005)**

Das EU-ETS ist Deutschlands wichtigste sektorübergreifende Mitigationsmaßnahme. Deutschland ist von entscheidender Bedeutung beim EU-ETS, auch weil es der größte Treibhausgasemittent Europas, mit rund 25% der zugeteilten Emissionsbewilligungen, ist. 2005 wurden etwas mehr ETS-Zertifikate ausgeben als von der Industrie gebraucht, es kam also zu einer Überallokation in der ersten Periode (Michaelowa, 2008). In der zweiten Periode wurden die von Deutschland vorgeschlagenen caps von der Kommission abgelehnt und beträchtlich herabgesetzt. Daher wurde das ETS in der zweiten Periode nur zögernd angenommen. Während die genaue Wirksamkeit des EU-ETS noch nachgewiesen werden muss, sind strengere Obergrenzen für die zweite Phase vielversprechend. Bei den EU-ETS Verhandlungen hatte Deutschland zahlreiche Beanstandungen und Bedenken. Die Hauptinstrumente der deutschen Klimapolitik waren bis dato meist freiwillige Vereinbarungen und die ökologische Steuerreform (Ökosteuer) von 1999. Die höheren Vermeidungskosten sind eine Erklärung dafür, dass Deutschlands Fortschritt beim EU-ETS nur zögernd voran geht (Skjaereth und Wettstad, 2008).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat das EU-ETS bis 2010 zu einer Reduktion von 423 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird mit einer weiteren Reduktion von 1.655 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr gerechnet (EEA, 2012b). Die Reduktion von 423 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,05% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 0,614% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013a).

- **EU-weite Regulation über CO₂-Beschränkungen von Fahrzeugen (2008)**

Das CO₂-Label, demzufolge Neuwagen mit Angaben zur Energieeffizienz gekennzeichnet und beworben werden müssen, ist nach der Änderung der PKW-Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung (Pkw-EnVKV) 2008 in Kraft getreten. Durch die Verordnung wird die EU Verordnung über die CO₂-Beschränkung von Fahrzeugen in deutsches Recht umgesetzt. Der Maßstab für die Energieeffizienz von Fahrzeugen wird durch deren CO₂-Ausstoß definiert. Die Kennzeichnung soll der Verbraucherinformation dienen, um diese zur Wahl von möglichst umweltfreundlichen Fahrzeugen zu animieren (BGBl I 2021/21).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat das CO₂-Label zu einer Reduktion von 2.500 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr bis 2010 geführt. Bis 2020 wird eine weitere Reduktion von 6.000 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012c). Die Reduktion von 2.500 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,3% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 0,8% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013a).

Fazit zur EU-Politik in Deutschland

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur (vgl. Tabelle 8) hat die EU-weite Regulation über CO₂-Beschränkungen von Fahrzeugen zu einer weit höheren Reduktion als das EU-ETS geführt. Dieser Anteil wird sich laut Prognosen bis 2020 fast verdreifachen. Auch die Reduktionen durch das EU-ETS

werden bis 2020 stark steigen. Insgesamt ist der Einfluss der beiden Maßnahmen jedoch eher gering (EEA, 2013a).

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamtreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
EU-weite Regulation über CO ₂ -Beschränkungen von Fahrzeugen	2008	Verkehr	2.500	0,3%	0,8%	6.000
EU-ETS	2005	Industrie	423	0,05%	0,614%	1.655

Tabelle 8: EU-Politik in Deutschland

5.11. Fazit zur Klimapolitik in Deutschland

Deutschland hat das Kyoto-Ziel von -21% bei weitem erreicht und seine Emissionen zwischen dem Basisjahr 1990 und 2010 um 26,1% gesenkt. Die Treibhausgasemissionen pro Person sind um 28,8% gefallen und die Emissionen im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt sind sogar um 41,3% zurückgegangen (EEA, 2013a).

Rückgang der Emissionen nach Gasen und Sektoren

Die sechs Kyoto-Treibhausgase wurden in unterschiedlichem Ausmaß reduziert (vgl. Abbildung 12) (Umweltbundesamt, 2012d).

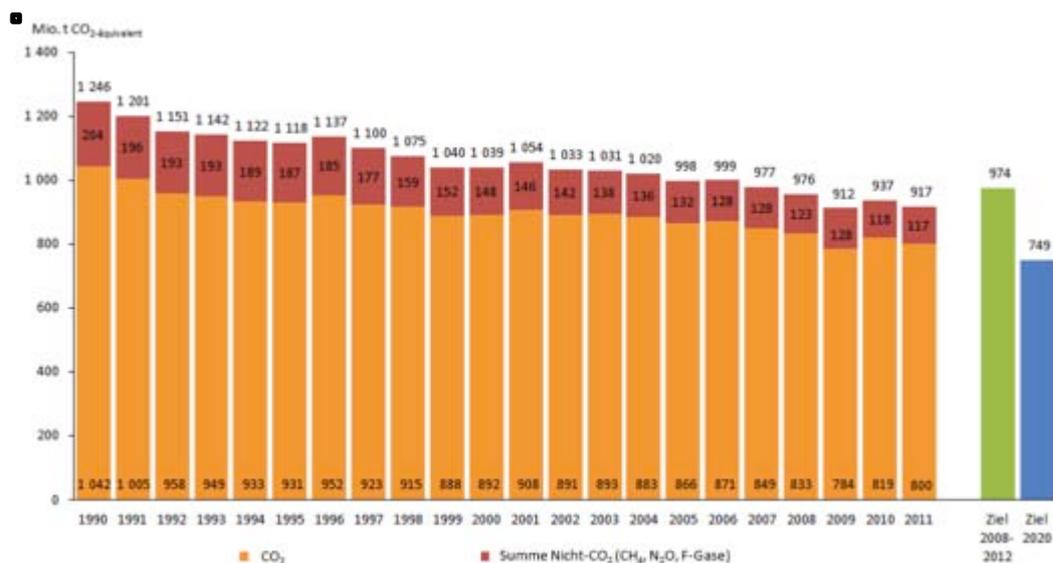


Abbildung 12: Treibhausgasemissionen Deutschlands 1990 - 2010 (Umweltbundesamt, 2012d)

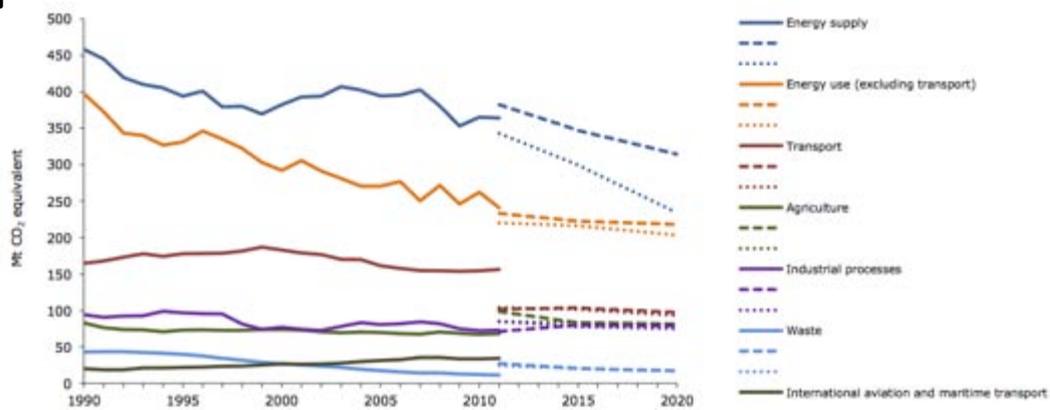


Abbildung 13: Entwicklung und Projektion der Treibhausgasemissionen nach Sektor 1990 - 2020 (EEA, 2013a)

Die Reduktion der CO₂-Emissionen ist eng mit dem Energiesektor verbunden. Seit dem Jahr 2010 sind die CO₂-Emissionen des Energiesektors um 17,6% gefallen. Im Vergleich zu 2011 sind die CO₂-Emissionen jedoch leicht gestiegen (+4,3%) (Umweltbundesamt, 2012d). Energierrelevante Emissionen sind um 25% gesunken, hauptsächlich aufgrund von Treibstoffwechseln, erhöhter Energie- und technischer Effizienz, den reduzierten Einsatz von Braunkohle und der Nutzungszunahme von emissionsfreien Ressource (Simeonova und Diaz-Bone, 2005). Auch im Verkehrssektor, besonders im Straßenverkehr, gingen die Emissionen, im Gegensatz zu den meisten anderen EU-Ländern, zurück. Im Energiesektor waren die Reduktionen weniger stark, sie gingen aber dennoch zurück (OECD, 2012). Seit 1990 sind die Methanemissionen um 56% gefallen. Hauptquellen sind die Tierhaltung, die Abfalldeponierung und Brennstoffe. Auch durch den verringerten Kohleabbau kam es zu Reduktionen der Methanemissionen. Die Abnahme der Methanemissionen ist hauptsächlich ein Ergebnis umweltpolitischer Maßnahmen (erhöhtes Recycling, Deponieverordnung) (Umweltbundesamt, 2012d). Die deutlichste Reduktion von Treibhausgasemissionen ist im Abfallwirtschaftssektor zu finden (Umweltbundesamt, 2012d). Dies ist auf die verbesserte und verstärkte Wiederverwertung und der zwingenden Einführung der Mechanisch-Biologischen-Abfallbehandlung zurückzuführen (EEA, 2011). Von 1990 bis 2010 nahmen die Lachgasemissionen um 36% ab. Hauptverursacher der Lachgasemissionen sind im landwirtschaftlichen Dünger, der Chemischen Industrie, der Brennstoffnutzung und der Tierhaltung zu finden (Umweltbundesamt, 2012d). Die Abnahme im landwirtschaftlichen Sektor wird hauptsächlich durch die verringerten Viehbestände und Düngereinsatz verursacht (EEA, 2011). Zwischen 1990 und 2010 konnten beträchtliche Emissionsreduktionen von PFC (-83%) und SF₆ (-52%) erreicht werden. HFCs dagegen sind, als einzige Ausnahme aller Gase, um 68% gestiegen (Umweltbundesamt, 2012d).

Einfluss der vorgestellten klimapolitischen Maßnahmen

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur (vgl. Tabelle 9) hat die Energieeinsparverordnung bis 2010 zu den größten Treibhausgasreduktionen geführt, gefolgt vom Erneuerbaren-Energien-Gesetz. Geringen Einfluss hatten der Sonderfond Energieeffizienz in KMU und die LKW-Maut. Prognosen bis zum Jahr 2020 zeigen, dass die Energieeinsparverordnung ihre Effekte um ein

Vielfaches erhöhen wird und ihre Reduktionen höher als die aller anderen Maßnahmen sein werden (EEA, 2013a).

Die EU-weite Regulation über CO₂-Beschränkungen von Fahrzeugen hatte bis 2010, im Vergleich zu nationalen Maßnahmen, mittleren Einfluss. Ihr Effekt wird sich jedoch bis 2020 enorm steigern. Das EU-ETS führt nur zu äußerst geringen Reduktionen, die Reduktionen werden bis 2020 aber beträchtlich steigern (EEA, 2013a).

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamtreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
EnEV (Energieeinsparverordnung)	2001	Energie	12.297	1,3%	3,8%	412.297
EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz)	2000	Energie	4.069	0,4%	1,3%	36.276
Ökosteuern	1999	Verkehr	2.000	0,2%	0,6%	2.000
LKW-Maut	2005	Verkehr	1.000	0,1%	0,3%	5.000
EEG-Novellierung	2008	Energie	836	0,09%	0,3%	11.072
Sonderfond Energieeffizienz in KMU	2007	Energie	10	0,002%	0,006%	20
			20.212	2.092%	6,306%	466.665
EU-Politik						
EU-weite Regulation über CO ₂ -Beschränkungen von Fahrzeugen	2008	Verkehr	2.500	0,3%	0,8%	6.000
EU-ETS	2005	Industrie	423	0,05%	0,614%	1.655
			2.923	0,35%	1,414%	7.655

Tabelle 9: klimapolitische Maßnahmen in Deutschland (EEA, 2013a)

Gründe für den Rückgang der Emissionen in Deutschland

Deutschland ist eine Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch gelungen. Trotz des beachtlichen Wirtschaftswachstums seit den 1990er Jahren ist der Primärenergieverbrauch gesunken (Soyez und Graßl, 2008). Ein Großteil des Rückgangs im Energieverbrauch ist auf die Restrukturierung der Wirtschaft nach der deutschen Wiedervereinigung zurückzuführen. Besonders die Auflösung von ineffizienten Unternehmen in Ostdeutschland, der Wechsel von Benzin- auf Dieselaufos und der Wechsel von Heizöl zu Erdgas sowie höhere Energiepreise sind für die Emissionsreduktionen und den verminderten Energieverbrauch verantwortlich (OECD, 2012, EEA, 2011). Im Falle Deutschlands stellt sich die Frage welchen Anteil die Wiedervereinigung („Mauerfall-Gutschriften“) an den Treibhausgasemissionsreduktionen hatte. Mauerfall-Gutschriften werden definiert als Emissionsreduktionen die aufgrund der deutschen Wiedervereinigung in den 1990er Jahren entstanden sind und nicht durch Politikmaßnahmen, Effizienzsteigerungen oder Strukturänderungen erfolgten die ohnehin eingeführt worden wären (Eichhammer et al., 2001). Laut Schleich et al. (2001) sind die Mauerfall-Gutschriften für 30% der gesamten CO₂-Reduktionen verantwortlich. Eichhammer et al. (2001) kommen zu dem Schluss, dass die Mauerfallgutschriften für 50% der Reduktionen von Kyoto-Treibhausgasen und für rund 60% der energiebedingten CO₂-Emissionen verantwortlich sind. Im vereinigten Deutschland nahmen die CO₂-Emissionen um fast 13% in der Ersten Hälfte der 1990er Jahre ab und fielen danach nur mehr um rund 2%. Sands und Schumacher (2009) kommen zu dem Schluss, dass die Erhöhung der Energieeffizienz der größte Faktor für Treibhausgasreduktionen in der Industrie war. Das Wirtschaftswachstum Deutschlands war insgesamt höher als es ohne die Wiedervereinigung gewesen wäre, also wenn beide Teile unabhängig geblieben wären. Umwelt und Klimapolitik hatte demnach auch großen Einfluss auf die beträchtlichen Reduktionen Deutschlands (Eichhammer et al., 2001)

Es wird ein breites Spektrum an Instrumenten eingesetzt, wobei es teilweise zu Überschneidungen kommt (OECD, 2012). Deutschland folgt traditionell dem Ansatz von strengen Umweltauflagen in Kombination mit marktwirtschaftlichen Instrumenten. Zwischen 2005 und 2008 gingen Deutschlands Fortschritte in der Klimapolitik jedoch zurück. Eine Erklärung dafür könnte der politische Wandel in der deutschen Regierung von einer Koalition der Sozialdemokraten mit den Grünen zu einer konservativen Koalition der Sozialdemokraten mit den Christdemokraten und folgend der Koalition der Christdemokraten mit der freien demokratischen Partei sein (Schaffrin, 2011). Die Selbstregulierung der Industrie ist gescheitert da sich die Industrie nicht an ihre Zusagen gehalten hat. Das EU-ETS hat kaum zu Treibhausgasemissionsreduktionen geführt (OECD, 2012).

Die komplexe Teilung der Zuständigkeitsbereiche hat erhebliche Spannungen zwischen den Ressorts, Ministerien und Abteilungen verursacht. Insbesondere Spannungen zwischen dem BMU und dem BMWi haben die Koordination und Kohärenz der deutschen Klimapolitik gestört. Obwohl die Klimapolitik formell im Zuständigkeitsbereich des BMU ist, bedeutet die Koordination der Energiepolitik durch das BMWi, dass verschiedene Akteure und Überlegungen die strategischen Entscheidungen des Energiesektors beeinflussen. Das BMWi

lehnte mehrere Politikstrategien ab, da diese für die Industrie zu viele Einschränkungen bedeutet hätten (wie z.B. strengere Verfahren bei der Zuteilung von Emissionszertifikaten unter dem EU-ETS) (Michaelowa, 2008). Ein weiterer wichtiger Punkt der deutschen Klimapolitik ist die Tradition der Konsensuche und Konsultation, besonders bei großen Arbeitgebern und Gewerkschaften. Dies hat einen kooperativen Stil der Umweltentscheidungen hervorgebracht (Michaelowa, 2008).

Auf internationaler Ebene hat Deutschland der Klimapolitik hohe Priorität gegeben und innerhalb der EU konstant eine tragende Rolle bei der Überzeugung von weniger klimabedachten Ländern gespielt. Deutsche Politiker haben immer wieder erklärt, dass Deutschland ein Vorreiter im Klimaschutz ist und haben diese Behauptung dazu verwendet um eine führende Rolle in internationalen Klimaverhandlungen zu beanspruchen (Michaelowa, 2008). Deutschland wird als Umweltvorreiter angesehen und hat höhere Emissionsreduktionszielen im Effort- und Burden-Sharing der EU zugestimmt (Schaffrin, 2011). Die Emissionsrückgänge durch die Deutsche Wiedervereinigung waren von vornherein absehbar und haben dadurch die Verhandlungsposition Deutschlands beim Kyoto-Protokoll und beim Burden-Sharing-Agreement maßgeblich beeinflusst (Boehmer-Christiansen und Kellow, 2002).

Die Unterstützung der Öffentlichkeit für weitreichende Klimaschutzmaßnahmen ist vorhanden. Die Erreichung der ehrgeizigen Reduktionsziele wird jedoch in naher Zukunft mit großen Schwierigkeiten verbunden sein. Der Sonderfaktor Wiedervereinigung und die dadurch entstandenen Emissionsreduktionen war ein einmaliges Ereignis (OECD, 2012).

6. Großbritannien

Das Vereinigte Königreich Großbritannien und Nordirland ist eine parlamentarisch-konstitutionelle Monarchie. Es ist eine Union aus den ehemaligen Einzelstaaten England, Wales, Schottland und Nordirland. Wales, Schottland und Nordirland besitzen eigene Landesteilparlamente und Regierungen (DECC, 2009). In Großbritannien wird nach der relativen Mehrheitswahl gewählt. Die relative Mehrheitswahl erfordert die Einteilung eines Landes in Wahlkreise, je nachdem wie viele Abgeordnete zu wählen sind. Jeder Wähler hat eine Stimme. Jener Kandidat der mehr Stimmen als alle anderen Kandidaten erhält (relative Mehrheit) zieht ins Parlament ein. Zumeist muss keine Koalition gebildet werden, da eine der beiden großen Parteien (Conservative Party oder Labour Party) die Mehrheit an Parlamentssitzen gewinnt (Bundeszentrale für politische Bildung, 2013). Die beiden wichtigsten politischen Parteien sind die Labour Party und die Conservative Party (Parliament, 2013a).

Großbritannien hat 62,2 Millionen Einwohner, wovon 80% in Städten oder urbanen Gebieten leben. Die Gesamtfläche des Landes beträgt 241.000km² und die Bevölkerungsdichte liegt bei 247 Einwohnern pro km². 2012 lag das Bruttoinlandsprodukt (BIP) bei 2.450 Milliarden US Dollar und das BIP-pro-Kopf bei rund 39.000 US Dollar (The World Bank, 2013b).

Großbritannien liegt in der gemäßigten Klimazone und hat ein maritimes Klima. Das bedeutet kühle Sommer, milde Winter, ganzjährig hohe Niederschläge und geringe Temperaturschwankungen (DECC, 2009).

6.1. Klimawandel in Großbritannien

Seit 1980 hat die Central England Temperature (CET) um 1°C zugenommen und die Jahresdurchschnittstemperatur ist in ganz England seit 1914 um 0,4 bis 0,9°C gestiegen (DECC, 2009). Die CET ist ein meteorologischer Datensatz der die monatliche Durchschnittstemperatur seit dem Jahr 1659 aufzeichnet (vgl. Abbildung 14). Sie ist die längste zusammenhängende Messreihe der Temperatur weltweit (Met Office Hadley Centre for Climate Change, 2012). Seit 1990 wurden acht der zehn wärmsten Jahre verzeichnet und 2006 stellt das wärmste Jahr seit Beginn der Temperaturlaufzeichnungen dar. Schwere Sturmereignisse haben in den letzten Jahrzehnten an Stärke und Häufigkeit zugenommen. Niederschläge sind stark abhängig von der Jahreszeit, sie haben im Sommer leicht abgenommen und im Winter zugenommen. Es gab aber keine bedeutende Veränderung der Jahresdurchschnittsniederschläge seit 1766 (DECC, 2009).

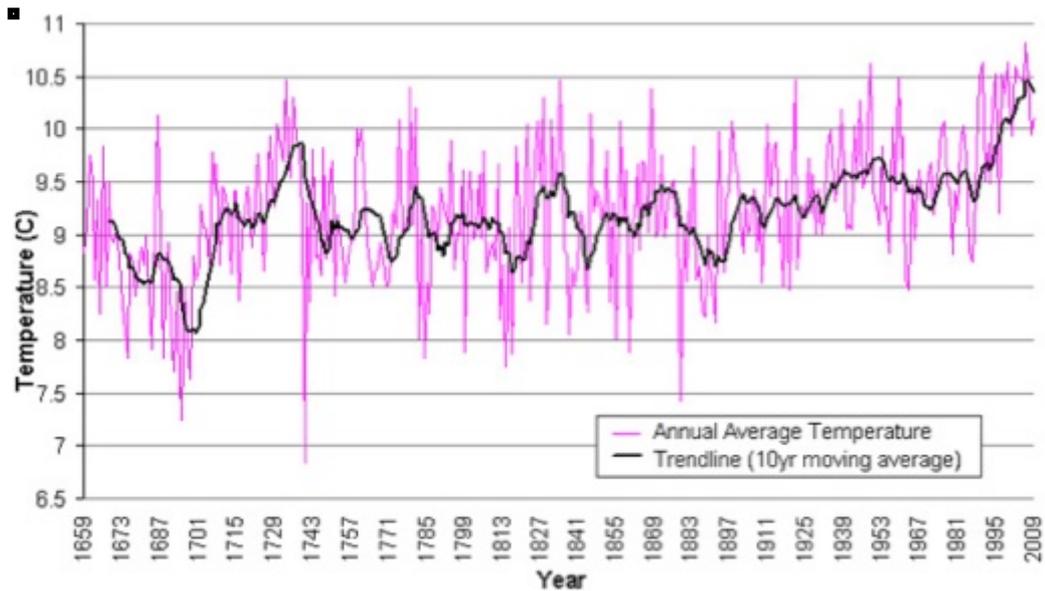


Abbildung 14: Jahresdurchschnittstemperatur 1659 bis 2009 der Central England Temperature (Environment Agency, 2010)

Klimaprognosen für die Zukunft besagen folgende Entwicklungen. Die Temperaturen in Großbritannien werden weiter steigen. Bis 2040 wird die Jahresdurchschnittstemperatur zwischen 0,5 und 1°C zunehmen (vgl. Abbildung 15). Im Süden wird der Temperaturanstieg höher sein als im Norden. Die Sommer werden wärmer und trockener werden und die Winter wärmer und regnerischer. Wetterextreme werden ebenfalls zunehmen (DECC, 2009). Zwischen 1900 und 2000 ist der Meeresspiegel um 20 cm gestiegen und wird weiter ansteigen (Hulme et al., 2002).

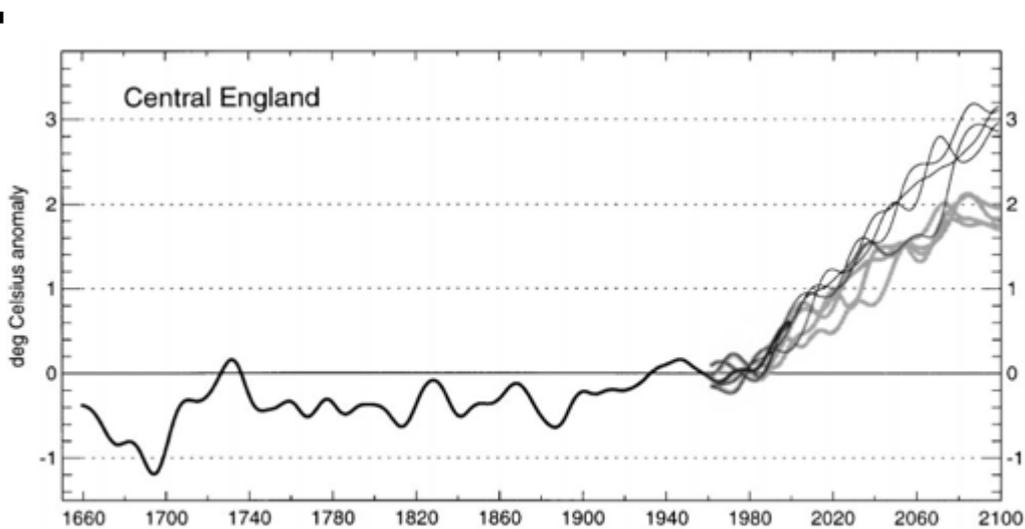


Abbildung 15: Temperaturtrends von 1559 bis 1997 und simulierte Trends von 1960 bis 2100 (Lorenzoni at al., 2000)

6.2. Treibhausgasstatus

2010 lagen die Gesamtemissionen der sechs vom Kyoto-Protokoll abgedeckten Treibhausgase bei 590.200 kt/CO₂-Äquivalent. CO₂ ist mit 84,6 % das Haupttreibhausgas in Großbritannien, gefolgt von Methan mit 7% und Lachgas mit 5,9% (vgl. Abbildung 16). Die restlichen 2,6% der Emissionen gehen auf F-Gase (Fluorkohlenwasserstoffe, HFCs und Schwefelhexafluorid, SF₆) zurück (EEA, 2013b).

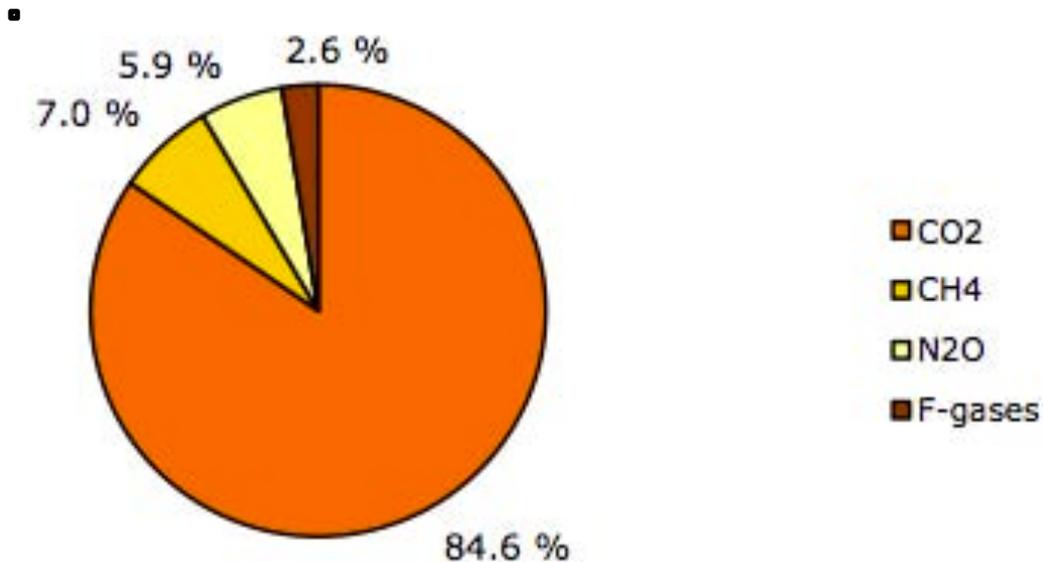


Abbildung 16: Treibhausgasemissionen Großbritannien 2010 nach Gasen (EEA, 2013b)

2010 verursachten Emissionen aus dem Energiesektor über 60% der Gesamtreibhausgasemissionen (vgl. Abbildung 17). Im Energiesektor sind Energieversorgung und Energieverbrauch zusammengefasst. Die Energieversorgung macht dabei etwas mehr als die Hälfte der Energiemissionen aus. An zweiter Stelle liegen Emissionen aus dem Verkehrssektor mit über 20%. Industrielle Prozesse sind für 4,5%, die Landwirtschaft für 7,8% und der Abfallsektor für 2,8% der Treibhausgasemissionen verantwortlich (EEA, 2013b).

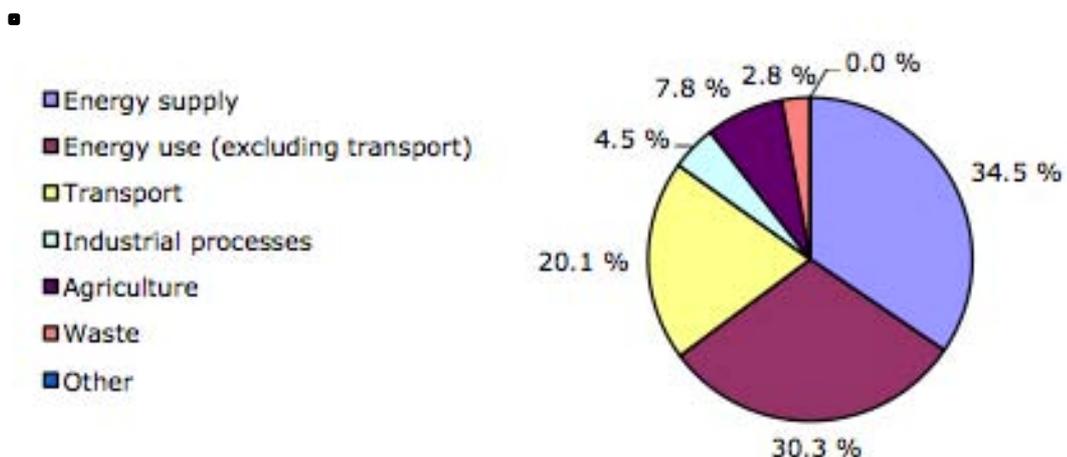


Abbildung 17: Treibhausgasemissionen Großbritannien 2010 nach Sektoren (EEA, 2013b)

6.3. Das Kyoto-Protokoll in Großbritannien

Großbritannien hat das Kyoto-Protokoll am 29. April 1998 unterschrieben und am 31. Mai 2002 ratifiziert (UNFCCC, 2012d). Beim das EU-Burden-Sharing-Agreement hat sich Großbritannien zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen von -12,5% im Vergleich zum Basisjahr 1990 verpflichtet (EEA, 2011a). Zwischen 2008 und 2010 lagen die durchschnittlichen Emissionen 28,1% unter jenen des Basisjahres und damit weit unter dem Burden-Sharing-Agreement Ziel von -12,5%. In den Sektoren, die nicht unter das EU-ETS fallen, waren die Emissionen deutlich niedriger als ihre jeweiligen Ziele. LULUCF Aktivitäten werden die Netto-Emissionen voraussichtlich jährlich um 0,4% verringern (EEA, 2013b).

Großbritannien hat beschlossen kein nationales Joint Implementation Programm zu implementieren. Sollte dies in Zukunft in Betracht gezogen werden, wird die Rolle der JI im Kontext mit breiteren politischen Konzepten und Maßnahmen wie das EU-ETS betrachte werden. Insbesondere müsste das Problem des doppelten Zählens von Emissionsreduktionen, die Anwendung von anderen Finanz- und Motivationsinstrumenten und die Auswirkungen der Anrechnung auf die britischen Ziele berücksichtigt werden. Großbritannien hat die Teilnahme von britischen Unternehmen an einer Reihe von Clean Development Mechanism Projekten zugelassen (DEFRA, 2006). Laut EEA (European Environment Agency) wurden in Großbritannien zwischen 2008 und 2010 15.640 CERs (Certified Emission Reduktions) durch Clean Development Mechanism Projekte und 1.895 ERUs (Emission Reduktion Units) durch Joint Implementation Projekte generiert (EEA, 2011b).

Im März 2007 verpflichtete der Europäische Rat die EU-27 zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen um mindestens 20% bis 2020 im Vergleich zum Basisjahr 1990. Diese Verpflichtung wird auf eine Reduktion von -30% erhöht wenn weitere Länder außerhalb Europas, mit hohem Treibhausgasausstoß, sich zu ähnlichen Verpflichtungen im bereit erklären (EEA, 2010). Großbritannien hat sich im Rahmen des Klimawandelgesetzes zu einer Reduktion von -34% entschlossen (Climate Change Act, 2008, Chapter 27).

6.4. Anfänge und Koordination der Klimapolitik

Großbritannien ist einer der Vorreiter in der Klimawandelwissenschaft und Klimapolitik. Margaret Thatcher, die damalige Premierministerin, stellte in ihrer Rede am 27. September 1988 vor der Royal Society fest:

„For generations, we have assumed that the efforts of mankind would leave the fundamental equilibrium of the world's systems and atmosphere stable. But it is possible that with all these enormous changes (population, agricultural, use of fossil fuels) concentrated into such a short period of time, we have unwittingly begun a massive experiment with the system of this planet itself.

Recently three changes in atmospheric chemistry have become familiar subjects of concern. The first is the increase in the greenhouse gases—carbon dioxide, methane, and chlorofluorocarbons—which has led some to fear that we are creating a global heat trap which could lead to climatic instability. We are told that a warming effect of 1°C per decade would greatly exceed the capacity

of our natural habitat to cope. Such warming could cause accelerated melting of glacial ice and a consequent increase in the sea level of several feet over the next century.” (Thatcher, 1988)

Ein wichtiges Element der britischen Herangehensweise an das Klimawandelproblem ist Erkenntnis, dass Politikstrategien auf einer wissenschaftlich fundierten Basis aufbauen müssen (Giddens, 2009). Die Wissenschaft hat eine entscheidende Rolle in der Klimapolitik indem sie die nötigen Informationen liefert um die möglichen Klimaänderungen zu verstehen, vorherzusagen und Strategien zu entwickeln um vermeidbare Folgen abzuwenden. Großbritannien war maßgeblich an der Gründung des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) beteiligt. 1990 wurde das Hadley Centre for Climate Prediction and Research aufbauend auf den existierenden Möglichkeiten des Meteorological Office gebildet. Die britische Regierung hat den Klimawandel in den Mittelpunkt ihrer Umweltpolitik gestellt und sich auch auf internationaler Ebene für die Lösung des Klimawandelproblems eingesetzt (Dalton, 2008).

- **Klimawandelprogramm (2000)**

Das Klimawandelprogramm (Climate Change Programme – CCP) wurde eingeführt um die Kyoto-Ziele zu erreichen. Großbritannien war eines der ersten Länder das ein solches Programm verabschiedete (Dalton, 2008). Es wurde außerdem beschlossen die 12,5% Reduktionsvorgabe durch das EU-Burden-Sharing-Agreement auf 20% bis 2010 (gemessen am Basisjahr 1990) zu erhöhen. Das Klimawandelprogramm implementierte ein Maßnahmenbündel um die Reduktionsziele zu erreichen. Insbesondere werden drei ineinandergreifende ökonomische Instrumente verwendet, die weiter unten im Detail behandelt werden: die Klimawandelabgabe (CCL), die sektoralen Klimawandelabkommen und das nationale Emissionshandelssystem (UK ETS) (Smith und Swierzbinski, 2007).

- **Energiepapier (2003)**

Bis zum Jahr 2003 kam die Regierung zu der Erkenntnis, dass eine Neustrukturierung der Energieversorgung Großbritanniens unumgänglich ist. Die alternde Infrastruktur, die abnehmenden Nordseeölbestände, die Veränderungen in der Energieversorgung und der Klimawandel machten Veränderungen unumgänglich. Die Hauptprioritäten der Regierung wurden im Jahr 2003 im Energiepapier (Energy White Paper) festgelegt (Lorenzoni et al., 2008). Das Energiepapier beinhaltet vier Ziele. Diese sind, die Reduzierung der CO₂-Emissionen bis 2050 um 60% (gemessen am Basisjahr 1990), die Aufrechterhaltung der Zuverlässigkeit der Energieversorgung, die Förderung eines wettbewerbsfähigen Marktes und die Sicherstellung einer erschwinglichen Beheizung aller Haushalte (DEFRA, 2006, Department for Transport and the Department for Environment, Food and rural Affairs, 2003).

- **Klimawandelgesetz (2008)**

Der Klimawandelgesetz (Climate Change Act - CCA) wurde 2008 beschlossen. Ein explizites Ziel des Climate Change Act ist die Unterstützung von internationalen Bemühungen um einen gefährlichen Wandel des Klimas zu verhindern (Giddens, 2009). Das Gesetz ist auch ein Zeichen für das aufkommende Bestreben der Labour Partei (damalig auch Regierungspartei)

sich mit Umweltthemen im Allgemeinen und Klimawandel im Speziellen zu befassen. Mit dem Klimawandelgesetz wurden gesetzlich vorgeschriebene Emissionsreduktionsziele festgelegt. In der Erstversion war eine 60% Treibhausgasreduktion bis 2050 geplant (mit 1990 als Basisjahr). Dieses Ziel wurde seitdem auf eine Reduktion von 80% erhöht (Climate Change Act, 2008, Chapter 27). Das Klimawandelgesetz ist ein innovatives Gesetz um ein nationales Kohlenstoffbudget zu erstellen, dass globale Mitigationsbemühungen und –politiken unterstützt und fördert (Giddens, 2009). Ein Klimawandelkomitee (Committee on Climate Change – CCC) wurde eingerichtet, um die Regierung bezüglich der Kohlenstoffbudgets zu beraten und dadurch einen optimalen Weg zur Emissionsreduktion vorzugeben. Das Komitee wird sich auch mit Themen wie der internationalen Luft- und Schifffahrt und wie diese in die Emissionsreduktionen eibezogen werden sollen beschäftigen und Vorschläge abgeben (Dalton, 2008). Weiters soll eine Balance zwischen national erzielten Reduktionen und der Beteiligung an internationalen Systemen hergestellt werden. Das Klimawandelgesetz fordert auch eine Reduktion der Emissionen durch Export und Import und im internationalen Personenverkehr. Diese müssen innerhalb von fünf Jahren in das Gesetz aufgenommen werden. Weiters wird darüber diskutiert ob andere Treibhausgase in die Reduktionsziele aufgenommen werden sollen (Climate Change Act, 2008, Chapter 27).

6.5. Energie

Da der Energiesektor für einen Großteil (60%) der Gesamttreibhausgasemissionen Großbritanniens verantwortlich ist, liegt der Schwerpunkt der Mitigationspolitik in diesem Sektor (EEA, 2013b). Fast der Gesamte Anteil (96%) der Emissionen aus dem Energiesektor fallen auf CO₂. Die restlichen 4% werden durch Methan (3%) und Lachgas (1%) verursacht. Zu den Hauptemittenten im Energiesektor zählen Elektrizitätswerke und Raffinerien (DECC, 2013). Die Senkung der Kohlenstoffintensität und die Steigerung der Energieeffizienz liegen also im Vordergrund der britischen Energiepolitik (Giddens, 2009).

- **Erneuerbare Energieverpflichtung (2002)**

Die Erneuerbare Energieverpflichtung (Renewables Obligation – RO) trat 2002 in Kraft. Die RO ist einer der Hauptmechanismen Großbritanniens zur Unterstützung erneuerbarer Energieprojekte. Sie basiert auf einem Leistungsanreiz, der die Nutzung von erneuerbarer Energie im Elektrizitätssektor fördern soll (Giddens, 2009). Sie verpflichtet Elektrizitätszulieferer und –anbieter einen gewissen jährlich steigenden Anteil an Energie aus erneuerbaren Ressourcen zu verwenden. Die Administration wird von der Gas and Electricity Markets Authority (OfGEM) übernommen. Erneuerbare Ressourcen die in Frage kommen sind: Deponiegas, Klärgas, Offshore- und Onshore-Windkraft, die Mitverbrennung von Biomasse, Biomasse, geothermale Energie, Gezeitenenergie, Wellenenergie, Photovoltaik und Energiepflanzen (Makuch und Makuch, 2008).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat die Erneuerbare Energieverpflichtung 2010 zu einer Reduktion von 9.000 kt/CO₂-Äquivalent pro

Jahr geführt. Bis 2020 wird eine Reduktion von 103.000 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012d). Die Reduktion von 9.000 kt/CO₂-Äquivalent stellt 1,5% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 5,2% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013b).

- **Bauvorschriften für Unternehmen (2002)**

Die Bauvorschriften für Unternehmen (Building Regulations in the business sector) legen fest, wie neue Gebäude errichtet werden müssen und welches Mindestmaß an Energieeffizienz erzielt werden muss. Sie decken Anforderungen im Bereich Energieeffizienz, Energieeinsatz, Energieeinsparung, CO₂-Emissionen, Gesundheit, Sicherheit und der Barrierefreiheit von Gebäuden ab (Government, 2013).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur haben die Bauvorschriften für Unternehmen bis 2010 zu einer Reduktion von 1.700 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird eine Reduktion von 2.300 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012d). Die Reduktion von 1.700 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,3% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 1% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c).

- **Energieeffizienzverpflichtung (2005)**

Die Energieeffizienzverpflichtung (Energy Efficiency Commitment – EEC) legt verbindliche Ziele für die Förderung von mehr Energieeffizienz im Wohnbaubereich fest (Giddens, 2009). Es wurden die kostengünstigsten Lösungen gefördert. Die EEC gibt Lieferanten die Möglichkeit, auf bilateraler Basis ihre Verpflichtungen zu Energieeinsparung mit anderen Anbietern zu handeln, sobald diese Verpflichtungen vom EEC-Komitee genehmigt wurden. Zwischen 2002 und 2005 wurden 727,6 PJ oder 164% der Gesamtzielvorgaben von 442,4 PJ eingespart (AID-EE, 2006).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat die Energieeffizienzverpflichtung 2010 zu einer Reduktion von 3.000 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird eine Reduktion von weiteren 1.800 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012d). Die Reduktion von 3.000 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,5% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar bzw. 1,7% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c). Das EEC kann somit als erfolgreiche Maßnahme bezeichnet werden (AID-EE, 2006).

- **Gesetz für nachhaltiges Wohnen (2007)**

Das Gesetz für nachhaltiges Wohnen (Code for Sustainable Homes) ist der nationale Standard für eine nachhaltige Gestaltung und Konstruktion von neuen Häusern. Es wurde vom Department of Communities and Local Government im Dezember 2006 eingeführt. Mit dem Gesetz werden Nachhaltigkeitsmaßstäbe für Neubauten bezüglich Energie- und Stromeinsatz, Abfallmanagement, Wassereffizienz und andere Umweltkriterien gesetzt (Makuch und Makuch, 2008). Zu Beginn konnten sich Bauunternehmer freiwillig zu einer Überprüfung anhand der Maßstäbe entscheiden. Ab 2008 gab es verbindliche Prüfungen von allen neuen Häusern (Lorenzoni et al., 2008).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat das Gesetz für nachhaltiges Wohnen 2010 zu einer Reduktion von 3.900 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird eine weitere Reduktion von 3.000 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012d). Die Reduktion von 3.900 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,7% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 2,2% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c).

- **Kohlenstoffemissionsreduktionsziel (2008)**

Das Kohlenstoffemissionsreduktionsziel (Carbon Emission Reduction Target – CERT) trat 2008 in Kraft und ist eine Folge der Energieeffizienzverpflichtung (EEC). Das Hauptziel des CERT ist es, einen Beitrag zu Großbritanniens Kyoto-Reduktionszielen und zur Erreichung der im Klimawandelgesetz 2008 beschlossenen Anforderungen zu leisten (Lorenzoni et al., 2008). Beim CERT wird großer Wert auf stabile Energieeinsparungsmaßnahmen gelegt, wie z.B. bessere Wärmedämmung oder Heizung mit Solarenergie (Giddens, 2009). Das CERT gilt nur für Energieversorger mit einem Kundenstamm von mehr als 250.000 Haushalten. Energielieferanten erreichen das Emissionsreduktionsziel durch die Förderung von kohlenstoffarmen Energielösungen bei Endenergieverbrauchern. Das CERT soll auch zur Verringerung der Energienachfrage, Verbesserung der Versorgungssicherheit, Reduzierung der Energiekosten für Endverbraucher und Sicherung von Arbeitsplätzen in Energieeffizienzunternehmen beitragen (DECC, 2013).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat Kohlenstoffemissionsreduktionsziel 2010 zu einer Reduktion von 5.400 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird eine Reduktion von weiteren 5.400 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012d). Die Reduktion von 5.400 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,9% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 3,1% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c).

Fazit zur Klimapolitik im Energiesektor

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur (vgl. Tabelle 10) hat die Erneuerbare-Energien-Verpflichtung bis 2010 zu den höchsten Reduktionen von Treibhausgasen geführt, gefolgt vom Kohlenstoffemissionsreduktionsziel. Die Prognose bis zum Jahr 2020 zeigt eine enorme Steigerung der Reduktionswirkung der Erneuerbaren-Energien-Verpflichtung. Diese würde dann mehr als alle anderen Maßnahmen zusammen einsparen. Eher geringe Wirkung bis 2010 zeigten die Bauvorschriften für Unternehmen. Die Energieeffizienz Verpflichtung und das Gesetz für nachhaltiges Wohnen führten bis 2010 zu ungefähr gleich großen Treibhausgasemissionsreduktionen (EEA, 2013b).

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamtreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
Erneuerbare Energie Verpflichtung	2002	Energie	9.000	1,5%	5,2%	103.000
Bauvorschriften für Unternehmen	2002	Energie	1.700	0,3%	1%	2.300
Energieeffizienzverpflichtung	2005	Energie	3.000	0,5%	1,7%	1.800
Gesetz für nachhaltiges Wohnen	2007	Energie	3.900	0,7%	2,2%	3.000
Kohlenstoffemissionsreduktionsziel	2008	Energie	5.400	0,9%	3,1%	5.400

Tabelle 10: Maßnahmen im Energiesektor (EEA, 2013b)

Margret Thatcher trug mit ihrer Entscheidung das große staatliche Energiemonopol zu privatisieren erheblich zur Emissionsentwicklung des Landes bei. Sie war entschlossen die Macht der großen Gewerkschaften, vor allem jene des Kohleabbaus, zu verringern. Der Wechsel von kohlebetriebenen zu gasbetriebenen Kraftwerken, auch „dash-for-gas“ genannt, diente zum Teil diesem Ziel (Giddens, 2009). Der Öl-Schock im Jahr 1973 hat ebenfalls eine Rolle beim Umstieg von Öl auf Gas gespielt (Eichhammer et al., 2001). Ein weiterer Grund für den Wechsel war aber auch die damalige Überzeugung, dass Gas die billigste verfügbare Energiequelle sei. Der Kohleabbau sank von 84 Millionen Tonnen im Jahr 1988 auf 35 Millionen Tonnen 1995, und hat sich seitdem noch einmal halbiert (Giddens, 2009). Die Reduktion der Kohlenstoffintensität und der Energieintensität überwogen das starke wirtschaftliche Wachstum zwischen 1990 und 2005. Einflussfaktoren auf diesen Rückgang waren vor allem die Privatisierung der Energieindustrie und der damit einher gehende Umstieg von Kohle auf Gas Anfang 1990er Jahre. Durch diese Privatisierung sanken die Gaspreise und die Technologien der Elektrizitätserzeugung wurden optimiert.

Der Einfluss dieses Umstiegs von Öl auf Gas und der Privatisierungen nahm gegen Ende der 1990er Jahre ab und Großbritannien begann mit der Umsetzung von Klimawandelstrategien zur Erhöhung der Energieeffizienz und Emissionsreduktion. Der Konjunkturrückgang führte zu einer vorübergehenden Reduktion der Emissionen aus dem Energiesektor zwischen 2005 und 2009. Es wird jedoch angenommen, dass der Umstieg von Öl auf Gas größere Auswirkungen auf die Emissionsreduktionen hatte als die darauf folgenden Politikstrategien (OECD, 2011a).

Der Beitrag erneuerbarer Energien ist im Vergleich zu anderen EU-Ländern relativ niedrig. Nordseeöl und Gas haben über lange Zeit den Großteil von Großbritanniens Energiebedarf gedeckt. Die Bestände dieser Rohstoffe sind jedoch abnehmend. Weiters wird ein Großteil von Großbritanniens Atomkraft- und Elektrizitätswerken das Ende ihrer Nutzungsperioden um 2020 erreichen. Bis dahin muss ein Drittel der Energieproduktion durch andere Quellen ersetzt werden. Im Jahr 2010 lag der Anteil erneuerbarer Energie bei der Strombereitstellung bei 7,4%. Der Anteil erneuerbarer Energie am Endenergieverbrauch belief sich auf 3,2%, wobei das Ziel bis 2020 eine Steigerung auf 15% ist (EEA, 2012b).

Im Jahr 2011 stammten fast 3/4 der erneuerbaren Energie Großbritanniens aus Bioenergie (vgl. Abbildung 18). An zweiter Stelle ist Windkraft mit 15,4%. Windkraft liefert ungefähr dreimal mehr als Wasserkraft (4,9%). Der Anteil erneuerbarer Energien wuchs von 2010 auf 2011 um 15% (DECC, 2012b).

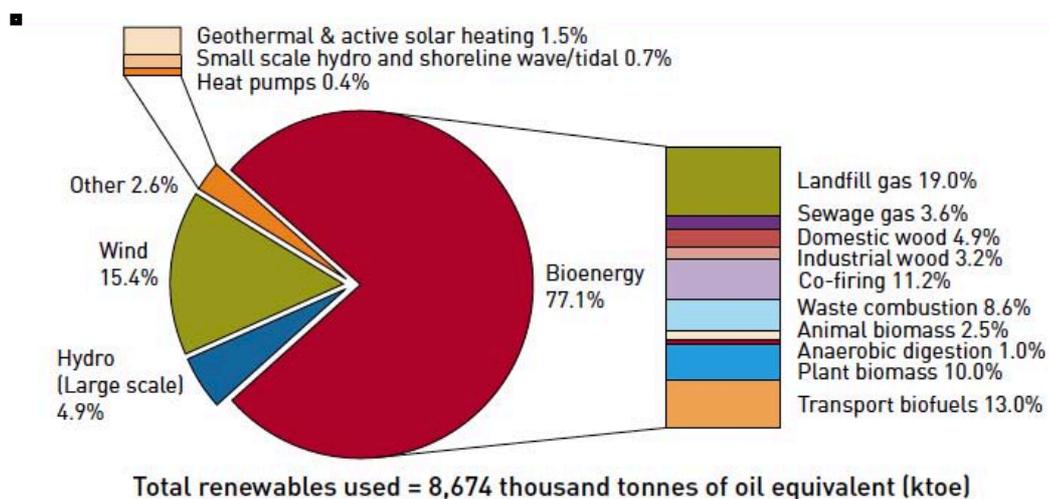


Abbildung 18: Erneuerbare Energiequellen 2011 (DECC, 2012b)

Die Regierungspolitik Großbritanniens förderte im letzten Jahrzehnt erneuerbare Energien um die Kohlenstoffintensität der Energieproduktion zu verringern und um die Versorgungsquellen zu diversifizieren. Der Anteil erneuerbarer Energien ist seit der Einführung von Strategien zu deren Förderung um 2% am Gesamtprimärenergieangebot und um 4% an der Elektrizitätsproduktion gestiegen. Fossile Brennstoffe stellen immer noch den Hauptanteil der Energieversorgung dar. Im Bereich der erneuerbaren Energie stellt die Renewables Obligation (RO) eines der Hauptinstrumente dar (OECD, 2011a). Obwohl Großbritannien ähnliche Voraussetzungen hatte wie Deutschland war im Verlauf der 1990er Jahre der Ausbau der erneuerbaren Energien nicht so stark. Im Bereich Windenergie hat Großbritannien wesentlich bessere ressourcenbezogene und geografische Voraussetzungen und Nutzungspotentiale als Deutschland (Suck, 2008).

6.6. Verkehr

Der Verkehrssektor ist ein weiterer Hauptemittent Großbritanniens. Der Großteil der Emissionen in diesem Sektor wird durch den Straßenverkehr (92%) verursacht. Schiff-, Zug- und Flugverkehr tragen jeweils 2% bei. CO₂-Emissionen sind fast ausschließlich (99%) für die Emissionen dieses Sektors verantwortlich (DECC, 2013). Die eingesetzten Politikmaßnahmen konzentrieren sich daher hauptsächlich auf den Straßenverkehr. Die CO₂-Emissionen von Fahrzeugen sind direkt proportional zur eingesetzten Menge an Kraftstoff. Die Reduktion des Ausstoßes von CO₂ und die Erhöhung der Energieeffizienz von Kraftfahrzeugen sind daher besonders im Vordergrund (Giddens, 2009).

- **Kraftstoffpreisindexierung (1993)**

Die Kraftstoffpreisindexierung (Fuel Price Escalator - FPE) ist eine Form der automatischen Erhöhung der Kraftstoffsteuer. Sie wurde 1993 eingeführt um die Umweltverschmutzung durch den Straßenverkehr zu senken und Steuereinnahmen für den Straßenbau zu generieren (Lorenzoni et al., 2008). Im Jahr 2000 wurde die Kraftstoffpreisindexierung aufgrund von Protesten eingefroren. Die Proteste traten vor allem durch die damals, im Vergleich zum Rest der EU extrem hohen Treibstoffpreise auf (Giddens, 2009). Die Treibstoffsteuer machte damals über 75% des Verkaufspreises von Kraftstoffen aus (OECD, 2011b).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat die Kraftstoffpreisindexierung bis 2010 zu einer Reduktion von 6.966 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird eine Reduktion von 6.966 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012d). Die Reduktion von 6.966 kt/CO₂-Äquivalent stellt 1,2% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 5% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c).

- **Verpflichtung zu erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehr (2008)**

Die Verpflichtung zu erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehr (Renewable Transport Fuel Obligation - RTFO) verpflichtet Erzeuger und Lieferanten von Kraftstoffen sicherzustellen, dass mindestens 5% dieser Kraftstoffe aus erneuerbaren Quellen stammen. Ein großer Teil dieser Verpflichtung wird durch die Beimengung von Bioethanol, Biodiesel und Biogas zu fossilen Kraftstoffen (Department for Transport, 2012).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat die RTFO bis 2010 zu einer Reduktion von 4.400 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird eine Reduktion von 5.900 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012d). Die Reduktion von 4.400 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,7% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 2,5% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c).

Fazit zur Klimapolitik im Verkehrssektor

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur (vgl. Tabelle 11) hat die Kraftstoffpreisindexierung bis 2010 zu den höchsten Treibhausgasreduktionen bis 2010 geführt, gefolgt von der Verpflichtung zu erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehr. Prognosen bis 2020 gehen von einer Steigerung der Reduktionen

durch die Verpflichtung von erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehr aus. Gleichbleiben wird hingegen der Effekt der Kraftstoffpreisindexierung (EEA, 2013b).

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamtreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
Kraftstoffpreisindexierung	1993	Verkehr	6.966	1,2%	5%	6.966
Verpflichtung zu erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehr	2008	Verkehr	4.400	0,7%	2.5%	5.900

Tabelle 11: Maßnahmen im Verkehrssektor (EEA, 2013b)

Obwohl die Besteuerung des Verkehrssektors zugenommen hat, sind sowohl Energieverbrauch als auch CO₂-Emissionen im letzten Jahrzehnt gestiegen. Der Zuwachs im Straßenverkehr ist dabei für den Großteil des Anstieges verantwortlich (Giddens, 2009). Der Zuwachs an Fahrzeugen und die Erhöhung der zurückgelegten Kilometerzahlen sind hierbei die Hauptfaktoren (Eichhammer et al., 2001). Der Anteil erneuerbarer Energie im Verkehr lag 2010 bei 3%, wobei das Ziel bis 2020 eine Steigerung auf 10% ist (EEA, 2012b).

6.7. Industrie

Der Großteil der Emissionen aus dem Industriesektor kommt aus der Zementproduktion (35%), gefolgt von der Eisen- und Stahlproduktion (25%). Im Bereich der Industrie dominieren CO₂-Emissionen mit 83%. Einen nicht unwesentlichen Beitrag leisten Lachgasemissionen mit 13% (DECC, 2012a).

- **Sektorale Klimawandelvereinbarungen (2000)**

Diese sektoralen Klimawandelvereinbarungen (Sectoral Climate Change Agreements – CCA) wurden zwischen verschiedenen Industriesektoren und der Regierung abgeschlossen. Mehr als 40 Industrievereinigungen haben CCAs mit dem DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) verhandelt. Als Ergebnis wurden gemeinsame quantitative Ziele für Verbesserungen der Energieeffizienz und CO₂-Emissionen festgelegt. Im Gegenzug gab es 80% Nachlass auf die Klimawandelabgabe (Makuch und Makuch, 2008). Die Vereinbarungen können sich entweder auf CO₂-Emissionen oder den Energieverbrauch konzentrieren. 39 der 44 ursprünglichen Vereinbarungen konzentrieren sich auf eine Verringerung des Energieverbrauchs relativ zum Output, also auf die Erhöhung der Energieeffizienz (Smith und Swierzbinski, 2007). In absoluten Zahlen haben die CCAs alle Emissionsreduktionsziele in jeder Periode erreicht und sogar übertroffen. Die Vereinbarungen sind auch

vorteilhaft für die Wirtschaft aufgrund von Effizienzsteigerungen (Makuch und Makuch, 2008). Der anfängliche Bewusstseinsbildungseffekt der maßgeblich durch die CCAs entstand ist nicht außer Acht zu lassen und hat den Weg für weitere Maßnahmen geebnet (Lorenzoni et al., 2008).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur haben die Klimawandelvereinbarungen 2010 zu einer Reduktion von 10.600 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird eine Reduktion von 10.600 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012d). Die Reduktion von 10.600 kt/CO₂-Äquivalent stellt 1,8% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 6% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013b).

- **Klimawandelabgabe (2001)**

Die Klimawandelabgabe (Climate Change Levy – CCL), die ein Teil des Klimawandelprogramms ist, wurde im April 2001 eingeführt. Sie erfolgt in Form einer Verbrauchersteuer für Energieverbraucher aus der Industrie, der öffentlichen Verwaltung und der Landwirtschaft. Ziel der Steuer ist es Energieeffizienz zu fördern (Makuch und Makuch, 2008). Die Klimawandelabgabe gilt für Gas, Kohle, Flüssiggas (nicht im Transportsektor) und Elektrizität. Von der Steuer ausgenommen sind Kraftstoffe die nicht als Brennstoff verwendet werden, Kraftstoffe im Transportsektor, die Elektrizitätsproduktion, der Abfallsektor und der Haushaltsbereich. Weitere Ausnahmen gelten für Energie die in Kraftwärmekopplungsanlagen entsteht, für Kraftstoffe die aus dem Abfallsektor stammen und für erneuerbare Energien wie Wind- und Solarenergie (Giddens, 2009). Unternehmen aus dem energieintensiven Sektor erhalten bei einer Teilnahme an den sektoralen Klimawandelvereinbarungen einen 80% Rabatt auf die Klimawandelabgabe. Dadurch entsteht ein Anreiz für diese Firmen an den sektoralen Klimawandelvereinbarungen teilzunehmen, was wiederum dazu führt, dass die Teilnahme am Emissionshandelssystem erhöht wird (Smith und Swierzbinski, 2007).

- **Britisches Emissionshandelssystem (UK-ETS) (2001)**

Großbritannien war weltweit das erste Land, dass ein nationales Emissionshandels einführte. Anfang 2001 kam es zu einer allgemeinen Einigung aller Beteiligten und 2002 wurde das nationale Emissionshandelssystem eingeführt. Die Übersicht über das ETS wurde 2008 an das Department of Energy and Climate Change übertragen (Smith und Swierzbinski, 2007). Die Teilnahme am EU-ETS basiert auf freiwilliger Basis. Das System zielt darauf ab, den teilnehmenden Unternehmen Flexibilität in ihren Klimawandelvermeidungsmaßnahmen zu geben um die ökonomischen Kosten der Erreichung eines bestimmten Mitigationsziels zu reduzieren (Lorenzoni et al., 2008). Ein zweites Ziel war die Etablierung von Londons Finanzmarkt als den globalen Drehort des Emissionshandels. Das UK-ETS regelt die Gesamtemissionen der sechs durch das Kyoto-Protokoll abgedeckten Treibhausgase. Diese werden nach ihrem Treibhausgaspotential gewichtet und individuelle Emissionsgrenzwerte im Rahmen der Regelung in Tonnen CO₂-Äquivalent festgelegt (Smith und Swierzbinski, 2007).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat das UK-ETS bis 2010 zu einer Reduktion von 600 kt/CO₂-Äquivalent geführt (EEA, 2012d). Die Reduktion von 600 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,1% der

Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 0,3% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c).

Fazit zur Klimapolitik im Industriesektor

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur (vgl. Tabelle 12) haben die sektoralen Klimawandelvereinbarungen bis 2010 zu den größten Treibhausgasreduktionen geführt. Das UK-ETS hatten mittleren Einfluss auf die Reduktionen. Prognosen bis zum Jahr 2020 gehen von keiner Steigerung der Effekte der sektoralen Klimawandelvereinbarungen und des UK-ETS aus. Insgesamt kam es im Industriesektor zu keinen weitreichenden Reduktionen durch das EU-ETS und die sektoralen Klimawandelvereinbarungen (EEA, 2013b).

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamtreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
Sektorale Klimawandelvereinbarungen	2000	Industrie	10.600	1,8%	6%	10.600
UK-ETS	2001	Industrie	600	0,1%	0,3%	600

Tabelle 12: Maßnahmen im Industriesektor (EEA, 2013b)

Zwischen 1973 und 1990 ging der Energieverbrauch des Industriesektors in Großbritannien stark zurück. Gründe für den Emissionsrückgang zu Beginn der 1990er Jahre war die geringere wirtschaftliche Aktivität und höhere Zementimporte. Emissionen aus industriellen Prozessen sind eng mit dem Produktionsniveau verbunden. Diese Reduktionen haben jedoch nichts mit Klimapolitik zu tun. Zwischen 1990 und 1999 verlangsamte sich dieser Rückgang, vor allem durch billigere Energiepreise (Eichhammer et al., 2001).

Hinsichtlich der gewählten Instrumente ist eine Präferenz zu marktwirtschaftlichen Instrumenten erkennbar. Britische Unternehmensverbände sind eher geneigt strengerer Limits beim Emissionshandel und bei den Vereinbarungen zuzustimmen um eine strengere Regulierung, wie z.B. Ökosteuern, zu vermeiden (Jordan et al., 2003). Doch auch die Emissionshandelssysteme konnten nicht ohne Konflikte eingeführt werden. Das Modell des ursprünglich innerstaatlichen Emissionshandelsschemas unterschied sich erheblich vom EU-ETS Modell (Lorenzon et al., 2008). Dies führte zu Spannungen zwischen der EU und Großbritannien. Das nationale System Großbritanniens umfasste alle sechs wichtigen Treibhausgase (das EU-ETS umfasst nur CO₂) und mehrere Wirtschaftssektoren sind nicht vom EU-ETS abgedeckt. Das nationale System basierte auf freiwilliger Basis (das EU-ETS war verbindlich) und die Regierung Großbritanniens stellte finanzielle Hilfe in der Höhe von 43 Millionen Pfund pro Jahr, über fünf Jahre zur Verfügung, um die Teilnehmerzahlen zu erhöhen (das

EU-ETS gibt keine finanzielle Hilfe). Darüber hinaus verteilten die beiden Systeme die Belastungen und Kosten unterschiedlich auf die Emittenten (Skjaereth und Wettestad, 2008).

6.8. Landwirtschaft

Der Sektor Landwirtschaft ist für 8,7% der Emissionen verantwortlich. Ein Großteil der Emissionen kommt aus landwirtschaftlichen Böden (50%). Weitere Emissionsfaktoren sind die enterische Fermentation von Wiederkäuern (29%), die Verbrennung (9%) und das Düngermittelmanagement (5%). Der landwirtschaftliche Sektor ist der Hauptemittent von Lachgasemissionen. Diese machen den Hauptteil (56%) der Emissionen aus diesem Sektor aus. Methanemissionen sind für 38% verantwortlich (DECC, 2012a).

Fazit zur Klimapolitik im Landwirtschaftssektor

Der Rückgang der landwirtschaftlichen Emissionen seit 1990 um rund 18% ist vor allem auf den Rückgang der Viehbestände, durch die Reduzierung der Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden und verbessertes Düngermanagement zurückzuführen (OECD, 2011a). Beim Düngermanagement sind die Reduktionen hauptsächlich durch den Rückgang von synthetischem Dünger entstanden (Giddens, 2009). Die Klimapolitik hatte keinen Einfluss auf die Reduktion der Treibhausgasemissionen im landwirtschaftlichen Sektor.

6.9. Abfallwirtschaft

Der Abfallsektor war 2010 für 2,8% der Gesamtreibhausgasemissionen verantwortlich. Ein Großteil davon wurde durch die Abfallentsorgung und das Abfallmanagement (89%) verursacht. Die Behandlung von Abwasser machte 9% und die Müllverbrennung 2% der Emissionen dieses Sektors aus. Methan ist das dominierende Treibhausgas dieses Sektors. Es ist für 91% der Emissionen verantwortlich. Lachgas (7%) und CO₂ (2%) sind weitere Treibhausgase die in der Abfallwirtschaft entstehen (DECC, 2012a).

- **Deponiesteuer (1996)**

Die Deponiesteuer (landfill tax escalator) wurde 1996 eingeführt und stellt Großbritanniens erste Umweltsteuer dar. Ziel der Steuer war hauptsächlich die Abfallvermeidung. Klimapolitik spielte bei der Einführung der Steuer noch keine Rolle. Durch die Einführung wurden die Kosten für Deponien erhöht. Die Höhe der Steuer richtet sich nach dem Gewicht des zu deponierenden Materials. Die Deponiesteuer hat sich als äußerst erfolgreiche Maßnahme herausgestellt. Die Gesamtmengen an abgelagerten Abfällen gingen um über 25% zurück (DEFRA, 2009).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat die Deponiesteuer bis 2010 zu einer Reduktion von 290 kt/CO₂-Äquivalent geführt. (EEA, 2012d). Die Reduktion von 290 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,02% der Gesamtreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 0,05% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013b).

Fazit zur Klimapolitik im Abfallwirtschaftssektor

Der Rückgang im Abfallsektor ist vor allem auf die Senkung der Abfallablagerungen in Deponien zurückzuführen. Emissionen aus der Abfallwirtschaft haben seit 1990 um 64% abgenommen. Die Deponiesteuer und die Einführung von Methanrückgewinnungssystemen bei Deponien sind für den Großteil dieser Reduktionen verantwortlich (DECC, 2012a). Gemessen an den Gesamtemissionsrückgängen war der Anteil der Deponiesteuer im Jahr 2010 jedoch sehr gering (EEA, 2013b). Die Reduktionen sind jedoch zum Großteil nicht auf klimapolitische Maßnahmen zurückzuführen.

6.10. EU-Politik

- **EU-ETS (2005)**

Das EU-ETS ist eine der Hauptmaßnahmen um sicher zu stellen, dass Großbritannien seine Emissionsreduktionsziele von -35% bis 2020 und -80% bis 2050 erreicht. Das EU-ETS hat landesweit rund 1.000 Teilnehmer und deckt fast 50% der Treibhausgasemissionen des Landes ab (Lorenzoni et al., 2008). Großbritannien war eines der vergleichsweise ambitionierten Ländern in der ersten Verpflichtungsperiode, als 2005 die Emissionszertifikatmengen beschlossen wurden. Als eines der wenigen Länder hat es weniger Zertifikate ausgegeben als gebraucht wurden (Giddens, 2009). Weiters wurden die verschiedenen Fristen gut eingehalten. Der erste Bericht Großbritanniens unter dem EU-ETS war der Einzige der vorbehaltlos von der NAP2 Kommission angenommen wurde (Skjaereth und Wettestad, 2008).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat das EU-ETS in der ersten Periode (2008 – 2012) zu einer Reduktion von 29.333 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt (EEA, 2012d). Die Reduktion von 29.333 kt/CO₂-Äquivalent stellt 5% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 17% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c).

- **EU-weite Regulation über CO₂-Beschränkungen von Fahrzeugen (2006)**

Bis 2006 wurde klar, dass die freiwilligen Ziele nicht genug waren. Die Kommission beschloss daher verbindliche Zielvorgaben über die g/km CO₂-Emissionen von neuen Fahrzeugen zu erlassen (EC Regulation No. 443/2009). Ziel der Verordnung ist ein durchschnittlicher CO₂-Ausstoß von 130 g/km bis zum Jahr 2015 (Department for Transport, 2013).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat die EU-weite Regulation über CO₂-Beschränkungen von Fahrzeugen bis 2010 zu einer Reduktion von 100 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird eine Reduktion von 7.600 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012d). Die Reduktion von 100 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,02% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 0,06% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c).

Fazit zur EU-Politik in Großbritannien

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur (vgl. Tabelle 13) hat das EU-ETS bis 2010 zu den höchsten Treibhausgasreduktionen geführt. Die Umsetzung der EU-weiten Regulation über CO₂-Beschränkungen von Fahrzeugen hat 2010 nur in einem sehr geringen Anteil zur Reduktion beigetragen. Prognosen bis 2020 gehen jedoch von einer enormen Steigerung dieser Reduktionen aus. Für das EU-ETS gibt es keine Daten zu den möglichen Reduktionen bis 2020 (EEA, 2013b).

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamtreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
EU-ETS	2005	Industrie	29.333	5%	17%	
EU-weite Regulation über CO ₂ -Beschränkungen von Fahrzeugen	2006	Verkehr	100	0,02%	0,06%	7.600

Tabelle 13: EU-Politik in Großbritannien (EEA, 2013b)

6.11. Fazit zur Klimapolitik Großbritanniens

Der Emissionsrückgang in Großbritannien ist höher als in vielen anderen Industriestaaten ausgefallen (OECD, 2011a). Großbritannien hat das Kyoto-Ziel von -12,5% bei weitem erreicht und seine Emissionen zwischen dem Basisjahr 1990 und 2010 um 28,1% reduziert. Die Treibhausgasemissionen pro Person sind um 34,2% gefallen und die Emissionen im Vergleich zum Bruttoinlandsprodukt sind sogar um 53% zurückgegangen. Großbritannien ist die Entkopplung des Wirtschaftswachstum von den Emissionen gelungen (EEA, 2013b).

Rückgang der Emissionen nach Gasen und Sektoren

Der Emissionsrückgang nach Gasen erfolgte in unterschiedlichem Ausmaß in den verschiedenen Sektoren (vgl. Abbildung 19 und Abbildung 20) (EEA, 2013b).

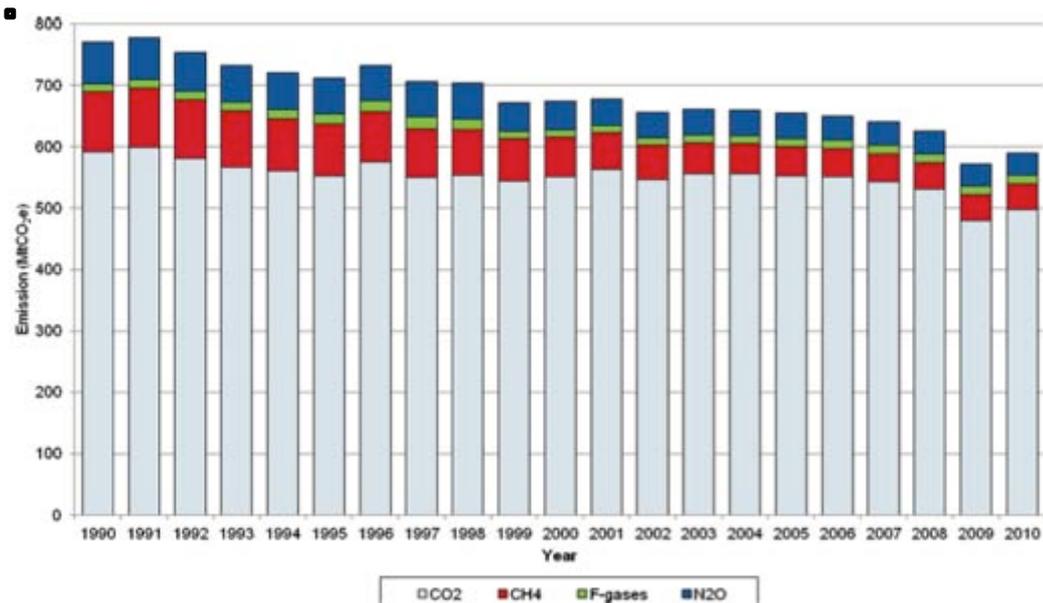


Abbildung 19: Treibhausgasentwicklung Großbritanniens nach Gasen (Brown et al., 2012)

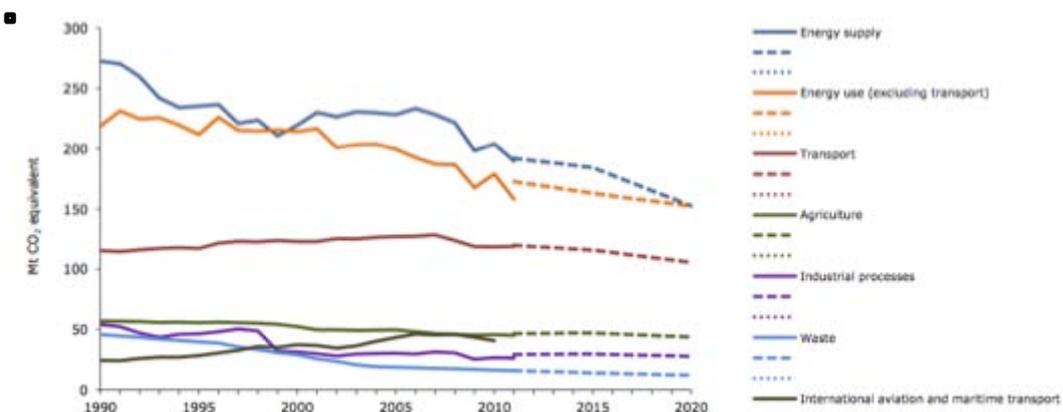


Abbildung 20: Entwicklung und Projektion der Treibhausgasemissionen nach Sektor 1990 - 2020 (EEA, 2013b)

Seit Anfang 1990 sind die Emissionen in fast allen Sektoren gefallen. Die Aufteilung der Emissionsreduktion ist jedoch sehr unterschiedlich ausgefallen (OECD, 2011a). Große Reduktionen wurden im Energiesektor durch den Wechsel von Kohle zu Gas und die Reduktion der energieintensiven Industrie erzielt (EEA, 2011). CO₂-Emissionen werden hauptsächlich im Energiesektor verursacht. Reduktionen in diesem Sektor waren daher der Hauptfaktor für den Rückgang der CO₂-Emissionen. Emissionen im Transportsektor sind konstant bis 2007 gestiegen, dann 2008 und 2009 gefallen (EEA, 2011). Die Hauptfaktoren für Methanemissionen sind die Landwirtschaft, die Abfallwirtschaft und der Kohlebergbau. Emissionen von all diesen Quellen sind zurückgegangen, was zu einer Reduktion der Methanemissionen seit 1990 um 58% geführt hat (Brown et al., 2012). Im Abfallsektor gingen die Emissionen um 70%, durch die Einführung von Methanrückgewinnungsanlagen bei Mülldeponien und durch die Reduzierung des abgelagerten Abfalls, zurück (EEA, 2011). Hauptemittenten von Lachgas sind in der Landwirtschaft, im Verkehr, industriellen Prozessen und der Kohleverbrennung zu finden. Lachgasemissionen sind seit 1990 um 48% zurückgegangen. Dies ist

hauptsächlich aufgrund von Reduktionen im Landwirtschaftssektor zurückzuführen. Im Landwirtschaftlichen Sektor sind die Emissionen um 21% zurückgegangen, hauptsächlich durch die zurückgehenden Zahlen bei Viehbeständen und der geringeren Verwendung von Dünger (EEA, 2011). Lachgasemissionen aus industriellen Prozessen sind um 95% zurückgegangen. Seit 1990 sind F-Gas Emissionen (PFC, HFC, SF₆) um 11% zurückgegangen. Wobei der Rückgang hauptsächlich durch Reduktionen von Fluorkohlenwasserstoffen (PFC) (-84%) und Schwefelhexafluorid (SF₆) (-33%) zurückzuführen ist. Wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffemissionen (HFCs) haben hingegen um 26% zugenommen. Hauptverantwortlich für diesen Anstieg sind Kühlanlagen (Kühlschränke und Klimaanlage) (Brown et al., 2012). Emissionen des Industriesektors sind insgesamt gefallen, vor allem in der chemischen Industrie und der Metallverarbeitenden Industrie (EEA, 2011).

Einfluss der vorgestellten klimapolitischen Maßnahmen

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur (vgl. Tabelle 14) haben die sektoralen Klimawandelvereinbarungen zur größten Emissionsreduktion geführt. Deren Anteil wird sich bis 2020 jedoch nicht steigern. Ein weiteres erfolgreiches Instrument ist die Erneuerbare-Energie-Verpflichtung. Deren Anteil wird sich laut Prognosen bis 2020 um ein vielfaches erhöhen. Weitere erfolgreiche Maßnahmen sind die Kraftstoffpreisindexierung, das Kohlenstoffreduktionsziel und die Verpflichtung zu erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehr. Die Energieeffizienzverpflichtung und die Bauvorschriften für Unternehmen haben zu mittleren Emissionsreduktionen geführt. Wenig erfolgreich waren das nationale Emissionshandelssystem (UK-ETS) und die Deponiesteuer.

Die EU-Maßnahme das EU-ETS hat bis 2010 bei weitem zu den größten Emissionsreduktionen geführt. Einen sehr geringen Effekt zeigte die Eu-weite Regulation über CO₂-Beschränkungen von Fahrzeugen. Deren Wirkung wird sich jedoch laut Prognosen bis zum Jahr 2020 stark steigern. Für das EU-ETS gibt noch keine Prognosen bis zum Jahr 2020 (EEA, 2013b).

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamtreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
Sektorale Klimawandelvereinbarungen	2000	Industrie	10.600	1,8%	6%	10.600
Erneuerbare Energie Verpflichtung	2002	Energie	9.000	1,5%	5,2%	103.000
Kraftstoffpreisindexierung	1993	Verkehr	6.966	1,2%	5%	6.966

Kohlenstoff-emissions-reduktionsziel	2008	Ener-gie	5.400	0,9%	3,1%	5.400
Verpflichtung zu erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehr	2008	Ver-kehr	4.400	0,7%	2,5%	5.900
Gesetz für nach-haltiges Wohnen	2007	Ener-gie	3.900	0,7%	2,2%	3.000
Energieeffizienz-verpflichtung	2005	Ener-gie	3.000	0,5%	1,7%	1.800
Bauvorschriften für Unter-nehmen	2002	Ener-gie	1.700	0,3%	1%	2.300
UK-ETS	2001	In-dustrie	600	0,1%	0,3%	600
Deponiesteuer	1996	Abfall	290	0,02%	0,05%	
			45.856	7,72%	26,15%	139.566
EU-Politik						
EU-ETS	2005	In-dustrie	29.333	5%	17%	
EU-weite Regula-tion über CO ₂ -Beschränkungen von Fahrzeugen	2006	Ver-kehr	100	0,02%	0,06%	7.600
			29.433	5,02%	17,06%	7.600

Tabelle 14: klimapolitische Maßnahmen in Großbritannien (EEA, 2013b)

Gründe für den Rückgang der Emissionen in Großbritannien

Großbritannien hat die Bedeutung der internationalen Zusammenarbeit in der Mitigations- und Adaptionspolitik, angesichts des globalen Charakters des Klimawandelproblems, erkannt (Giddens, 2009). Der allgemeine politische Rahmen der britischen Klimapolitik ist komplex und umfasst verschiedene Instrumente und Ziele. Großbritannien hat seit den späten 1980er Jahren eine Reihe von Maßnahmen entwickelt, um Emissionsreduktion zu erreichen (OECD, 2011b). Schaffrin (2011) merkt an, dass Großbritannien bis in die frühen 1990er Jahre fast keine klimapolitischen Maßnahmen eingeführt hatte. In den letzten Jahren ist jedoch eine deutliche Steigerung der Implementationsrate zu sehen. Ein Grund für den relativ späten Ausgangspunkt der britischen Klimapolitik wird im Wechsel von einer konservativen Regierung zu einer sozialdemokratischen Regierung unter Tony Blair im Jahr 1997, gesehen. Ein weiterer Faktor ist die Veränderung der Hauptenergiequelle von Kohle auf klimafreundlicheres Erdgas (Schaffrin, 2011).

Das Ziel der britischen Klimapolitik war und ist es einen Preis für Emissionen zu entwickeln, festzusetzen und zu implementieren (Eichhammer et al., 2001). Der Großteil der staatlichen Politik ist markt-freundlich konzipiert, mit

Preissignalen an Unternehmen und Haushalte die am wahrscheinlichsten in der Lage sind ihr Verhalten kostengünstig anzupassen und zu verändern (Lorenzoni et al., 2008). Die Politikstrategien verlassen sich stark auf handelbare Zertifikatsysteme, welche ein quantitatives Instrument (wie z.B. die RO) darstellen. Zeitgleich gibt es auch zahlreiche Preisinstrumente (wie z.B. die Klimawandelabgabe). Die Entwicklung und Bereitstellung von sauberer Energie und die Verbesserung der Energieeffizienz wurden angestrebt (Giddens, 2009). Strategien zur effizienten Anpassung an unsichere Auswirkungen des Klimawandels sind unterentwickelt (Eichhammer et al., 2001).

Ein ungewöhnlicher Aspekt der britischen Klimawandelpolitik ist das Klimawandelgesetz aus dem Jahr 2008. Es legte das nationale Kohlenstoffreduktionsbudget gesetzlich fest. Weiters wurde ein unabhängiges Komitee für Klimaänderungen (Committee on Climate Change) eingerichtet. Dieses hat gesetzliche Aufgaben zur Vorschreibung eines entsprechenden Kohlenstoffbudgets, zur Bewertung der langfristigen Emissionsreduktionsziele und zur Beratung der Regierung bezüglich Klimawandelpolitik sowohl im Bereich Mitigation als auch Adaption (Brown et al., 2012).

Kerr (2007) merkt an, dass ein Vergleich der britischen Emissionsinventur und dem Timing der Politikmaßnahmen zeigt, dass Großbritannien seine Kyoto-Ziele bereit vor dem Jahr 1999 erreicht hat. Also bevor die Mitigationsstrategien überhaupt zum Einsatz kamen (Kerr, 2007). Großbritannien war maßgeblich daran beteiligt, dass 1990 als Basisjahr festgelegt wurde. Es war klar, dass die Emissionsreduktionen durch die Restrukturierung des Energiesektors und den Umstieg auf Gas erst ab 1990 einen Effekt zeigen würden (Boehmer-Christiansen und Kellow, 2002). Diese Strategien sind möglicherweise erfolgreich, sie sind jedoch nicht der Grund warum Großbritannien seine Kyoto-Ziele erreicht hat. Ähnlich sieht es mit Deutschland aus (Kerr, 2007). Eichhammer et al. (2001) kommen zu dem Schluss, dass Großbritannien seine Treibhausgasemissionen auch ohne die Liberalisierung und Privatisierung im Energiesektor erheblich gesenkt hätte. Ungefähr 20% der CO₂-Reduktionen Großbritanniens gehen auf diesen Wechsel von Kohle auf Gas zurück, wobei der Beitrag zu Reduktion anderer Treibhausgase weitaus höher ist. Einen weitaus höheren Effekt hatten die Verbesserungen der Energieeffizienz, die zum Teil auch durch die Privatisierungen vorangetrieben wurde Umwelt- und klimapolitische Maßnahmen hatten ebenfalls einen großen Effekt auf die Treibhausgasemissionen (Eichhammer et al., 2001). Diese Meinung teilen auch Simeonova und Diaz-Bone (2005) und die Europäische Kommission (2010). Alles in allem könnte der politische Rahmen Großbritanniens laut OECD (2011a) effektiver sein durch erhöhte Förderung von Forschung und Entwicklung von kohlenstoffarmen Technologien und die Verbesserung von unzulänglichen Anreizen für die private Industrie. Zudem sollten die Kohlenstoffpreise sollten harmonisiert und rationalisiert werden.

7. Schweden

Das Königreich Schweden ist eine parlamentarische Monarchie mit 21 Provinzen. In Schweden wird nach der Verhältniswahl mit Parteistimmen und möglichen Personenstimmen gewählt. Die Sitze eines Parlaments werden je nach Anteil, also proportional zur Anzahl der Wählerstimmen vergeben. Es herrscht ein Mehrparteiensystem (Jahn, 2009).

Schweden hat 9,5 Millionen Einwohner, wovon 85% in Städten oder urbanen Gebieten leben. Die Gesamtfläche des Landes beträgt 410.000km² und die Bevölkerungsdichte liegt bei 45 Personen pro km². 2012 lag das Bruttoinlandsprodukt (BIP) bei 539 Milliarden US Dollar und das BIP-pro-Kopf bei 57.000 US Dollar (The World Bank, 2013c).

Verschiedene Faktoren sorgen für Variationen in Schwedens Klima. Das Land liegt sehr weit im Norden (zwischen dem 55° und dem 69°N) und das Staatsgebiet erstreckt sich über 1500 Kilometer von der südlichen Küste der Ostsee bis zu den nördlichen Berggrenzen zu Finnland und Nordwegen. Die hohen Breitengrade sorgen für viel Tageslicht im Sommer und kurze Tage im Winter (Lundqvist und Biel, 2007). Schweden hat durch seine Nähe zum Nordatlantik und die vorwiegend aus Südwesten und Westen kommenden Windströmungen ein relativ mildes Klima. Die Nähe zum Meer führt dazu, dass relativ geringe Temperaturunterschiede zwischen Sommer und Winter bestehen (Ministry of the Environment Sweden, 2009).

7.1. Klimawandel in Schweden

Seit den späten 1980er Jahren hat die Temperatur erheblich zugenommen. Vor allem die letzten 15-20 Jahre waren außerordentlich warm. Die Durchschnittstemperatur ist im Winter um 1°C höher als vor 100 Jahren. Zwischen 1991 und 2007 ist die Temperatur im Jahresdurchschnitt um 1° mehr gestiegen als zwischen 1961 und 1990 (vgl. Abbildung 21). Im Winter war der Anstieg größer als im Sommer. Dadurch ist auch der Schneefall im Winter zurückgegangen. Der Winter 2007/08 war der wärmste Winter seit 1858 (Ministry of the Environment Sweden, 2009).

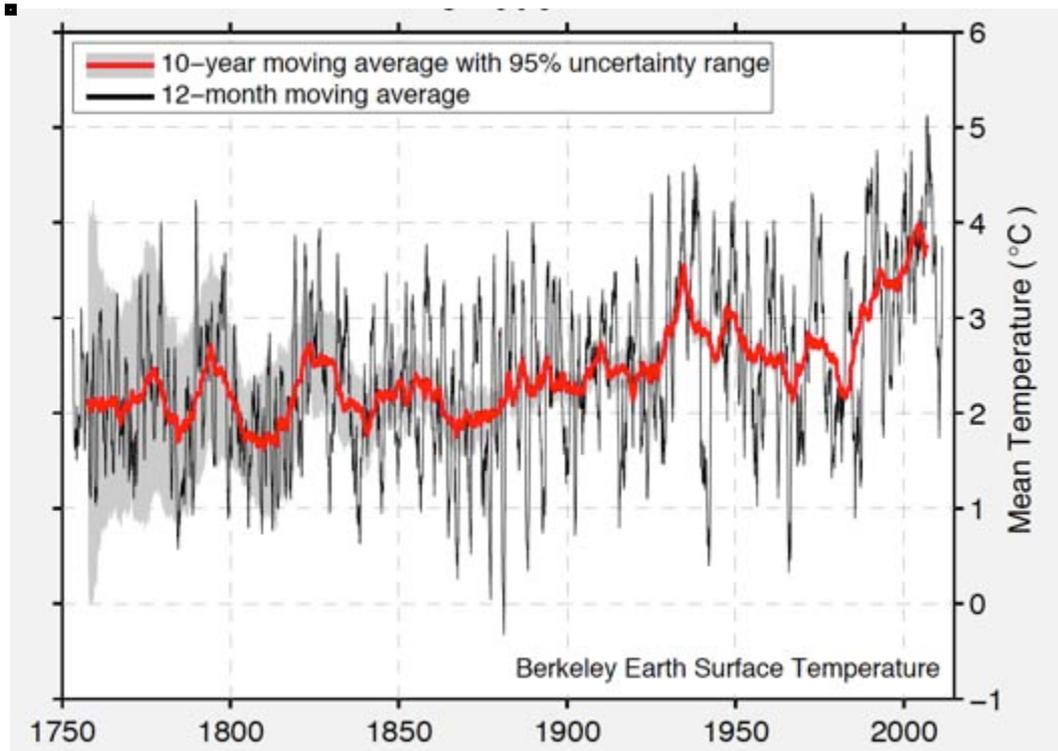


Abbildung 21: Anstieg der Durchschnittstemperatur 1750 bis 2005 (Berkeley Earth Surface Temperature, 2012)

Klimaprognosen gehen ,im Vergleich zum globalen Durchschnitt, von einer höheren Klimaerwärmung in Schweden aus. Bis 2020 wird die Temperatur voraussichtlich um 2°C steigen (vgl. Abbildung 22). Vor allem die Wintertemperaturen werden zunehmen. Weiters werden Tage mit über 20°C Maximaltemperatur und die Niederschläge im Winter und Starkniederschlagsereignisse ansteigen. Dadurch erhöht sich das Flutrisiko. Die Niederschläge im Sommer werden sich verringern. Der Meeresspiegelanstieg vom Baltischen Meer wird voraussichtlich einige Zentimeter steigen (Swedish Government, 2007).

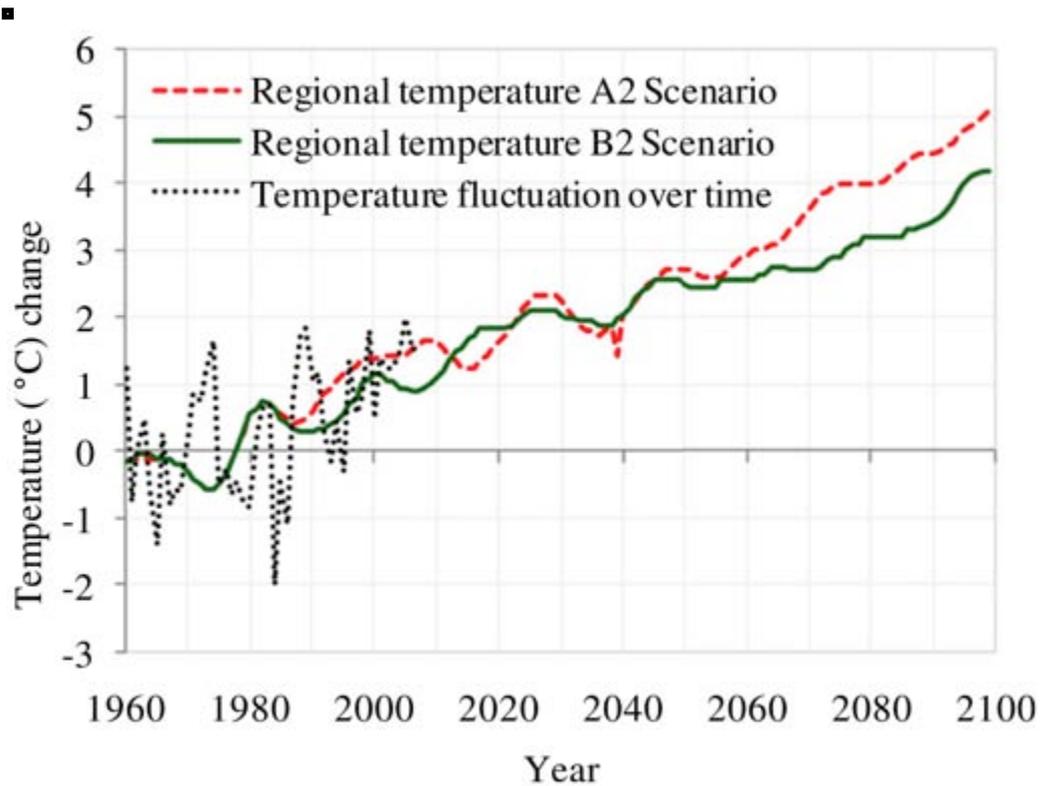


Abbildung 22: Temperaturprognosen in Schweden (Poudel et al., 2011)

7.2. Treibhausgasstatus

Die Gesamtemissionen Schwedens beliefen sich im Jahr 2011 auf 66.200 kt/CO₂-Äquivalent. CO₂ ist für beinahe 80% dieser Emissionen verantwortlich (vgl. Abbildung 23). Methanemissionen lagen bei 7,9%. Schwedens Lachgasemissionen übersteigen die Methanemissionen und sind für 10,6% der Gesamtemissionen verantwortlich. F-Gase machen 1,6% der Emissionen aus (EEA, 2013c).

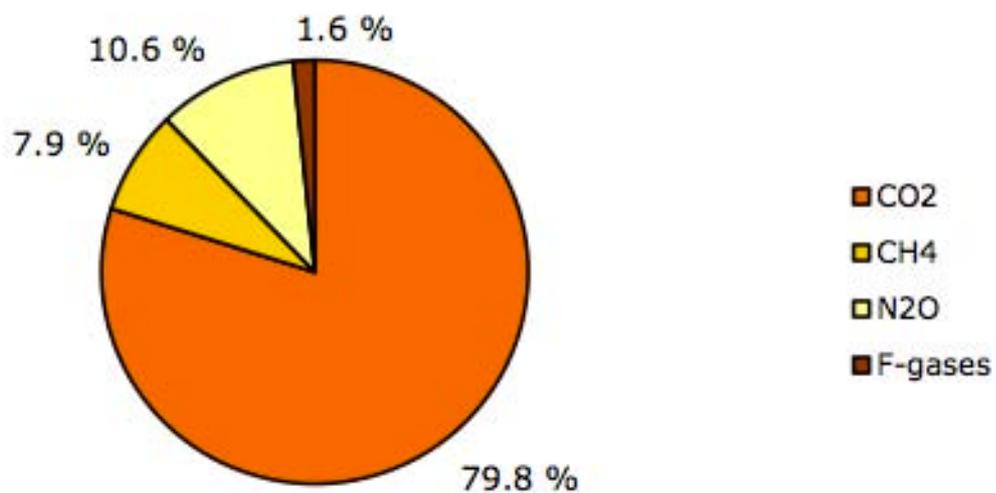


Abbildung 23: Treibhausgasemissionen Schwedens 2010 nach Gasen (EEA, 2013c)

2010 entstanden 45% (vgl. Abbildung 24) der Treibhausgasemissionen im Energiesektor. Diese teilen sich auf Energieversorgung mit 21,3% und Energieverbrauch mit 22% auf. Schweden hat hohe Emissionen im Transportsektor 2010 lagen diese bei 31,3%. Der Industriesektor verursacht 10,3%, die Landwirtschaft 11,9% und der Abfallsektor 2,8% von Schwedens Treibhausgasemissionen (EEA, 2013c).

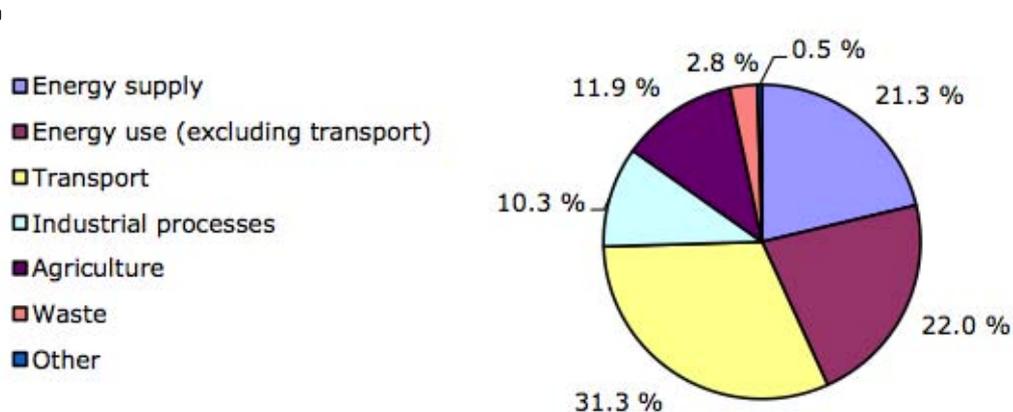


Abbildung 24: Treibhausgasemissionen Schwedens 2010 nach Sektoren (EEA, 2013c)

7.3. Das Kyoto-Protokoll in Schweden

Schweden hat das Kyoto-Protokoll am 29. April 1998 unterschrieben und am 31. Mai 2002 ratifiziert (UNFCCC, 2012d). Durch das EU-Burden-Sharing-Agreement hat Schweden die Möglichkeit seine Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Basisjahr 1990, um 4% zu steigern (EEA, 2011a).

Zwischen 2008 und 2010 lagen Schwedens Emissionen um 13,2% unter jenen des Basisjahres. In den Sektoren die nicht durch das EU-ETS abgedeckt sind waren die Emissionen wesentlich niedriger als ihre jeweiligen Zielsetzungen, und zwar um 14,8% unter den Basisjahremissionen. Es wird erwartet, dass LULUCF Aktivitäten die Nettoemissionen jährlich um weitere 3% (gemessen am Basisjahr) senken werden. Dies führt dazu, dass die Sektoren die Emissionen jener Sektoren, die nicht vom EU-ETS erfasst werden, um 17,7% niedriger sind als vorgegeben. Schweden erfüllt daher das Burden-Sharing-Agreement und damit seine Kyoto-Ziele (EEA, 2011a).

Durch Investitionen der Energieagentur ist Schweden an vier Joint Implementation Projekte in Osteuropa und sechs Clean Development Mechanism Projekten in China, Indien und Brasilien beteiligt (EEA, 2011b). Schweden hat sich das Ziel gesetzt durch den Einsatz flexibler Mechanismen 2.400 kt/CO₂-Äquivalent an Emissionszertifikaten zu erzeugen. Die Nutzung flexibler Mechanismen ist jedoch in Schweden nicht unumstritten, besonders unter Umweltschutzgruppen. Daher hat die Regierung beschlossen die erzeugten Emissionsrechte nicht für das Erreichen der Kyoto-Ziele zu verwenden. Stattdessen können sie an andere EU-Länder, die mit der Kyoto-Zielerreichung Probleme haben, verkauft werden (Friberg, 2008). Laut EAA (European Environment Agency) wurden in Schweden zwischen 2008 und 2010 insgesamt 1.813 CERs (Certified Emission Reductions) durch Clean Development Mechanism abgegeben (EEA, 2011b).

Im März 2007 verpflichtete der Europäische Rat die EU-27 zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen um mindestens 20% bis 2020 im Vergleich zum Basisjahr 1990. Diese Verpflichtung wird auf eine Reduktion von -30% erhöht wenn weitere Länder außerhalb Europas, mit hohem Treibhausgasausstoß, sich zu ähnlichen Verpflichtungen im bereit erklären (EEA, 2010). Schweden hat sich im Rahmen der Integrierten Klima- und Energiepolitik zu einer Reduktion von -40% entschlossen (Swedish Environmental Protection Agency, 2011).

7.4. Anfänge und Koordination der Klimapolitik und sektorübergreifende Klimapolitik

Aufgrund des Ölembargos im Jahr 1973 unternahm Schweden bereits sehr früh große Anstrengungen um die Energieeffizienz zu erhöhen und dadurch die Abhängigkeit vom Öl zu reduzieren (Friberg, 2008). Mehrere Programme zur Steigerung der Energieeffizienz wurden gestartet und sind über die Jahre weitergeführt und verbessert worden. Seit Anfang der 1980er Jahre ist die Nutzung von Erdöl um 50% gefallen. Schweden hat sich zur Energieproduktion auf Nuklearenergie und Wasserkraft konzentriert. Dadurch sind die Erdölimporte, die 1970 noch 80% der gesamten Energie in Schweden lieferten, auf 35% gefallen (Giddens, 2009). Der Riksdag, das schwedische Parlament, debattierte 1988 erstmalig den Klimawandel. Damals wurde der Beschluss gefasst die Auswirkungen des Energieverbrauchs auf atmosphärische CO₂-Konzentrationen angeordnet (Zannakis, 2009). Nach der Veröffentlichung des ersten Beurteilungsberichts des IPCC im Jahr 1990 änderte das Schwedische Parlament seine Klimapolitikziele dahingehend, dass Reduktionsziele aller Treibhausgase in die Reduktionsverpflichtungen mit einbezogen wurden (Friberg, 2008).

Schweden war sich der Risiken des Klimawandels sehr früh bewusst und hat die Langzeitperspektive des Problems erkannt (Giddens, 2009). Schwedens Politiker sind auch der Meinung, dass eine frühe Anpassung und aktive Klimawandelpolitik langfristig ökonomische Vorteile bringen wird. Der Klimawandel und die Klimapolitik wird Großteils als Chance gesehen (Friberg, 2008). Obwohl schwedische Politiker und Akteure den Klimawandel als ernstes Problem ansehen, bestehen keine Zweifel daran, dass Schweden mit den negativen Auswirkungen des Klimawandels umgehen können wird. Die Kosten der negativen Klimaauswirkungen werden mehr oder weniger durch die gestiegene Produktion die durch das wärmere Klima hervorgerufen wird abgedeckt. Durch sein relativ kaltes Klima könnte Schweden produktionstechnisch also sogar vom Klimawandel profitieren (Zannakis, 2009). Trotzdem hat Schweden das ehrgeizige Ziel, die gesamte Energie des Landes bis 2020 ohne die Nutzung von Erdöl bereitzustellen. Dadurch ist es zu einem Vorreiter für internationale Emissionsreduktionsprogramme geworden. Emissionen im Transportsektor sollen durch die umfangreiche Nutzung von Biokraftstoff, der aus den enormen Waldbeständen gewonnen werden soll, reduziert werden (Giddens, 2009). Die Entwicklung der Klimapolitik in Schweden wurde auch maßgeblich durch den EU-Beitritt 1995 beeinflusst (Zannakis, 2009). Schweden war ein großer Befürworte einer starken EU-Position während der Kyoto-Protokoll Verhandlungen 1997 (Friberg, 2008).

- **Regionales Investmentprogramm (1998)**

Regionale steuerliche Anreizprogramme sind eines der Markenzeichen der schwedischen Klimapolitik (Friberg, 2008). Das erfolgreichste Beispiel dafür ist das regionale Investmentprogramm (Local Investment Programme - LIP) das 1996 eingeführt wurde (Zannakis, 2009). Eine der Grundideen des regionalen Investmentprogrammes war es, Zuschüsse für ganze Aktionsprogramme zu gewähren und nicht für individuelle Projekte in verschiedenen Sektoren. Im Zentrum standen regionale Ideen und Gemeinden (Zannakis, 2009). LIP Ziele waren unter anderem ökologische Verbesserungen in schwedischen Gemeinden, die Steigerung der Investitionen in nachhaltige Infrastruktur und Technik, die Verbesserung der Kenntnisse über ökologisch nachhaltige Entwicklung, die Priorisierung von Nachhaltigkeit in lokalen Bemühungen, die Förderung aller Akteure der Gesellschaft um durch Zusammenarbeit nachhaltige Entwicklung zu erzielen und die Schaffung von Arbeitsplätzen (Friberg, 2008). Mehr als die Hälfte aller schwedischen Gemeinden haben am regionalen Investmentprogramm teilgenommen und dadurch 307 Programme und 2569 Projekte geschaffen (Swedish Environmental Protection Agency und Swedish Institute for Ecological Sustainability, 2004). Die Programme haben unter anderem Projekte im Bereich Fernwärme, der anaeroben Vergärung von Abfällen zur Biogaserzeugung, Hilfe beim Übergang zu Biokraftstoffen, regionale Informationskampagnen über den Klimawandel und Energieeffizienzmaßnahmen gestaltet (Friberg, 2008). Der Großteil der Projekte beschäftigte sich mit erneuerbarer Energie (26%), danach kamen multidimensionale Projekte (12%), Abfallprojekte (11%), Wasser und Abwasserprojekte (10%), Verkehrsprojekte (10%), Energieeffizienz und Energiesparprojekte (9%) und Naturschutzprojekte. Fast drei Viertel der Subventionen für erneuerbare Energieprojekte wurde für Biokraftstoff verwendet (Swedish Environmental Protection Agency und Swedish Institute for Ecological Sustainability, 2004). Ein Großteil der Projekte bezüglich Energieeffizienz beschäftigte sich mit der Verwendung von Hitze aus Abfällen. Die Verkehrsprojekte konzentrierten sich vor allem auf Fußwege und Fahrradwege. Im Abfallbereich fanden sich die meisten Projekte im Biogas und der anaeroben Vergärung (Friberg, 2008).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat das regionale Investmentprogramm 2010 zu einer Reduktion von 1.500 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird eine Reduktion von 1.500 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012e). Die Reduktion von 1.500 kt/CO₂-Äquivalent stellt 2,27% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 22,7% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c).

- **Umweltkodex (1999)**

1999 wurde der Umweltkodex eingeführt um die 15 bereits bestehenden Umweltgesetze zu vereinen, mit dem Ziel eine einheitliche nachhaltige Entwicklungsstrategie zu fördern (Zannakis, 2009). Die Klimakomponente des Umweltkodex wurde in kurz- und langfristige Ziele geteilt. Die kurzfristigen Ziele beinhalten die Reduktion der schwedischen Emissionen der sechs Kyoto-Treibhausgase von 2008 – 2012 um mindestens 4% unter dem Emissionsniveau von 1990. Dies stellt ein wesentlich ambitioniertes

inländisches Ziel dar als die 4% Erhöhung die im EU-Burden-Sharing-Agreement enthalten war (Friberg, 2008).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat der Umweltkodex 2010 zu einer Reduktion von 200 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird eine Reduktion von 200 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012e). Die Reduktion von 200 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,3% der Gesamtreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 3% der Gesamtreaktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c).

- **Klimagesetz (2002)**

2001 legte die schwedische Regierung das Klimagesetz „A Swedish Climate Change Strategy“ vor. In diesem Gesetz ist eine langfristige Klimastrategie formuliert die auf bestehenden energie- und verkehrspolitischen Entscheidungen aufbaut (Friberg, 2008). Das Klimagesetz wurde 2002 vom schwedischen Parlament genehmigt und setzte das politische Ziel, die Treibhausgasemissionen um weitere 4% zwischen 2008 und 2012 (gemessen am Basisjahr 1990) zu senken (Ministry of the Environment Sweden, 2003). Hintergrund war die Erkenntnis, dass Schweden bereits jetzt seine Klimapolitik über das EU-Burden-Sharing-Agreement hinaus verschärfen muss, um den Herausforderungen des Klimawandels möglichst früh gerecht zu werden. Das Gesetz weist ausdrücklich darauf hin, dass die Erreichung des nationalen Ziels entscheidend von der internationalen Zusammenarbeit und einer aktiven Klimastrategie in anderen Ländern abhängig ist (Lundqvist und Biel, 2007). Darüber hinaus soll Schweden dieses Ziel ohne die Einbeziehung von Kohlenstoffsinken und ohne den Einsatz von flexiblen Mechanismen erreichen. Auf längere Sicht sollten die sechs Treibhausgase (gemessen in CO₂-Äquivalent) auf einem niedrigeren Niveau als 550 ppm in der Atmosphäre stabilisiert werden. Um diese Ziele zu erreichen verfolgt Schweden eine aktive und kosteneffektive Klimapolitik (Ministry of the Environment Sweden, 2003). Dies baut vor allem auf zwei Konzepten. Erstens „Integration“, die Reduzierung der Klimafolgen soll durch eine Politik, die in der gesamten schwedischen Gesellschaft integriert ist, erreicht werden. Die Verantwortung wird auf jeden aufgeteilt, von lokalen Regierungen, Firmen, NGOs bis zu den einzelnen Bürgern. Das zweite Konzept umfasst die Kosteneffektivität. Die Wahl und Umsetzung von klimapolitischen Maßnahmen muss Rücksicht auf die Konsequenzen für Schwedens Industrie und Wettbewerbsfähigkeit nehmen (Lundqvist und Biel, 2007).

- **Klimainvestmentprogramm (2003)**

Das Klimainvestmentprogramm (KLIMP) ist ein Teil des Klimagesetzes. Es löst die regionalen Investmentprogramme (LIP) ab. Die Grundidee des Klimainvestmentprogrammes war es, in Infrastruktur, Technologien und Aktivitäten zu investieren, um Treibhausgasemissionen und Energiebedarf zu reduzieren (Zannakis, 2009). Kommunen, Unternehmen und andere können um Zuschüsse für Maßnahmen zur Verringerung von Treibhausgasemissionen ansuchen. Die staatliche Unterstützung für den Zeitraum 2002 bis 2004 belief sich auf rund 900 Millionen Schwedische Kronen (rund 100 Millionen Euro) (Ministry of the Environment Sweden, 2003).

Die Vorteile des Klimainvestmentprogrammes waren aber nicht nur die daraus resultierenden Treibhausgasemissionsreduktionen sondern auch die Stärkung

der umwelt- und klimabezogenen Aktivitäten in Kommunen, die Erhöhung des Umwelt- und Klimabewusstseins und die Förderung des Verständnisses über potentielle lokale Klimawandelauswirkungen (Friberg, 2008). Es kam also zu einer Steigerung der institutionellen Kapazitäten und zu verbesserter Kooperation der Kommunen. Trotzdem wurde das Klimainvestmentprogramm und auch sein Vorgänger das regionale Investmentprogramm (LIP) oft als nicht kosteneffizient kritisiert (Lundqvist und Biel, 2007). Diese Kostenineffizienz kam hauptsächlich durch Überschneidungen von Politikmaßnahmen und durch die hohen administrativen Kosten zustande (Zannakis, 2009).

Das Programm hatte einen merklichen Effekt auf die Treibhausgasemissionen Schwedens (Zannakis, 2009).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat das Klimainvestmentprogramm (KLIMP) 2010 zu einer Reduktion von 500 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr geführt. Bis 2020 wird eine Reduktion von 500 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr erwartet (EEA, 2012e). Die Reduktion von 500 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,7% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 7,6% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c).

- **Integrierte Klima- und Energiepolitik (2009)**

Schwedens Regierung beschloss 2009 eine Vereinbarung für eine langfristige, nachhaltige Energie- und Klimapolitik. Diese Vereinbarung basiert auf Berichten des Wissenschaftlichen Rates über Klimathemen (Scientific Council on Climate Issues), dem fraktionsübergreifenden Klimaausschuss (all-party Climate Committee) und dem Dialog der Regierung mit den Bürgern und der Wirtschaft über Energie und Klimafragen (Zannakis, 2009). Das Klima- und Energiepaket bildet die Grundlage der schwedischen Klimapolitik und schafft die Voraussetzungen für langfristige Regelungen des Energiemarktes. Zugleich werden die ehrgeizigen Ziele in der Klimapolitik klargestellt und der Weg für eine starke schwedische Führung in den laufenden internationalen Klimaschutzverhandlungen geebnet (Kanzlei der Ministerien, 2009). Der Klima- und Energiebeschluss 2009 enthält unter anderem die Verabschiedung einer Neuinterpretation der Klimazielformulierungen. Diese signalisieren die verstärkten Bemühen Schwedens, Klimapolitik auf der internationalen Ebene so zu forcieren, dass die globale Durchschnittstemperatur nicht über 2°C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau ansteigt (Giddens, 2009). Ein neues Treibhausgaskonzentrationsziel wurde von diesem Temperaturziel abgeleitet, langfristig soll der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre bei 400 ppm stabilisiert werden. Diese ehrgeizigen Ziele stellen eine deutlich Verschärfung im Vergleich mit den im Jahr 2002 beschlossenen Reduktionszielen dar (Kanzlei der Ministerien, 2009). Das langfristige Ziel für das Jahr 2050 wurde so gesetzt, dass Schweden bis dahin keine Treibhausgasnettoemissionen mehr freisetzen will. Es wurde eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien auf 50% bis 2020 beschlossen und die Erhöhung der Energieeffizienz auf 20% im Vergleich zu 2008. Auch die Energiesteuer wurde umstrukturiert. Ab 2011 wird die Höhe der Steuer auf Grundlage des Energiegehaltes der fossilen Brennstoffe für Haushalte, Dienstleistungen und Fernwärme festgesetzt. Fossile Brennstoffe in der Industrie, Land- und Forstwirtschaft unterliegen einer niedrigeren Energiesteuer. Im Handelsbereich wird die Steuer auf das EU-Mindestniveau

für Energiesteuern angehoben (Swedish Environmental Protection Agency, 2011).

Fazit zu den sektorübergreifenden Maßnahmen

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur (vgl. Tabelle 15) hat das regionale Investmentprogramm bis 2010 zu den höchsten Treibhausgasreduktionen geführt. Deren Anteil ist fast drei Mal höher als jener des Klimainvestmentprogramms, wobei anzumerken ist, dass dieses erst später eingeführt wurde und die regionalen Investmentprogramme ersetzt. Der Umweltcodex hatte keinen sonderlich großen Einfluss auf die Emissionsreduktionen. Es wird von keiner Steigerung in der Emissionsreduktion der drei Maßnahmen bis 2020 ausgegangen (EEA, 2013b).

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamtreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
Regionales Investmentprogramm	1998	Sektorübergreifend	1.500	2.27%	22.7%	1.500
Umweltcodex	1999	Sektorübergreifend	200	0,3%	3%	200
Klimainvestmentprogramm	2003	Sektorübergreifend	500	0,7%	7,6%	500

Tabelle 15: sektorübergreifende Maßnahmen (EEA, 2013c)

7.5. Energie

Der Energiesektor ist der größte Verursacher von Treibhausgasen in Schweden der für über 40% der Emissionen verantwortlich ist (EEA, 2013c). Ein Großteil der Emissionen aus dem Energiesektor sind CO₂-Emissionen. Methan und Lachgasemissionen sind nur ein geringer Faktor im schwedischen Energiesektor (Swedish Environmental Protection Agency, 2012a).

- **Energie- und CO₂-Steuer (1991)**

Energie- und CO₂-Steuern haben eine Schlüsselrolle in der schwedischen Klimapolitik, sowohl als finanzpolitische Steuerquelle als auch als Instrument zur Verhaltenssteuerung (Eichhammer et al., 2001). Das Energiesteuersystem wurde 1991 reformiert, basierend auf der Einführung einer CO₂-Steuer und der Anpassungen der Energiesteuer auf Treibstoffe (Friberg, 2008). Das Klimapolitikziel von 1988 wurde auf alle Treibhausgase und Sektoren ausgeweitet (Ministry of the Environment Sweden, 2009). Um eine übermäßige Doppelbesteuerung zu vermeiden wurden die allgemeinen Energiesteuern bei der Einführung der CO₂-Steuer um 50% reduziert. Die Schwerindustrie, die

Landwirtschaft und Elektrizitätsproduzenten zahlen wenig oder keine Energiesteuern, Haushalte, der Dienstleistungssektor und der Handel zahlen höhere Steuern. Der deutlichste Effekt der CO₂-Steuer ist der Kraftstoffwechsel von Öl auf Biomasse im Fernwärmesystem. 1980 kamen 90% der Energieversorgung durch Fernwärme von Öl, bis zum Jahr 2005 fiel dieser Anteil auf 6% (Friberg, 2008). Die Energie- und CO₂-Steuern haben maßgeblich zu den Emissionsreduktionen im Haushalts- und Dienstleistungssektor und im Fernwärmesektor beigetragen (Ministry of the Environment Sweden, 2009). Auch im Verkehrssektor kam es zu leichten Reduktion aufgrund dieser Steuern (UNFCCC, 2011). Über die Emissionsreduktionen durch die Energie- und CO₂-Steuer sind keine Zahlen gefunden worden. Es ist also keine Quantifizierung der Effekte möglich.

- **Elektrizitätszertifizierungssystem (2003)**

Das Elektrizitätszertifizierungssystem stellt ein wichtiges ordnungspolitisches Instrument der schwedischen Klimapolitik dar. Das System wurde 2003 eingeführt und hat zum Ziel die erneuerbare Stromerzeugung zu fördern. Bis 2015 sollen 10 TWh (Terra Wattstunde) durch erneuerbare Energie bereitgestellt werden (Zannakis, 2009). 2007 wurde dieses Ziel auf 30 TWh bis zum Jahr 2020 angehoben. Das System führte zunächst nur langsam zu zusätzlichen Kapazitäten von erneuerbaren Energien, zum Teil aufgrund der Zurückhaltung großer Energieversorger wie Vattenfall in erneuerbare Energien zu investieren. Dies hat sich jedoch geändert. Im November 2007 kündigte Vattenfall 550 neue Windkraftanlagen im Süden von Schweden an (Friberg, 2008). Empirische Analysen zeigen, dass das Elektrizitätszertifizierungssystem positive und maßgebliche Auswirkungen auf die Entwicklung und Innovation von erneuerbaren Technologien hat (OECD, 2011b).

Fazit zur Klimapolitik im Energiesektor

Schwedens Energiepolitik beinhaltet Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien und effizientere Energienutzung. Weiters soll Schwedens Versorgungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit erhalten bleiben. Dies soll die schwedische Forschung und unternehmerische Initiative stärken (Kanzlei der Ministerien Schweden, 2009). Die CO₂-Emissionen des Energiesektors machen den Großteil der Treibhausgasemissionen Schwedens aus. Seit den 1990er Jahren haben diese jedoch nur marginal zugenommen. Es ist schwierig die zusätzlichen Effekte von Maßnahmen die nach 1990 eingeführt wurden festzustellen (UNFCCC, 2011). Zwischen 1970 und 1990 fielen die Emissionen um rund 40% aufgrund des Wechsels von Öl zu anderen Energieformen (Swedish Energy Agency, 2002). Atomkraft wurde vorangetrieben und erneuerbare Energiequellen entwickelt, vor allem Elektrizität aus Wasserkraft und der Import von Biokraftstoffen ist gestiegen. Die Elektrizitätsproduktion ist, durch den Einsatz von Wasserkraft und Atomkraft, die zusammen 90% ausmachen, fast CO₂-frei (OECD, 2011b).

2009 machten erneuerbare Energien 36,8% der Primärenergieversorgung aus (vgl. Abbildung 25). Biomasse (23,1%) und Wasserkraft (12,6%) sind dabei die größten Energielieferanten. Die restlichen 1,1% fallen auf Geothermie, Solar- und Windenergie. Windenergie ist jedoch stark im Steigen und es wird angenommen, dass sie Biomasse und Wasserkraft in Zukunft überholen wird. Der Anteil erneuerbarer Energie in Schweden ist der größte innerhalb der EU.

Der Großteil der Primärenergie wird jedoch immer noch mit Atomkraft (30,2%) und durch fossile Brennstoffe (Öl) (26,3%) hergestellt (IEA, 2011).

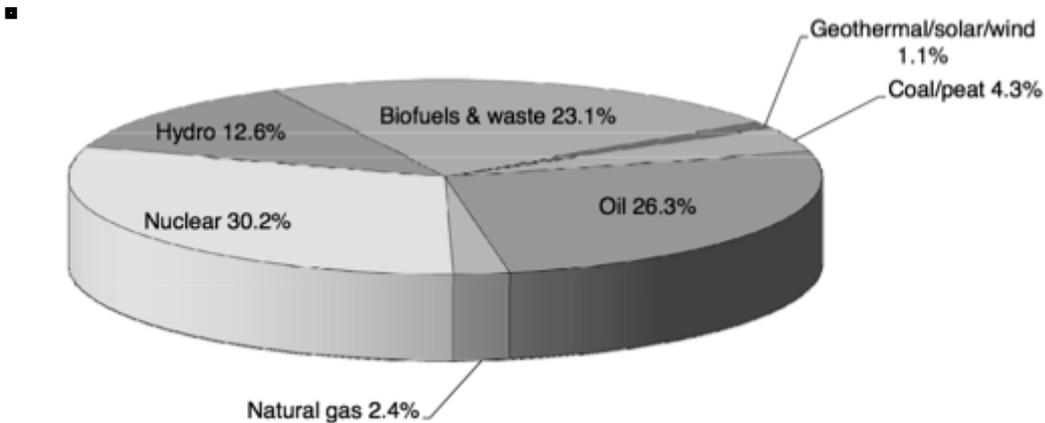


Abbildung 25: Primärenergieversorgung 2009 in Schweden (IEA, 2011)

1990 lag der Anteil erneuerbarer Energien in Schweden bei 33% (vgl. Abbildung 26). Bis 2009 stieg diese Zahl auf 47%. Dieser Anstieg ist vor allem auf die große Verwendung von Biokraftstoffen in der Strom- und Wärmeerzeugung zurückzuführen. Im Verkehrssektor ist der Anteil erneuerbarer Energien relativ gering (Swedish Energy Agency, 2011). Der Anteil erneuerbarer Energie bei der Strombereitstellung blieb sich im Jahr 2010 auf 56%. Der Anteil erneuerbarer Energie am Endenergieverbrauch lag 2010 bei 47,9%, wobei das Ziel bis 2020 eine Steigerung auf 49% ist (EEA, 2012c).

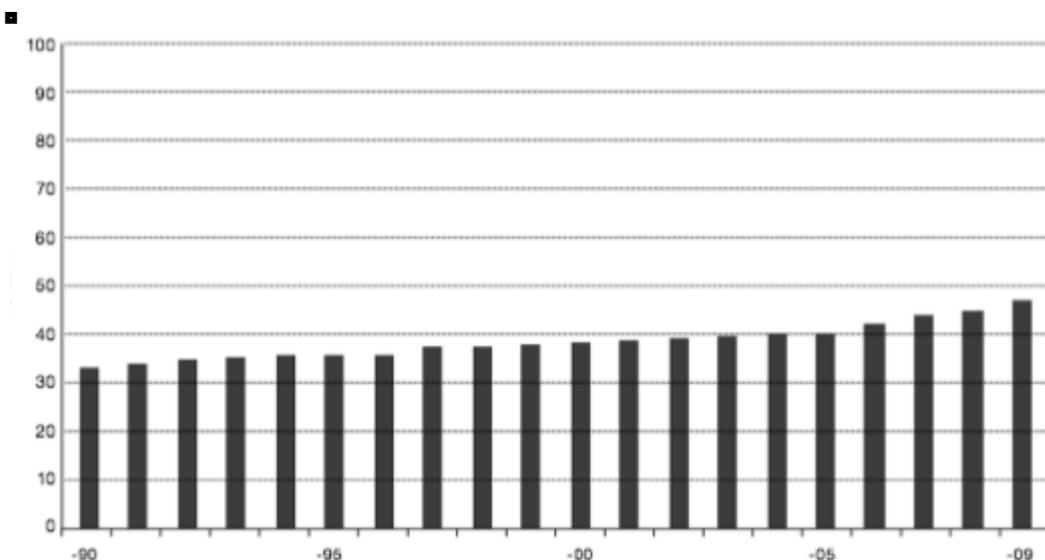


Abbildung 26: Anteil erneuerbarer Energien in Schweden 1990 - 2009 (Swedish Energy Agency, 2011)

Die Entscheidung der schwedischen Regierung zu einer Erhöhung der Steuern auf Diesel, Heizöl und Strom wird von der EU als erfolgreiches Beispiel für umweltpolitisch effektive Bemühung gesehen (Beasley, 2008). Es sind jedoch keine Zahlen in der Datenbank der Europäischen Umweltagentur zur Energie- und CO₂-Steuer und zum Elektrizitätszertifizierungssystem vorhanden, daher ist ein Vergleich der beiden Maßnahmen nicht möglich

7.6. Verkehr

Schwedens Verkehrssektor ist, im Vergleich zu anderen EU-Ländern, für einen großen Anteil (31,3%) der Gesamtreibhausgasemissionen des Landes verantwortlich (EEA, 2013a,b,c). Im Verkehrssektor kommen großteils fossile Kraftstoffe zum Einsatz, daher bestehen die Emissionen hauptsächlich aus CO₂. Ein Großteil der Emissionen des Verkehrssektors entfällt auf den Straßenverkehr (Swedish Environmental Protection Agency, 2012a).

- **Gesetz zur Verpflichtung der Bereitstellung von Biokraftstoffen (2006)**

Das Gesetz zur Verpflichtung der Bereitstellung von Biokraftstoffen verpflichtet große Tankstellen dazu, erneuerbare Kraftstoffe wie Ethanol oder Biogas anzubieten (Ministry of the Environment Sweden, 2012). Ziel dieser Verpflichtung ist die Reduktion von CO₂-Emissionen, durch die Verbesserung der Verfügbarkeit von erneuerbaren Kraftstoffen. Die schlechte Verfügbarkeit von erneuerbaren Kraftstoffen wurde als das größte Hindernis für die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger angesehen. Das Gesetz sollte technologie-neutral sein und nicht spezifische Arten von erneuerbaren Kraftstoffen auf Kosten anderer fördern. Das Gesetz hat dazu beigetragen, den Einsatz erneuerbarer Energieträger und die Anzahl der Fahrzeuge die erneuerbare Kraftstoffe verwenden zu erhöhen (Swedish Parliament, 2009).

- **Steuererleichterungen für Biokraftstoffe (2010)**

2010 lag der Anteil erneuerbarer Kraftstoffe am Energieverbrauch des Straßenverkehrs bei 6%. Derzeit übersteigen die Kosten für die Herstellung alternativer Kraftstoffe noch die entsprechenden Kosten für Benzin und Diesel. Diese Differenz ist, durch Steuererleichterungen für Biokraftstoffe, vermindert worden. Der allgemeine Anstieg der Preise von Benzin und Diesel ist ein weiterer Faktor für den gestiegenen Einsatz von Biokraftstoffen. Derzeit wird auf Biokraftstoffe keine Steuer erhoben, daher sind diese an der Zapfsäule z.T. billiger als konventionelle Kraftstoffe (Ministry of the Environment Sweden, 2012). 2010 lag der Anteil von Biokraftstoffen am Gesamtkraftstoffverbrauch bei 34% (Matti, 2010).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur haben die Steuererleichterungen für Biokraftstoffe 2010 zu einer Reduktion von 400 kt/CO₂-Äquivalent geführt. Bis 2020 wird mit einer weiteren Reduktion von 400 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr gerechnet (EEA, 2012b). Die Reduktion von 400 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,6% der Gesamtreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 6% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c).

- **Kraftfahrzeugsteuer (2010)**

Zusätzlich zu der Energie- und CO₂-Steuer wurde 2010 eine Steuer auf neue Fahrzeuge, basierend auf deren CO₂-Emissionen anstatt ihres Gewichts, eingeführt (Ministry of the Environment Sweden, 2012).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat die Kraftfahrzeugsteuer 2010 zu einer Reduktion von 2.500 kt/CO₂-Äquivalent geführt. Bis 2020 wird mit einer weiteren Reduktion von 2.800 kt/CO₂-

Äquivalent pro Jahr gerechnet (EEA, 2012b). Die Reduktion von 2.500 kt/CO₂-Äquivalent stellt 3,8% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 38% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c).

Fazit zur Klimapolitik im Verkehrssektor

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur (vgl. Tabelle 16) hat die Kraftfahrzeugsteuer bis 2010 zu den höchsten Treibhausgasreduktionen geführt. Ihr Anteil ist fast sechs Mal höher als jener der Steuererleichterungen für Biokraftstoffe. Bei der Kraftfahrzeugsteuer wird von einer Steigerung der Emissionsreduktion bis 2020 ausgegangen (EEA, 2013b).

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamttreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
Steuererleichterungen für Biokraftstoffe	2010	Verkehr	400	0,6%	6%	400
Kraftfahrzeugsteuer	2010	Verkehr	2.500	3,8%	38%	2.800

Tabelle 16: Maßnahmen im Verkehrssektor (EEA, 2013c)

Auf den Verkehr entfällt im Vergleich zu anderen EU-Staaten ein relativ großer Teil der Gesamtemissionen Schwedens. Der Fahrzeugmarkt in Schweden ist dominiert von nationalen Marken und hat den höchsten Flottenverbrauch in Europa (Friberg, 2008). Schweden setzt im Verkehrssektor auf eine große Bandbreite an Maßnahmen. Infrastrukturplanung, hohe Besteuerung von fossilen Kraftstoffen, CO₂- und Energiesteuern und Steuererleichterungen für erneuerbare Kraftstoffe sind die Hauptinstrumente im schwedischen Verkehrssektor. Trotzdem hat der Straßenverkehr in den letzten Jahren leicht zugenommen. Dies ist vor allem auf die erhöhten Transportzahlen von Gütern und den Anstieg von Fahrzeugen mit Dieselmotoren zurückzuführen. Daher ist auch der Dieselverbrauch zwischen 1990 und 2007 um 38% gestiegen (Swedish Environmental Protection Agency, 2012a). Der Anteil erneuerbarer Energie im Verkehr lag 2010 bei 7,7%, wobei das Ziel bis 2020 eine Steigerung auf 10% ist (EEA, 2012c). Der Mangel an politischem Willen zur Umsetzung von weitreichenden politischen Maßnahmen im Verkehrssektor kann auch durch die einflussreiche Fahrzeugindustrie, die einer der größten Arbeitgeber Schwedens ist erklärt werden. Bezeichnend ist auch, dass der ehemalige Ministerpräsident Persson nur sechs Monate nach seinem Rücktritt im Jahr 2006 als Lobbyist für die schwedische Autoindustrie zu arbeiten begann (Friberg, 2008).

7.7. Industrie

2010 war der Industriesektor für 10,3% der Gesamttreibhausgasemissionen Schwedens verantwortlich. Ein Großteil dieser Emissionen entsteht in der Metallproduktion (49%) und der Mineralproduktion (30%). Es werden hauptsächlich CO₂ (78%) und F-Gase (16%) emittiert. Lachgas hat einen Anteil von 6% an den Emissionen des Industriesektors (UNFCCC, 2010).

- **Programm zur Verbesserung der Energieeffizienz in energieintensiven Industriezweigen (2005)**

Das Programm zur Verbesserung der Energieeffizienz in energieintensiven Industrien trat 2005 in Kraft. Durch die Teilnahme an einem fünf-Jahres-Programm erhalten Unternehmen Steuererleichterungen bei der Energiesteuer auf Strom. Im Gegenzug verpflichten sie sich innerhalb von zwei Jahren ein Energie-Management-System einzuführen, um das Potential des Unternehmens zur Verbesserung der Energieeffizienz und der Energienutzung zu verbessern (Ministry of the Environment Sweden, 2012). Die teilnehmenden Unternehmen sind dazu verpflichtet während der Laufzeit des Programms Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung umzusetzen die innerhalb von drei Jahren Ergebnisse zeigen. Dieses Energiemanagementsystem macht es für Unternehmen leichter ihren Energieverbrauch zu überprüfen und somit sicherzustellen, dass dieser bewusster geplant und strukturiert wird. Ende 2008 hatte das Programm bereits 110 teilnehmende Unternehmen. Diese Unternehmen sind für rund ein Fünftel des gesamten Elektrizitätsverbrauchs Schwedens verantwortlich. Die gesetzten Maßnahmen haben oft eine kurze Amortisationszeit. Die Rentabilität der Maßnahmen wurde vor allem auch durch die stark gestiegenen Strompreise in den vergangenen Jahren verbessert. Es ist daher aber auch schwierig die spezifische Wirkung des Programms festzustellen, da diese Effizienzmaßnahmen vielleicht aufgrund der gestiegenen Strompreise sowieso durchgeführt worden wären (Swedish Environmental Protection Agency, 2011)

Fazit zur Klimapolitik im Industriesektor

Schwedens Industrie ist äußerst energieintensiv. Daher ist die Energieintensität des Bruttoinlandsproduktes relativ hoch (OECD, 2011b). Ende 2008 ließ die industrielle Produktion aufgrund des Wirtschaftsabschwungs nach. Die Rezession führte in vielen Industriezweigen zu verringerten Produktionszahlen und als Konsequenz kam es zu einer Verringerung der Emissionen. Zwischen 2009 und 2010 stiegen die Emissionen leicht aufgrund der erhöhten Metallproduktion die auf den Wirtschaftsaufschwung zurückzuführen ist. 2010 erholten sich die meisten Industriezweige, die Emissionen sind aber zum Großteil noch unter jenen aus dem Jahr 2008. Insgesamt sind die Emissionen des Industriesektors um 8% seit dem Jahr 1990 gestiegen (Swedish Environmental Protection Agency, 2012a). Der Industriesektor hat zu Beginn eher langsam auf die 1991 eingeführte CO₂-Steuer reagiert. Es dauerte mehrere Jahre um die Regierung davon zu überzeugen, dass Teile des Industriesektors eine bevorzugte Behandlung erhalten sollten (Zannakis, 2009). Die Industrie und große Energieverbraucher zahlen deutlich niedrigere Steuern, was zum Teil auf Lobbying zurückzuführen ist. Haushalte, Dienstleistungs- und Handelsunternehmen waren nicht ausreichend organisiert um der Verschiebung

der Steuerlast zu entgehen (Ministry of the Environment Sweden, 2009). Die Befreiung der Industrie und der Versorgungsunternehmen von der CO₂-Steuer hat dieses Instrument jedoch geschwächt, da gerade diese Sektoren die größten Punktquellen von Emissionen in Schweden darstellen, und deren langfristige Investitionsentscheidungen zu einem großen Teil Schwedens Emissionspfad für die Zukunft bestimmen. Erfolge bei der Emissionsminderung in der Industrie hängen somit stark vom EU-ETS und politischen Entwicklungen auf europäischer und nicht auf nationaler Ebene ab (Friberg, 2008).

7.8. Landwirtschaft

Der Landwirtschaftssektor war 2010 für 11,9% der Gesamttreibhausgasemissionen des Landes verantwortlich. Ein Großteil dieser Emissionen wird durch landwirtschaftlich genutzte Böden (56%) verursacht. Weitere Emissionsfaktoren sind die enterische Fermentation von Wiederkäuern mit 34% und das Düngermanagement mit 10% (EEA, 2013c). 68% der Emissionen der Landwirtschaft sind Lachgas und 38% Methan (Environmental Protection Agency, 2012).

Die Landwirtschaft ist der Größte Emittent von Methan und Lachgas. Die Gesamtemissionen des Sektors sind seit 1990 um 13% zurückgegangen. Methanemissionen kommen hauptsächlich aus der enterischen Fermentation von Wiederkäuern. Die Hauptgründe für den Rückgang der Emissionen sind verringerte Viehbestände und verminderter Einsatz von Dünger (Environmental Protection Agency, 2012). Diese Reduktionen sind nicht auf klimapolitische Maßnahmen zurückzuführen.

7.9. Abfallwirtschaft

2010 kamen 2,8% der Gesamttreibhausgasemissionen aus der Abfallwirtschaft. Den größten Anteil daran hatte die Abfallentsorgung und das Abfallmanagement mit 69%. Die Behandlung von Abwasser war für 25% und die Müllverbrennung für 6% der Emissionen verantwortlich (EEA, 2013c). Ein Großteil der Emissionen in der Abfallwirtschaft sind Methanemissionen (85%). Der Rest fällt auf Lachgas (9%) und CO₂ (6%) (Swedisch Environmental Protection Agency, 2012).

- **Herstellerverantwortlichkeit (1994)**

Die Herstellerverantwortlichkeit wurde für eine Reihe von Produkten im Jahr 1994 eingeführt. Produzenten und Importeure sind seither für die Sammlung, Wiederverwertung, Wiederverwendung oder die Entsorgung von Abfällen verantwortlich (Friberg, 2008). Die Abfallerzeuger sind dafür zuständig die Abfälle zu den jeweiligen Sammelsystemen oder direkt zum Hersteller zurückzubringen. Die Kosten für die Sammlung und das Recycling sind im Produktpreis enthalten. Die Herstellerverantwortlichkeit gilt für folgende Produktgruppen: Fahrzeuge, Verpackungen, Zeitung, Reifen und Elektrogeräte. Zusätzliche freiwillige Vereinbarungen gibt es zu Büropapier, Gebäude- und Abbruchabfällen und Kunststoffen (Zannakis, 2009).

- **Deponiesteuer (2000)**

Die Deponiesteuer wurde Anfang 2000 eingeführt. Nach dem neuen Gesetz werden alle Materialien, die auf einer Deponie abgelagert werden, besteuert. Material, das von einer Deponie entfernt wird kann von der Besteuerungsgrundlage abgezogen werden. Ziel der Steuer war es, dass Abfall nicht in Deponien abgelagert wird sondern ökologisch sinnvoller verwertet oder verbrannt wird (Ministry of the Environment Sweden, 2009). Die Deponiesteuer hatte große Auswirkungen auf das Recyclingverhalten und verringerte die Menge an deponiertem Material beträchtlich (Friberg, 2008).

- **Verbot der Ablagerung von brennbaren (2002) und organischem (2005) Abfall**

Das Verbot der Ablagerung von brennbaren Abfällen wurde im Jahr 2002 beschlossen. 2005 folgte das Verbot der Ablagerung von organischen Abfällen. Die Verbote wurden allmählich eingeführt, Ausnahmen wurden zu Beginn noch gewährt, da die Kapazitäten in der Abfallverbrennung nicht schnell genug ausgebaut werden konnten. Die Verbote haben innerhalb kurzer Zeit zu einer umfangreichen Änderung der schwedischen Abfallwirtschaft geführt (Ministry of the Environment Sweden, 2009).

Fazit zur Klimapolitik im Abfallsektor

Zwischen 1990 und 2010 gingen die Emissionen aus der Abfallwirtschaft um 46% zurück. Das Deponierverbot für brennbare und organische Abfälle, die Deponiesteuer und die Deponiegasfassung sind die Hauptgründe für diesen Rückgang (Swedish Environmental Protection Agency, 2012a). Weiters haben die Mengen von Hausmüll auf Deponien um 70% im Vergleich zu 1990 abgenommen (Zannakis, 2009). Die Anzahl der Deponien ist ebenfalls stark zurückgegangen, zwischen 1976 und 2008 ist ihre Anzahl von 1600 auf 157 gefallen. Aufgrund der hohen Hausmüllgebühren und der raschen Expansion von Fernwärmeanlagen ist Abfall zu einem lukrativen Geschäft in Schweden geworden. Abfallmanagementtechnologien haben sich zu einem der führenden ökologischen Technologieexporte entwickelt (Friberg, 2008).

7.10. EU-Maßnahmen

- **EU-weite Regulation über CO₂-Beschränkungen von Fahrzeugen (2010)**

Bis zur Entscheidung der EU, verbindliche Emissionsziele für Fahrzeughersteller festzulegen, war es der schwedischen Autoindustrie erfolgreich gelungen weitreichende nationale Maßnahmen zu vermeiden (Ministry of the Environment Sweden, 2012). Dies kann teilweise durch den Fokus von mehreren aufeinander folgenden Regierungen auf Kosteneffizienz erklärt werden. Diese stellte längere Zeit eine Grundvoraussetzung für politische Einigungen angesichts der Häufigkeit von Minderheitsregierungen in Schweden (Zannakis, 2009). Im Wesentlichen hat es die schwedische Regierung es lange Zeit vermieden, den politisch sensiblen Verkehrssektor mit Beschränkungen zu belegen, weil ähnliche Reduktionspotentiale durch kosteneffizientere Maßnahmen in anderen Sektoren vorhanden waren (Friberg, 2008).

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur hat die Regulation über CO₂-Beschränkungen von Fahrzeugen 2010 zu einer Reduktion von 100 kt/CO₂-Äquivalent geführt. Bis 2020 wird mit einer weiteren Reduktion von 500 kt/CO₂-Äquivalent pro Jahr gerechnet (EEA, 2012b). Die Reduktion 100 kt/CO₂-Äquivalent stellt 0,2% der Gesamttreibhausgasemissionen aus dem Jahr 2010 dar, und 1,5% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 (EEA, 2013c).

- **EU ETS (2005)**

Eine der wesentlichen Auswirkungen des EU-ETS in Schweden ist, dass Energieproduzenten und ausgewählte wichtige Industriesektoren von der schwedischen CO₂-Steuer 2006 befreit wurden. Diese Sektoren argumentierten erfolgreich, dass ihre CO₂-Emissionen nun unter dem EU-ETS geregelt sind und sie dadurch einer unfairen Doppelbelastung ausgesetzt wären (Friberg, 2008). Die Gesamtzahl der Emissionsrechte ist in der zweiten EU-ETS-Phase (2008 – 2012), im Vergleich zur ersten Phase (2005 – 2007) leicht zurück gegangen. Der Rückgang ist jedoch größer als die absoluten Zahlen vermuten lassen da in der zweiten Phase mehr Anlagen durch das EU-ETS abgedeckt waren. Die größte Veränderung gab es bei Verbrennungsanlagen. Diesen wurden in der ersten Phase rund 80% der Emissionsrechte zugeteilt, in der zweiten Phase wurden keine Rechte an Unternehmen dieses Sektors ausgegeben. Verbrennungsanlagen sind also auf den Markt für Emissionsberechtigungen angewiesen um ihre Ziele zu erreichen (Swedish Environmental Protection Agency, 2012b).

Ab 2013 werden auch Emissionen aus Müllverbrennungsanlagen unter die EU-ETS Regelungen fallen. EU-ETS Anlagen in Schweden erhielten zwischen 2008 und 2012 durchschnittlich 19,8 Millionen Emissionszertifikate pro Jahr (Swedish Environmental Protection Agency, 2011). Schwedische Unternehmer wurden durch das EU-ETS dazu bewegt ihre CO₂-Emissionen zu reduzieren (Zannakis, 2009). Maßnahmen wurden vor allem im Energieversorgungssektor und der Zellstoff- und Papierindustrie getroffen. Beispiele für diese Maßnahmen sind unter anderem die Erhöhung von Kapazitäten in Biokraftstoffanlagen, Investitionen in Abfallheizkessel (betrieben mit industriellem Abfall), Vorkehrungen zur effizienteren Verbrennung, Umwandlung von Öl-Heizkesseln in Biokraftstoff-Heizkessel und allgemeine Programme zur Reduzierung des Energieverbrauchs (Friberg, 2008). Die Gesamtemissionen von schwedischen Unternehmen innerhalb des EU-ETS sind von 2010 auf 2011 gesunken. Dies kann jedoch teilweise durch das warme Wetter 2011 und den außergewöhnlich kalten Winter 2010 erklärt werden (Ministry of the Environment Sweden, 2012).

Fazit zur EU-Politik in Schweden

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur (vgl. Tabelle 17) hat die EU-weite Regulation über CO₂-Beschränkungen von Fahrzeugen bis 2010 zu einer eher geringen Treibhausgasreduktion geführt. Es wird jedoch bis 2020 von einer enormen Steigerung dieser Reduktionen ausgegangen. Ein Vergleich mit dem EU-ETS ist nicht möglich, da für dieses keine Zahlen in der Datenbank zu finden waren (EEA, 2013c).

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamtreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
EU-weite Regulation über CO ₂ -Beschränkungen von Fahrzeugen	2010	Verkehr	100	0,2%	1,5%	500

Tabelle 17: EU-Maßnahmen in Schweden (EEA, 2013c)

7.11. Fazit zur Klimapolitik Schwedens

Schweden hat das Kyoto-Ziel von +4% bei weitem unterboten und seine Emissionen zwischen dem Basisjahr 1990 und 2010 um 14% gesenkt. Die Treibhausgasemissionen pro Person sind um 22% gefallen und die Emissionen im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt sind sogar um 45% zurückgegangen (EEA, 2013c).

Rückgang der Emissionen nach Gasen und Sektoren

Der Rückgang nach Gasen und Sektoren ist im Allgemeinen positiv verlaufen. Trotzdem gab es Ausnahmen (vgl. Abbildung 27 und Abbildung 28).

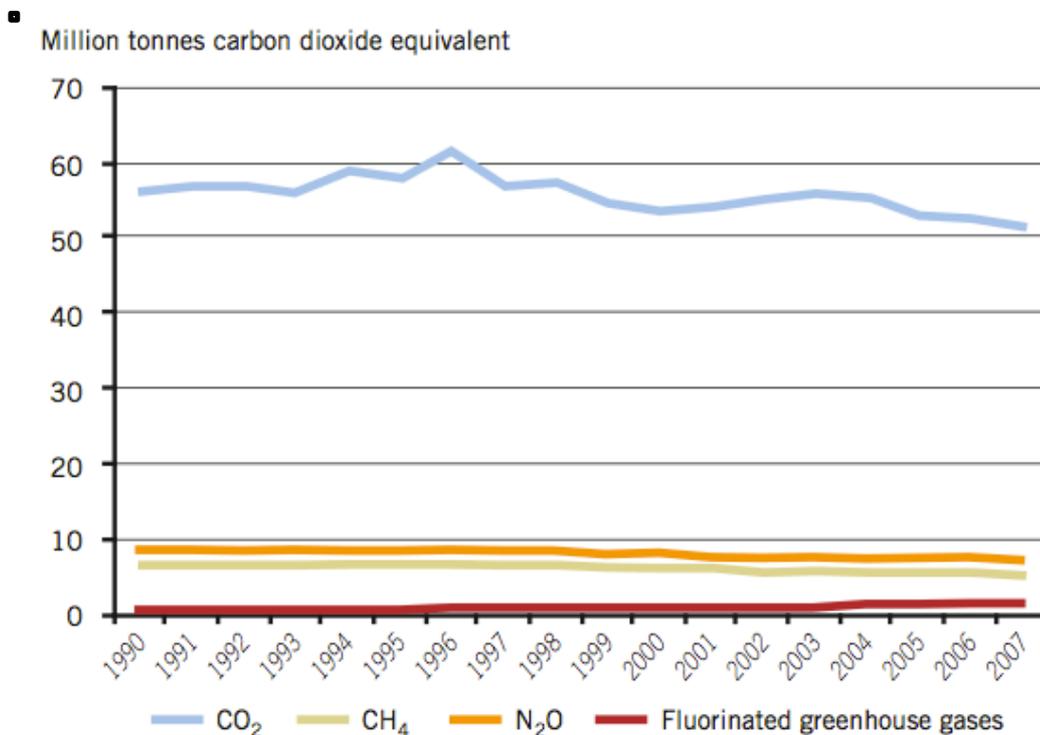


Abbildung 27: Treibhausgasentwicklung Schwedens nach Gasen (Swedish Environmental Protection Agency, 2012a)

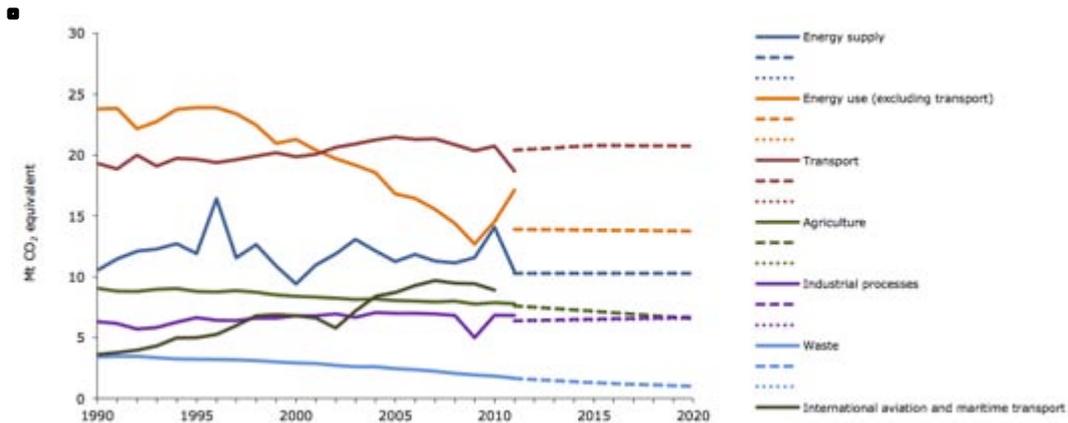


Abbildung 28: Entwicklung und Projektion der Treibhausgasemissionen nach Sektor 1990 - 2020 (EEA, 2013c)

2010 lagen die CO₂-Emissionen in Schweden bei 52,9 Millionen Tonnen. Ein Großteil dieser Emissionen kam aus dem Energiesektor und dem Verkehrssektor (Swedish Environmental Protection Agency, 2012a). Der schwedische Energieverbrauch-pro-Kopf ist relativ hoch im Vergleich zu anderen EU-Ländern, die Pro-Kopf-Treibhausgasemissionen sind jedoch gering. Der hohe Energieverbrauch ist teilweise auf die Größe der energieintensiven Unternehmen, vor allem der Stahlverarbeitung zurückzuführen (Friberg, 2008). Zwischen 1990 und 2010 hat der Energiesektor die größte Reduktion erzielt. Im Verkehrssektor trat eine Zunahme der Emissionen auf. Dieser stellt nun die Hauptquelle von Treibhausgasen dar (Swedish Environmental Protection Agency, 2012a). Im Dienstleistungs- und Haushaltssektor wurden Emissionen durch den Ersatz von Öl zu Heizzwecken und durch Fernwärme reduziert. Die Treibhausgasemissionen Schwedens variieren stark von Jahr zu Jahr, was hauptsächlich von der Schwere der Winter und von Regen- und Schneemengen abhängig ist. Wenn genügend Niederschläge eintreten sind die Kapazitäten der Wasserkraft ausreichend, auch in kalten Wintern. Ansonsten sind Stromimporte notwendig. Die Wachstumsrate der Wirtschaft, sowohl allgemein als auch in den wichtigen Sektoren hat erhebliche Auswirkungen auf die jährlichen Emissionen (Friberg, 2008). Die Hauptquellen von Methanemissionen sind die Landwirtschaft und die Abfallwirtschaft. Zwischen 1990 und 2010 gingen die Emissionen von Methan um 26% zurück, vor allem aufgrund der gesetzten Maßnahmen in der Abfallwirtschaft. Ein Großteil der Lachgasemissionen Schwedens kommt aus dem Landwirtschaftssektor. Im Vergleich zu 1990 sind die Emissionen um 15% zurückgegangen, vor allem aufgrund von Reduktionen in der Landwirtschaft. Die Hauptquelle von F-Gasen liegt im industriellen Sektor. Zwischen 1990 und 2010 nahmen die F-Gasemissionen um 212% zu. Besonders die Emissionen von HFCs nahmen stark zu. Bei PFCs kam es zu Emissionsverringerungen. Die SF₆-Emissionen variierten im Verlauf der Zeit. Sie haben jedoch insgesamt abgenommen (Swedish Environmental Protection Agency, 2012a).

Einfluss der vorgestellten klimapolitischen Maßnahmen

Laut der Datenbank der Europäischen Umweltagentur (vgl. Tabelle 18) führte die Kraftfahrzeugssteuer bis 2010 zu den größten Treibhausgasreduktionen und ist für 38% der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 verantwortlich. Bis 2020 wird von einer Steigerung der Reduktionen ausgegangen. Das regionale Investmentprogramm war ebenfalls zu beträchtlichen Emissionsreduktionen bis 2010 verantwortlich, sein Anteil an den Gesamtreduktionen zwischen 1990 und 2010 beläuft sich auf 22,7%. Das Klimainvestmentprogramm und die Steuererleichterung für Biokraftstoffe haben zu mäßigen Emissionsreduktionen geführt. Der Anteil an der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 beläuft sich auf -7,6% für das Klimainvestmentprogramm und -6% für die Steuererleichterung von Biokraftstoffen. Der Umweltkodex hat nur zu einem geringen Teil zu den Emissionsreduktionen beigetragen (EEA, 2013b).

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamtreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
Kraftfahrzeugsteuer	2010	Verkehr	2.500	3,8%	38%	2.800
Regionales Investmentprogramm	1998	Sektorübergreifend	1.500	2,27%	22,7%	1.500
Klimainvestmentprogramm	2003	Sektorübergreifend	500	0,7%	7,6%	500
Steuererleichterungen für Biokraftstoffe	2010	Verkehr	400	0,6%	6%	400
Umweltcodex	1999	Sektorübergreifend	200	0,3%	3%	200
			5.100	7,67%	77,3%	5.400
EU-Politik						
EU-weite Regulation über CO ₂ -Beschränkungen von Fahrzeugen	2010	Verkehr	100	0,2%	1,5%	500

Tabelle 18: klimapolitische Maßnahmen Schwedens (EEA, 2013c)

Der Einfluss des EU-ETS in Schweden ist nicht anhand von Daten der Europäischen Umweltagentur gegeben. Daher ist ein Vergleich der beiden Maßnahmen nicht möglich, ebensowenig wie ein Vergleich mit den nationalen Maßnahmen.

Die EU-weite Regulation über CO₂-Beschränkungen von Fahrzeugen ist jedoch eine der am wenigsten effektiven Maßnahmen im Vergleich zu nationalen Maßnahmen (EEA, 2013c).

Gründe für den Rückgang der Emissionen in Schweden

Seit der Ölkrise in den 1970er Jahren ist es Schweden gelungen die Emissionen von der Wirtschaftsentwicklung abzukoppeln. Dies geschah hauptsächlich durch die Verlagerung von Kohle und Öl auf Wasserkraft und Kernkraft. Durch diesen Umstieg zählt Schweden zu einer der am wenigsten kohlenstoffintensiven Wirtschaften der Welt (Friberg, 2008). Schweden hat die Emissionsintensität der Volkswirtschaft zwischen 1990 und 2000 um 20% gesenkt (Simeonova und Diaz-Bone, 2005)

Ein Schwachpunkt der schwedischen Klimapolitik ist die unzureichende Beurteilung und Bewertung der Politikstrategien und Maßnahmen. Vor allem quantitative Assessments der Auswirkungen auf Emissionen fehlen (OECD, 2011b). Schweden hat traditionell ein diversifiziertes Politikportfolio mit einer starken Präsenz von neuen umweltpolitischen Instrumenten und einem hoch entwickelten Steuersystem (Schaffrin, 2011). Marktbasierte Instrumente (CO₂-Steuer, EU-ETS) sind ein Hauptbestandteil der schwedischen Klimapolitik, es werden jedoch auch viele andere Instrumente und Strategien genutzt, wie z.B. freiwillige Vereinbarungen. Die Steuersätze auf fossile Brennstoffe und Elektrizität zählen zu den höchsten in ganz Europa, wobei Haushalte und der Dienstleistungssektor höher besteuert werden als die Industrie (OECD, 2011b). Schwedens CO₂-Steuer war maßgeblich daran beteiligt, dass Emissionen durch die Industrie und Energieproduktion zwischen 1970 und 1990 um ein Drittel reduziert wurden (Giddens, 2009). Die hohe Anzahl an Ausnahmeregelungen für die Industrie führt zu Emissionsreduktionen in Sektoren deren Vermeidungskosten nicht unbedingt die niedrigsten sind (OECD, 2011b). Die Gesetzgebung trägt ebenfalls zur Emissionsreduktion bei, vor allem im Abfallsektor. Die EU-Politik hatte vor allem mit dem EU-ETS großen Einfluss in Schweden (UNFCCC, 2011). Insgesamt hat der politische Rahmen in Schweden zu erheblichen Treibhausgasreduktionen geführt. Die Reduktionen wurden hauptsächlich in Sektoren erreicht die nicht durch das EU-ETS abgedeckt sind. Für die Zukunft wäre es wichtig die Überschneidung von Zielen zu vermeiden (OECD, 2011b).

Dank einer Kombination von günstigen Umständen und vorausschauender Politik zeigt das schwedische Beispiel, dass es möglich ist, Treibhausgasemissionen zu reduzieren und gleichzeitig ein starkes Wirtschaftswachstum zu haben. Schweden ist eines der wenigen Industrieländer das seine Treibhausgasemissionen aktiv und in substantiellem Ausmaß gesenkt hat. Schätzungen der aggregierten Auswirkungen der schwedischen Klimapolitik zeigen, dass die Emissionen im Jahr 2010 ohne die bestehenden Maßnahmen um 20% höher ausgefallen wären. Allerdings haben die bisher erreichten Rückgänge noch keine signifikanten wirtschaftlichen oder den Lebenswandel betreffenden Veränderungen gefordert (Friberg, 2008).

8. Vergleich der Länder

Im folgenden Kapitel werden Deutschland, Großbritannien und Schweden anhand ihrer Emissionsdaten und -entwicklung, der Klimapolitik und mittels der Faktoren, die sich in den Evaluationen positiv bzw. negativ auf die Umweltperformance und die Klimapolitik auswirkten, verglichen. Es wird auf die geografischen, wirtschaftlichen und vor allem die politischen Aspekte eingegangen.

Die verwendeten Evaluationen messen den Erfolg von Mitigationpolitik auf unterschiedliche Weise. Was Erfolg ausmacht und wie dieser gemessen wird, ist je nach der Perspektive und/oder den Interessen der Beobachter des politischen Prozesses unterschiedlich. Es bestehen auch erhebliche methodische Schwierigkeiten durch den Mangel an Information und das Problem, kausale Effekte einer Politik im Vergleich zu unabhängigen Variablen darstellen zu wollen (Marsh und McConnel, 2010). Der Erfolg von Mitigationpolitik wird hauptsächlich anhand der Emissionsreduktionen gemessen. Treibhausgasemissionen, und deren Rückgang bzw. Anstieg seit dem Basisjahr 1990 stellen dabei den Hauptfaktor dar. Weiters werden die Emissionsintensität, die CO₂-Intensität, der Primärenergieverbrauch, der Primärenergieverbrauch pro Person, die Energieintensität, die Emissionen pro Kopf und die Emissionen im Vergleich zum Bruttoinlandsprodukt zum Vergleich herangezogen. Auch die politische, geografische und gesellschaftliche Situation wird zur Bewertung herangezogen. Bei den Evaluationen bezüglich Umweltperformance stellt der Zustand der Umwelt einen wichtigen Faktor dar. Das Ausmaß an Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung wird beachtet (Schaffrin, 2011, Jahn, 1998, Neumayer, 2004, Beasley, 2008, Lieferink, 2009, Scruggs, 2003 und Lundqvist und Biel, 2007).

Emissionsdaten und Emissionsentwicklung

In absoluten Zahlen hat Großbritannien seine Treibhausgasemissionen zwischen 1990 und 2010 am meisten reduziert (-28,1%), gefolgt von Deutschland (-26,4%) (vgl. Tabelle 19). Schweden hat seine Emissionen um 13,6% reduziert, jedoch waren diese schon 1990 auf einem relativ niedrigen Niveau. Alle drei Länder haben somit ihre Kyoto-Ziele (Deutschland -21%, Großbritannien -12,5% und Schweden +4%) erreicht und übertroffen. Deutschlands Emissionen-pro-Kopf und die Emissionen-pro-BIP sind etwas höher als jene von Großbritannien und zum Teil fast doppelt so hoch wie jene von Schweden. Die Emissionen-pro-Kopf sind in Schweden am niedrigsten, der größte Rückgang der pro-Kopf-Emissionen ist jedoch in Großbritannien (-43,2%) und Deutschland (-28,8%) zu finden. Die Abnahme der Emissionen im Vergleich zum BIP ist in Großbritannien (-53%) am höchsten, gefolgt von Schweden (-45,2%) und Deutschland (-41%) (EEA, 2012a,b,c).

	Deutschland		Großbritannien		Schweden	
	1990	2011	1990	2011	1990	2011
Gesamttreibhausgasemissionen (kt/CO ₂ -Äquivalent)	1.246.100	917.000	763.900	549.300	72.800	66.200
THG-Emissionsrückgang	-26,4%		-28,1%		-13,6%	
Kyoto-Ziel	-21%		-12,5%		+4%	
Übererfüllung des Kyoto-Ziels	5,4%		5,6%		17,6%	
Emissionen-pro-Kopf (kt/CO ₂ -Äquivalent pro Person)	15.800	11.200	13.400	8.800	8.500	6.700
Abnahme pro-Kopf-Emissionen	-28,8%		-43,2%		-21,8%	

Tabelle 19: Emissionsdaten der drei Länder zwischen 1990 und 2010, te“ grau markiert (EEA, 2012a,b,c)

Geografische Faktoren

Übereinstimmung, in den bearbeiteten Evaluationen, herrscht über den Einfluss folgender geografischer Faktoren: Je kleiner ein Land, je dichter besiedelt und je mehr Menschen in Städten oder urbanen Gebieten leben, desto besser ist die Umweltperformance. Uneinigkeit besteht über das Ausmaß des Einflusses und die Wechselwirkungen zwischen den Faktoren (Schaffrin, 2011, Jahn, 1998, Neumayer, 2004, Beasley, 2008, Tjernström und Tietenberg, 2008, Lieferink, 2009, Scruggs, 2003).

Deutschland hat eine große Fläche, aber auch eine große Bevölkerungsdichte (vgl. Tabelle 20). Schweden hat eine geringe Bevölkerungsdichte und eine beträchtliche Größe. Beide Länder haben trotzdem eine gute Umwelt- und Klimaperformance. Auf Großbritannien treffen die geografischen Faktoren am ehesten zu. Es hat die höchste Bevölkerungsdichte und die kleinste Größe der drei Länder. Bei Deutschland und Schweden haben jedoch offensichtlich andere Faktoren weit mehr Einfluss (The World Bank, 2013, Schaffrin, 2011, Jahn, 1998, Lieferink, 2009, Scruggs, 2003).

	Deutschland	Großbritannien	Schweden
Geografische Größe	349.000km ²	241.000km ²	410.000km ²
Bevölkerung	81,7 Mio	62,6 Mio	9,5 Mio
Bevölkerungsdichte (Personen pro km ²)	235	257	45
Aufteilung Stadt/ Land (% der Gesamtbevölkerung)	76% / 24%	80% / 20%	85% / 15%

Tabelle 20: Geografische Faktoren der drei Länder 2010 (The World Bank, 2013)

Wirtschaftliche Faktoren

Allen drei Ländern ist eine Entkoppelung des Wirtschaftswachstums von den Treibhausgasemissionen gelungen (vgl. Tabelle 21). Das beste Ergebnis liefert Großbritannien mit einem Wirtschaftswachstum von 140% und einem Rückgang der Gesamttreibhausgasemissionen von -28,1% und der CO₂-Emissionen von 18% seit 1990. Schwedens Wirtschaft wuchs um 125% und die Gesamttreibhausgasemissionen gingen um 13,6%, die CO₂-Emissionen um 15% zurück. Deutschlands Bruttoinlandsprodukt wuchs zwischen 1990 und 2010 um 112% und die Gesamttreibhausgasemissionen fielen um 26,4%, die CO₂-Emissionen um 22%. Das BIP-pro-Kopf ist in Schweden am höchsten und auch am stärksten gestiegen. Bei den Emissionen-pro-Kopf hat Schweden bei weitem die besten Werte, gefolgt von Großbritannien und Deutschland. Auch die CO₂-Intensität ist in allen drei Ländern zurückgegangen, am meisten in Deutschland (-15%), gefolgt von Großbritannien (-14%) und Schweden (-9%). Dazu ist anzumerken, dass die CO₂-Intensität in Schweden schon 1990 etwa halb so hoch wie in Deutschland war. Insgesamt sind alle drei Länder hochentwickelte Industriestaaten, wobei Deutschland die höchste Abnahme an CO₂-Emissionen und der CO₂-Intensität verzeichnet, Großbritannien den größten Anstieg des BIPs und den größten Treibhausgasemissionsrückgang hat und Schweden den größten BIP-pro-Kopf Anstieg zeigt (The World Bank, 2013).

	Deutschland		Großbritannien		Schweden	
	1990	2010	1990	2010	1990	2010
BIP (Milliarden US \$)	1.700	3.600	1.000	2.400	240	540
BIP-Wachstum	+112%		+140%		+125%	
BIP-pro-Kopf	25.000	44.000	24.000	39.000	30.000	57.000
BIP-pro-Kopf Anstieg	+76%		+63%		+90%	
Gesamttreibhausgasemissionen (kt/CO ₂ -Äquivalent)	1.246.100	917.000	763.900	549.300	72.800	66.200
THG-Emissionsrückgang	-26,4%		-28,1%		-13,6%	

CO ₂ -Emissionen	930.000	730.000	570.000	470.000	51.000	44.000
Abnahme CO ₂ -Emissionen	-22%		-18%		-14%	
Emissionen-pro-BIP (kt/CO ₂ -Äquivalent pro Euro) [†]	6,4E ⁻⁸	3,8E ⁻⁸	6,2E ⁻⁸	2,9E ⁻⁸	3,4E ⁻⁸	1,9E ⁻⁸
Abnahme Emissionen-pro-BIP	-41,3%		-53%		-45,2%	
CO ₂ -Intensität (kg pro kg Öl-Äquivalent)	2,7	2,3	2,8	2,4	1,1	1
Abnahme der CO ₂ -Intensität	-15%		-14%		-9%	

Tabelle 21: Wirtschaftliche Faktoren der drei Länder 1990 – 2010, „Spitzenwerte“ grau markiert (The World Bank, 2013)

Politische Faktoren

In allen drei Ländern ist die Klimapolitik stark ausgeprägt. Deutschland und Großbritannien haben die meisten Maßnahmen im Energiesektor gesetzt, Schweden im Verkehrssektor. Dies stimmt mit der sektoralen Aufteilung (vgl. Tabelle 22) der Emissionen überein.

Sektor	Deutschland	Großbritannien	Schweden
Energie	67%	64,8%	43,3%
Verkehr	16,5%	20,1%	31,3%
Industrie	7,7%	4,5%	10,3%

Tabelle 22: Sektorale Aufteilung der Emissionen in den drei Ländern 2010, „Spitzenwerte“ grau markiert (EEA, 2012a,b,c)

Deutschland setzt vor allem auf Maßnahmen im Energiesektor. Die erfolgreichste Maßnahme in Deutschland war die Energieeinsparverordnung, gefolgt vom Erneuerbare-Energien-Gesetz und der Ökosteuer (vgl. Tabelle 23). Die EU-Maßnahme zur Regulation über CO₂-Beschränkungen von Fahrzeugen war ebenfalls erfolgreich (EEA, 2012a).

Großbritannien hat zwar die meisten Maßnahmen im Energiesektor gesetzt, die erfolgreichste klimapolitische Maßnahme Großbritanniens stellt jedoch das EU-weite EU-ETS dar, gefolgt von den sektoralen Klimawandelvereinbarungen, der erneuerbaren Energieverpflichtung und der Kraftstoffpreisindexierung (EEA, 2012b).

Schweden setzt vor allem auf sektorübergreifende und verkehrspolitische Maßnahmen. Die Kraftfahrzeugssteuer stellt Schwedens erfolgreichste Maßnahme dar, gefolgt vom regionalen Investmentprogramm und dem Klimainvestmentprogramm (EEA, 2012c).

[†] (6,4E⁻⁸ kt = 6.400.000.000g; 1g = 1.0 E⁻⁹kt; 1kt = 1.000.000.000g)

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamtreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
Deutschland						
EnEV (Energieeinsparverordnung)	2001	Energie	12.297	1,3%	3,8%	412.297
EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz)	2000	Energie	4.069	0,4%	1,3%	36.276
Ökosteuern	1999	Verkehr	2.000	0,2%	0,6%	2.000
Eu-weite Regulation über CO ₂ -Beschränkungen von Fahrzeugen	2008	Verkehr	2.500	0,3%	0,8%	6.000
Großbritannien						
EU-ETS	2005	Industrie	29.333	5%	17%	
Sektorale Klimawandelvereinbarungen	2000	Industrie	10.600	1,8%	6%	10.600
Erneuerbare-Energie-Verpflichtung	2002	Energie	9.000	1,5%	5,2%	103.000
Kraftstoffpreisindexierung	1993	Verkehr	6.966	1,2%	5%	6.966
Schweden						
Kraftfahrzeugsteuer	2010	Verkehr	2.500	3,8%	38%	2.800
Regionales Investmentprogramm	1998	Sektorübergreifend	1.500	2,27%	22,7%	1.500
Klimainvestmentprogramm	2003	Sektorübergreifend	500	0,7%	7,6%	500

Tabelle 23: Erfolgreichste klimapolitische Maßnahmen der drei Länder (EEA, 2012a,b,c)

Ein Vergleich des Einflusses der nationalen Klimapolitikmaßnahmen (vgl. Tabelle 24) zeigt, dass der Anteil der politischen Maßnahmen bis 2010 an den Gesamtreibhausgasemissionen in Schweden und Großbritannien fast gleich

hoch ist. Der Anteil politischer Maßnahmen bis 2010 an der Gesamtreduktion zwischen 1990 und 2010 liegt in Schweden weit über den Werten von Großbritannien und ist über 12 Mal höher als jener von Deutschland (EEA, 2012a,b,c).

Deutschland	Großbritannien	Schweden
Anteil politischer Maßnahmen bis 2010 % der Gesamtreibhausgasemissionen		
2,09%	7,7%	7,8%
Anteil politischer Maßnahmen bis 2010 % der Gesamtreduktionen zwischen 1990 und 2010		
6,31%	27%	77,3%

Tabelle 24: Einfluss nationaler Klimapolitikmaßnahmen (EEA, 2012a,b,c)

Ein Vergleich der EU-Maßnahmen in den einzelnen Ländern (vgl. Tabelle 25) zeigt, dass das EU-ETS in Großbritannien um ein Vielfaches erfolgreicher war als in Deutschland. Zu den Emissionsreduktionen durch das EU-ETS in Schweden waren keine Daten vorhanden. Die Regulation über CO₂-Beschränkungen von Fahrzeugen wurde in Großbritannien als erstes umgesetzt, führte jedoch in Deutschland zu bedeutend höheren Emissionsreduktionen (EEA, 2012a,b,c).

Maßnahme	Jahr	Sektor	2010			2020
			Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)	% der Gesamtreibhausgasemissionen	% der Gesamtreduktion zw. 1990 - 2010	Absolute Reduktion (kt/CO ₂ -Äquivalent)
Deutschland						
EU-weite Regulation über CO ₂ -Beschränkungen von Fahrzeugen	2008	Verkehr	2.500	0,3%	0,8%	6.000
EU-ETS	2005	Industrie	423	0,05%	0,614%	1.655
Großbritannien						
EU-ETS	2005	Industrie	29.333	5%	17%	
EU-weite Regulation über CO ₂ -Beschränkungen von Fahrzeugen	2006	Verkehr	100	0,02%	0,06%	7.600

Schweden						
EU-weite Regulation über CO ₂ -Beschränkungen von Fahrzeugen	2010	Verkehr	100	0,2%	1,5%	500

Tabelle 25: EU-Maßnahmen in den drei Ländern (EEA, 2012a,b,c)

Ein Vergleich des Einflusses der EU-Klimapolitikmaßnahmen (vgl. Tabelle 26) zeigt, dass ihr Anteil an den Gesamttreibhausgasemissionen und an der Gesamtreduktion von Treibhausgasen zwischen 1990 und 2010 in Großbritannien um ein Vielfaches höher war als in den anderen beiden Ländern.. Dies liegt jedoch z.T. auch daran, dass für Schweden keine Zahlen zum EU-ETS vorliegen (EEA, 2012a,b,c).

EU-Maßnahmen		
Deutschland	Großbritannien	Schweden
Anteil politischer Maßnahmen bis 2010 % der Gesamttreibhausgasemissionen		
0,035	5,02%	0,2%
Anteil politischer Maßnahmen bis 2010 % der Gesamttreibhausgasemissionen zwischen 1990 und 2010		
1,41%	17,06%	1,5%

Tabelle 26: Einfluss von EU-Maßnahmen (EEA, 2012a,b,c)

Folgend werden die drei Länder anhand der in Kapitel 1 sonst genannten politischen Faktoren verglichen. Allen drei Ländern ist gemein, dass sie ein gut ausgebautes Compliance-System, einen konsequenten Rechtsrahmen, multifunktionale Maßnahmensysteme, hohes internationales Engagement, zum Großteil Instrumente mit langfristigen Perspektiven und ein parlamentarisches Regierungssystem haben. Alle drei Länder sind Mitglied der EU. Deutschland ist ein Gründungsmitglied, Großbritannien ist seit 1973 und Schweden seit 1995 Mitglied (Jahn, 2009, Lundquist und Biel, 2007, Parliament, 2013a, DECC, 2009, WKO, 2012, LPB, 2013, Deutscher Bundestag, 2013, Michaelowa, 2008, Friberg, 2008, Lorenzoni et al., 2008).

Unterschiede zwischen den drei Ländern sind hinsichtlich dem Wahlgesetz und der Instrumentenwahl gegeben. Deutschlands Parlament wird mittels einer personalisierten Verhältniswahl und Schwedens Reichstag mittels einer Verhältniswahl gewählt. Großbritannien hingegen hat ein relatives Mehrheitswahlsystem. Deutschland ist in föderale Ebenen aufgeteilt, Schweden und Großbritannien nicht. Deutschland ist das Ursprungsland der Grünen, die auch an der Regierung beteiligt waren. Schweden hat ebenfalls starke Grüne. In Großbritannien gibt es keine einflussreiche Grüne Partei (Jahn, 2009, Lundquist und Biel, 2007, Michaelowa, 2008, Friberg, 2008, Lorenzoni et al., 2008).

Schweden setzt bei der Instrumentenwahl zumeist auf Steuern, Deutschland auf ordnungsrechtliche Instrumente und freiwillige Verpflichtungen und Großbritannien auf marktwirtschaftliche Instrumente (DECC, 2009, Jahn, 2009,

LPB, 2013, WKO, 2012, Parliament, 2013a, Michaelowa, 2008, Friberg, 2008, Lorenzoni et al., 2008). Deutschland wird von einer Koalition regiert und diese hat die Umweltperformance offensichtlich positiv beeinflusst. Schweden wiederum wird von einer starken Partei regiert und hat ebenfalls eine sehr hohe Umweltperformance (Beasley, 2008). Es wurde festgestellt, dass in der Klimapolitik häufig multifunktionale Maßnahmen zum Einsatz kommen, die eine Reihe von Zielen in Bezug auf Sicherheit der Energieversorgung, industrielle Innovation, Gesundheit und Beschäftigung haben. Die Hervorhebung von Zusatznutzen ist ein Weg um die politische Durchsetzbarkeit von Maßnahmen zu erhöhen. Der Zusammenhang zwischen klaren politischen Zielen und der Wirksamkeit bleibt daher oft unklar (IVM, 2008). Erfolgreich implementierte und durchgeführte Klimapolitikmaßnahmen haben zumeist eine Reihe von Problemen gleichzeitig in Angriff genommen. Besonders Maßnahmen im Bereich der erneuerbaren Energien werden als Möglichkeit angenommen um eine Reihe von Klima- und Umweltproblemen in Angriff zu nehmen (Haug et al., 2008).

Bei Deutschland stellt sich die Frage welchen Anteil die Wiedervereinigung („Mauerfall-Gutschriften“) an den Treibhausgasemissionsreduktionen hatte. Schätzungen gehen davon aus, dass diese Mauerfall-Gutschriften für 30-50% der gesamten Treibhausgasreduktionen verantwortlich sind (Eichhammer et al., 2001, Schleich et al., 2001). Bei Großbritannien stellt sich die Frage welchen Anteil der „dash-for-gas“ und die Liberalisierung und Privatisierung an den Treibhausgasemissionsreduktionen hatte. Schätzungen gehen davon aus, dass diese Maßnahmen für 50% der gesamten Reduktionen verantwortlich sind (Eichhammer et al., 2001, Simeonova und Diaz-Bone, 2005). Auch Schweden entschloss sich nach der Ölkrise 1970 von Kohle und Öl auf Wasser- und Kernkraft umzusteigen. Dadurch wurde die Emissionsintensität und die Treibhausgasemissionen stark reduziert (Friberg, 2008, Giddens, 2009, Beasley, 2008). All diese Maßnahmen hatten zum Zeitpunkt ihrer Implementation nichts mit Klimapolitik zu tun, sie haben sich jedoch äußerst positiv auf die Emissionsentwicklung der drei Länder ausgewirkt. Vorausschauende und aktive Klimapolitik hatte ebenfalls einen großen Einfluss auf die beträchtlichen Reduktionen in den drei Ländern

9. Diskussion

Im folgenden Kapitel werden den in der Einleitung gestellten Forschungsfragen zusammengefasste Antworten gegenübergestellt. Es wird Bilanz über die gewonnenen Erkenntnisse gezogen.

Wie lässt sich die Reduktion von Treibhausgasemissionen in jenen Ländern erklären die ihr Kyoto-Ziel erreichen? Welchen Stellenwert hat Klimapolitik bei der Erreichung des Kyoto-Zieles?

In der

Andere politische Entwicklungen		
<ul style="list-style-type: none"> Mauerfall Gutschriften (30-50% der Gesamtemissionsreduktionen) 	<ul style="list-style-type: none"> Dash for Gas (50% der Gesamtemissionsreduktionen) Privatisierung der Energieversorgung - > große Reduktionen 	<ul style="list-style-type: none"> Ölkrise -> Wechsel von Öl auf andere Energieträger (erneuerbare Energie und Atomkraft)

Tabelle 27 werden die wichtigsten Daten und Ergebnisse der drei Länder zusammengefasst dargestellt. Alle drei Länder haben ihre Treibhausgasemissionen, die pro-Kopf-emissionen, die Emissionen-pro-BIP und die CO₂-Intensität erfolgreich reduziert und ihre Kyoto-Ziele übertroffen. In Relation zu den Gesamtreibhausgasemissionen 2010 und der Gesamtreaktion zwischen 1990 und 2010 in den drei Ländern war der Beitrag der vorgestellten klimapolitischen Maßnahmen in Deutschland und Großbritannien relativ gering und in Schweden überraschend hoch. Wobei zu sagen ist, dass nicht jede Maßnahme deren Werte in der Datenbank der Europäischen Umweltagentur vorhanden waren hier aufgeführt ist und das bei weitem nicht für alle Maßnahmen genaue Daten vorhanden waren.

Die vorgestellten EU-Maßnahmen haben in Deutschland und Schweden nur zu minimalen Emissionsreduktionen geführt, das EU-ETS war jedoch in Großbritannien äußerst erfolgreich. Die Ergebnisse aus der Datenbank der Europäischen Umweltagentur stehen im Widerspruch zu den Daten aus anderen Literaturquellen und den Ergebnissen der behandelten Evaluationen. Dies könnte darauf hinweisen, dass ein Teil der politischen Maßnahmen nicht in der Datenbank eingetragen wurde oder dass die Evaluationen von anderen Daten ausgegangen sind.

Deutschland	Großbritannien	Schweden
Emissionsdaten		
THG-Emissionsrückgang		

-26,4%	-28,1%	-13,6%
Abnahme pro-Kopf-Emissionen		
-28,8%	-43,2%	-21,8%
Abnahme der CO₂-Intensität		
-15%	-14%	-9%
Abnahme Emissionen-pro-BIP		
-41,3%	-53%	- 45,2%
Relevanz nationaler Klimapolitik		
Anteil politischer Maßnahmen bis 2010 % der Gesamtreibhausgasemissionen		
2,09%	7,7%	7,8%
Anteil politischer Maßnahmen bis 2010 % der Gesamtreaktionen zwischen 1990 und 2010		
6,31%	27%	77,3%
Relevanz von EU-Klimapolitik		
Anteil politischer Maßnahmen bis 2010 % der Gesamtreibhausgasemissionen		
0,035	5,02%	0,2%
Anteil politischer Maßnahmen bis 2010 % der Gesamtreibhausgasemissionen zwischen 1990 und 2010		
1,41%	17,06%	1,5%
Andere politische Entwicklungen		
<ul style="list-style-type: none"> • Mauerfall Gutschriften (30-50% der Gesamtemissionsreduktionen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dash for Gas (50% der Gesamtemissionsreduktionen) • Privatisierung der Energieversorgung - > große Reduktionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ölkrise -> Wechsel von Öl auf andere Energieträger (erneuerbare Energie und Atomkraft)

Tabelle 27: Daten der drei Länder, „Spitzenwerte“ grau markiert

Allen drei Ländern, besonders Deutschland und Großbritannien, ist gemein, dass die Klima- und Mitigationpolitik auf einer guten wissenschaftlich fundierten Basis beruht. Die Einbeziehung der Wissenschaft in die Klimapolitik war von Beginn an gegeben und die Information und Bildung der Bevölkerung stellt einen wichtigen Teil der Klimapolitik dar. Ein großer Unterschied in der Haltung der drei Länder im Vergleich zu anderen ist nicht die Frage ob Maßnahmen gegen Klimawandel gesetzt werden müssen, sondern wie die Emissionsreduktionen erreicht werden können. Die drei behandelten Länder teilen die feste Überzeugung, dass der Klimawandel eine große Bedrohung für die Umwelt und die menschliche Gesellschaft darstellt, und dass

Industriestaaten die Führung im Kampf gegen den Klimawandel übernehmen müssen (Dalton, 2008).

Auf alle drei Länder trifft ein Großteil der von den Evaluationen als positiv eingestuften Faktoren zu. Deutschland und Großbritannien haben eine hohe Bevölkerungsdichte. In allen drei Ländern lebt ein großer Anteil der Bevölkerung in Städten oder urbanen Gebieten. Sie haben ein gut ausgebautes Compliancesystem, einen konsequenten Rechtsrahmen, multifunktionale Maßnahmensysteme, hohes internationales Engagement, zum Großteil Instrumente mit langfristigen Perspektiven, Neokorporatismus, wenig Korruption, ein relativ einheitliches ideologisches Spektrum innerhalb der Regierungen, ein hohes Bruttoinlandsprodukt und BIP-pro-Kopf, ein hohes Wirtschaftswachstum, freien Informationsfluss, Pressefreiheit, einen hohen Bildungsstand und ein sehr hohes Umweltbewusstsein. Weiters haben alle drei Länder ihre Energieintensität verringert, ihre Energieeffizienz erhöht und der Anteil erneuerbarer Energien ist zum Teil sehr hoch (Schweden und Deutschland).

Die Reduktion der Treibhausgasemissionen in den drei behandelten Ländern lässt sich somit nur zum Teil durch klimapolitische Maßnahmen erklären. Vor allem in Deutschland und Großbritannien waren andere Faktoren auch relevant. Welchen Stellenwert die Klimapolitik bei der Erreichung des Kyoto-Zieles genau hatte ist aufgrund von unvollständigen Daten nicht genau feststellbar. Die Evaluationen und Studien haben jedoch gezeigt, dass die Klimapolitik in allen drei Ländern einen großen Einfluss hatte.

Wie messen die verwendeten Evaluationen den Erfolg von Mitigationpolitik und geben diese eine angemessene Antwort auf die Fragen?

Die Auswahl an Evaluationen die sich mit Klimapolitik und speziell mit Mitigationpolitik beschäftigen, ist äußerst gering. Eine größere Anzahl an Evaluationen ist bezüglich der Umweltperformance insgesamt zu finden. Klima- und Mitigationpolitik werden dabei meist als Teil der Umweltpolitik behandelt. Anhand der behandelten Evaluationen und Studien konnten Faktoren, die sich positiv bzw. negativ auf die Umweltperformance und die Klimapolitik auswirken identifiziert werden. Positiv auf die Umwelt- und Klimaperformance wirken sich folgende Faktoren aus:

- **Geografische Faktoren:** Je kleiner und dichter besiedelt, und je größer der Anteil der Bevölkerung die in Städten und urbanen Gebieten leben desto besser.
- **Politische Faktoren:** Neokorporatismus, Ein-Partei-Systeme, Verhältniswahlen, das Vorhandensein von links-orientierten und Grünen Parteien, geringe Divergenz zwischen Koalitionspartnern, die Strenge der regulativen Instrumente, ein großes Ausmaß an institutionellen Kapazitäten, ein konsequenter Rechtsrahmen, multifunktionale Maßnahmen, die EU-Mitgliedschaft und ein aktives internationales Engagement wirken sich positiv aus.

- **Gesellschaftliche Faktoren:** Freier Informationsfluss, Pressefreiheit, ein hohes Umweltbewusstsein, ein hoher Bildungsstand sind von Vorteil.

Die Evaluationen geben nur zum Teil eine angemessene Antwort auf die Forschungsfragen dieser Arbeit. Es werden selten bis gar nicht einzelne Politikmaßnahmen evaluiert. Die Vergleiche unterschiedlicher Länder basieren immer auf der gesamten Mitigationpolitik des Landes, und dabei ist zumeist die Treibhausgasentwicklung das Hauptkriterium.

Literaturverzeichnis

AID-EE (2006): Evaluation of the British Energy Efficiency Commitment – within the Framework of the AID-EE Project. <http://www.aid-ee.org/documents/004EEC-UnitedKingdom.PDF> (abgerufen am 17.1.2013)

ALCAMO, J., J.M. MORENO, B. NOVÁKY, M. BINDI, R. COROBOV, R.J.N. DEVOY, C. GIANNAKOPOULOS, E. MARTIN, J.E. OLESEN, A. SHVIDENKO (2007): Europe. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J. und Hanson, C.E. (ed.). Cambridge University Press, Cambridge, New York. S. 541-580. <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter12.pdf> (abgerufen am 20.5.2012)

ALDY, J.E., BARRETT, S. UND STAVINS, R.N. (2003): Thirteen plus one – a comparison of global climate policy architectures. *Climate Policy* 3/2003. S. 373 – 397

ARVIZU, D., T. BRUCKNER, H. CHUM, O. EDENHOFER, ESTEFEN, S., FAAIJ, A., FISCHEDICK, M., HANSENG. , HIRIART, G., HOHMEYER, O., HOLLANDS, K. G. T., HUCKERBY, J., KADNER, S., KILLINGTVEIT, Å., KUMAR, A., LEWIS, A., LUCON, O., MATSCHOSS, P., MAURICE, L., MIRZA, M., MITCHELL, C., MOOMAW, W., MOREIRA, J., NILSSON, L. J., NYBOER, J., PICHs-MADRUGA, R., SATHAYE, J., SAWIN, J., SCHAEFFER, R., SCHEI, T., SCHLÖMER, S., SEYBOTH, K., SIMS, R., SINDEN, G., SOKONA, Y., VONSTECHOW, C., STECKEL, J., VERBRUGGEN, A., WISER, R., YAMBA, F. UND ZWICKEL, T. (2011): Technical Summary. In IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Seyboth, K., Matschoss, P., Kadner, S., Zwickel, T., Eickemeier, P., Hansen, G., Schlömer, S., von Stechow, C. (ed). Cambridge University Press, Cambridge, New York, . S. 27 – 160. <http://srren.ipcc-wg3.de/report> (abgerufen am 10.4.2012)

BALTZ, K. (2009): Spieltheoretische Modellierung in den international vergleichenden Beziehungen. In: *Methode der vergleichenden Politikwissenschaft – eine Einführung*. Lauth, H-J., Pickel, G. und Pickel, S. (ed). VS Verlag für Sozialwissenschaften, GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. S. 53 – 86

BARKER, T., KRAM, T., OBERTHÜR, S. UND VOOGT, M. (2001): The Role of EU Internal Policies in Implementing Greenhouse Gas Mitigation Options to Achieve Kyoto Targets. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Environment* 1. S. 243 – 265

BARTEL, R. (1994): Hauptinstrumente der Umweltpolitik und ihre Wirkungen. In: *Einführung in die Umweltpolitik*, 1. Auflage. Bartel, R. und Hackl, F. (ed). Vahlen Verlag, München. S. 37 - 52

BETZ, R., SCHLEICH, J. UND WARTMANN, S.C. (2003): Flexible Instrumente im Klimaschutz – Emissionsrechtehandel, Joint Implementation, Clean Development Mechanism. Hrsg.: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg. Reichert GmbH, Kornwestheim. 450 S.

BGBI I 2001/59 – Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV) vom 16. November 2001. Bundesgesetzblatt, Bonn. S 3085 – 3102

BGBI I 2002/53 – Gesetz zur Änderung des Grundgesetzes (Staatsziel Tierschutz) vom 26. Juli 2001. Bundesgesetzblatt, Bonn. S. 2862

BGBI I 2009/23 – Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung vom 29. April 2009. Bundesgesetzblatt, Bonn. S. 954 – 989

BGBI I 2012/21 – Gesetz zur Neuerung des Energieverbrauchskennzeichnungsrechts am 16. Mai 2012. Bundesgesetzblatt, Bonn. S. 1070

BGBI I 2013/81 - Luftverkehrssteuergesetz (LuftVStG) vom 5. Dezember 2012. Bundesgesetzblatt, Bonn. S. 2436

BOEKER, E. UND GRONDELLE, R. (2011): Environmental Physics – Sustainable Energy and Climate Change. John Wiley & Sons, Ltd., Publication, West Sussex. 474 S.

BOEHMER-CHRISTIANSEN, S. UND KELLOW, A. (2002): International Environment Policy – Interests and the Failure of the Kyoto Process. Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham, UK, Northampton, USA. 277 S.

BÖCHER, M. UND TÖLLER, A.E. (2012): Umweltpolitik in Deutschland – eine politikfelddynamische Einführung. Springer Fachmedien, Wiesbaden. 219 S.

BÖHRINGER, C. (2003): The Kyoto Protocol – A Review and Perspectives. Oxford Review of Economic Policy 19 (3). S. 451-466

BORCHARDT, A. UND GÖTHLICH, S.E. (2009): Erkenntnisgewinnung durch Fallstudien. In: Methodik der empirischen Forschung 3. Auflage. Albers, S., Klapper, D., Konradt, U., Walter, A. und Wolf, J. (ed). Gabler, GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. S. 33 - 48

BRAUN, D. UND OLIVIER, G. (2008): Politikinstrumente im Kontext von Staat, Markt und Governance. In: Lehrbuch für Politikfeldanalyse 2. Hg: Schubert, K. und Bandelow, N.C. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München, S. 159 – 186

BROWN, K., CARDENAS, L., MACCARTHY, J., MURRELLS, T., PANG, Y., PASSANT, N., THISTLETHWAITE, G., THOMASON, A. UND WEBB, N. (2010): UK Greenhouse Gas Inventory, 1990 to 2010. Annual Report for Submission under the Framework Convention on Climate Change. AEA Technology, Oxfordshire. 357 S. <https://www.gov.uk/government/publications/uk-greenhouse-gas-inventory>

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1993): TA Siedlungsabfall – Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen (Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz vom 14. Mai 1993) BAnz. Nr. 991 vom 29.05.1993. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. 65 S. http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/tasi_ges.pdf (abgerufen am 20.2.2013)

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2001): Die geplante Energieeinsparverordnung – Neubau, Gebäudebestand, Energieausweise – die wichtigsten Fragen und Antworten. Bundesministerium

für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin. 14 S. <http://www.enev-info.de/fragenundantworten.pdf> (abgerufen am 20.12.2012)

BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE UND BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2007): Bericht zur Umsetzung der in der Kabinettsklausur am 23./24.09.2007 in Meseberg beschlossenen Eckpunkte für ein Integriertes Energie- und Klimaprogramm. Berlin. 98 S. <http://www.bmwi.de/Dateien/BMWi/PDF/gesamtbericht-iekp,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf> (abgerufen am 21.12.2012)

BURCK, J., BALS, C. UND BOHNENBERG, K. (2011): Der Klimaschutz-Index Ergebnis 2012. Germanwatch, Bonn, Berlin. 20 S. <http://germanwatch.org/de/download/1685.pdf> (abgerufen 20.4.2012)

CASPER, J.K. (2010) Greenhouse Gases – Worldwide Impacts. Facts on File, Inc.; Infobase Publishing, New York. 270 S.

CHRISTIANSEN, A. (2003): The Role of Flexibility Mechanisms in EU Climate Strategy – Lessons Learned and Future Challenges. International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics 4, 2004. Kluwer Academic Publishers. S. 27 - 46

CLIMATE CHANGE ACT 2008 - CHAPTER 27. Her Majesty's Stationery Office Limited and Queen's Printer of Acts of Parliament, London. 108 S. http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/27/pdfs/ukpga_20080027_en.pdf

DALTON, H. (2008): Climate Policy in the United Kingdom. In: Global Warming – Looking Beyond Kyoto. Zedillo, E. (Ed.), Brookings Institution Press, Washington D.C.. S. 175 - 192

DAWSON, B. UND SPANNAGLE, M. (2009): The Complete Guide to Climate Change. Routledge, Oxon, New York. 449 S.

DECC (DEPARTMENT OF ENERGY AND CLIMATE CHANGE) (2009): The UK's Fifth National Communication under the United Nations Framework Convention On Climate Change. Department of Energy and Climate Change, London. 154 S. http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/4903.php (abgerufen am 10.5.2010)

DECC (DEPARTMENT OF ENERGY AND CLIMATE CHANGE) (2012a): Overview – GHG Inventory summary Factsheet. Department of Energy and Climate Change, London. 20 S. http://www.decc.gov.uk/assets/decc/statistics/climate_change/1217-ghg-inventory-summary-factsheet-overview.pdf (abgerufen am 27.12.2012)

DECC (DEPARTMENT OF ENERGY AND CLIMATE CHANGE) (2012b): UK Energy in Brief 2012. National Statistics, London. 48 S. <http://www.decc.gov.uk/assets/decc/11/stats/publications/energy-in-brief/5942-uk-energy-in-brief-2012.pdf> (abgerufen am 26.12.2012)

DEFRA (DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT, FOOD AND RURAL AFFAIRS) (2006): Demonstrable Progress – The United Kingdom's Report on Demonstrable Progress under the Kyoto Protocol. Department of Environment, Food and Rural Affairs, London. 52 S.

DEFRA (2009): Landfill tax.
<http://archive.defra.gov.uk/environment/waste/strategy/factsheets/landfilltax.htm>

DEPARTMENT FOR TRANSPORT AND DEFRA (DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT, FOOD AND RURAL AFFAIRS) (2003): Energy White Paper, Our energy future – creating a low carbon economy. Presented to Parliament by the Secretary of State for Transport and Industry by Command of Her Majesty, February 2003. The Stationery Office, Norwich. 142 S.
http://www.decc.gov.uk/assets/decc/publications/white_paper_03/file10719.pdf
(abgerufen am 19.12.2012)

DEPLEDGE, J. (2004): From negotiation to implementation, The UN Framework Convention on Climate Change and its Kyoto Protocol. In: The Economics of Climate Change. Ed: Owen, A.D. und Hanley, N. Routhledge, London, New York. S. 55 - 76

DESONIE, D. (2008): Climate- Causes and Effects of Climate Change. Chelsea House. Infobase Publishing, New York. 210 S.

DEUTSCHER BUNDESTAG (1992): Erster Bericht der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ zum Thema Klimaänderung gefährdet globale Entwicklung Zukunft sichern – Jetzt handeln. Deutscher Bundestag, Drucksache 12/419, Bonn. 128 S.

DEUTSCHER BUNDESTAG (2011): Erfahrungsbericht 2011 zum Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG-Erfahrungsbericht 2011). Drucksache 17/6085, Bonn. 16 S. <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/060/1706085.pdf> (abgerufen am 26.12.2012)

EEA (2010): Tracking progress towards Kyoto and 2020 targets in Europe. EEA Report No. 7/2010. European Environment Agency, Kopenhagen. 112 S.

EEA (2011a): Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2011 – Tracking progress towards Kyoto and 2020 targets. European Environment Agency, Kopenhagen. 152 S.

EEA (2012a): Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2010 and inventory report 2012 – Submission to the UNFCCC Secretariat. Technical report No 3/2012. European Environment Agency, Kopenhagen. 1068 S.

EICHHAMMER, W., SCHLEICH, J., BOEDE, U., GAGELMANN, F., JOCHEM, E., SCHLOMANN, B. UND ZIESEING, H.J. (2001): Greenhouse Gas reductions in Germany – lucky strike or hard work? Climate Policy, Vol.1, Issue 1. S. 363 – 380.

EINHEITLICHE EUROPÄISCHE AKTE (1987) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 29.6.1987, Nr. L 169, S.1. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1987:169:0001:0019:DE:PDF> (abgerufen am 15.1.2013)

FRIBERG, L. (2008): Conflict and Consensus – The Swedish Model of Climate Politics. In: Turning Down the Heat – The Politics of Climate Policy in Affluent Democracies. Compston, H. und Bailey, I. (ed). Palgrave macmillan Publishers Limited, Hampshire, New York. S. 164 – 182

GIDDENS, A. (2009): The Politics of Climate Change. Polity Press, Cambridge. 240 S.

GUGLYUVATYY, E. (2010): Method and Criteria for Climate Change Policy Evaluation in Australia. University of New South Wales, Faculty of Law Research Series 2010, Paper 55. The Berkeley Electronic Press. 38S. <http://law.bepress.com/unswwps-flrps10/art55/> (abgerufen am 20.10.2012)

HÄDER, M. (2010): Energiepolitik in Deutschland – Eine Analyse der umweltpolitischen Rahmenbedingungen für den Strommarkt aus Sicht der Ordnungspolitik. RUFIS – Ruhr-Forschungsinstitut für Innovations- und Strukturpolitik e.v., Nr. 1/2010. Universitätsverlag Dr. N. Brockmeyer, Bochum. 193 S.

HOUGHTON, J. (2009): Global Warming – The Complete Briefing. 4th Edition. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, Sao Paulo. 458 S.

HÖVI, J., SCHRAM-STOKKE, O. UND ULFSTEIN, G. (2005) Introduction and Main Findings. In: Implementing the Climate Regime – International Compliance. Ed.: Schram-Stokke, O., Hovi, J. und Ulfstein, G. Earthscan, Sterling, London. S. 15 – 28

HULME, M., LU, X., TURNPENNY, J.R., MITCHELL, T.D., JONES, R.G., MURPHY, J.M., HASSELL, D., BOORMAN, P., McDONALD, R. UND HILL, S. (2002): Climate Change Scenarios for the United Kingdom: The UKCIP02 Scientific Report. Tyndall Centre for Climate Change Research, School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich. 120 S.

IPCC (2007a): Appendix I: Glossary; in Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (ed). Cambridge University Press, Cambridge, New York, S. 869-883, <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-app.pdf> (abgerufen am 12.3.2011)

IPCC (2007b): Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (ed). Cambridge University Press, Cambridge, New York. 996 S. http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/contents.html (abgerufen am 14.4.2012)

IPCC (2007c): Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (ed). Cambridge University Press, Cambridge, New York. 18 S. http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/contents.html (abgerufen am 20.5.2012)

JAHN, D. (1998): Environmental performance and policy regimes – explaining variations in 18 OECD-countries. Policy Sciences, Vol. 31. S. 107 - 131

JAHN, D. (2009): Das politische System Schwedens. In: Die politischen Systeme Westeuropas, 4., aktualisierte und überarbeitete Ausgabe. Ismayr, W. (ed.). VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden. S. 107 - 150

KANZLEI DER MINISTERIEN SCHWEDEN (Regeringskansliet) (2009): A sustainable energy and climate policy for the environment competitiveness and long-term stability. Prime Minister's Office, Stockholm. 7 S. <http://www.government.se/content/1/c6/12/00/88/d353dca5.pdf> (abgerufen am 26.12.2012)

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2001): Mitteilung der Kommission über die Durchführung der ersten Phase des Europäischen Programms zur Klimaänderung (ECCP). KOM (2001) 580 endgültig, Brüssel. 26 S. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2000:0088:FIN:DE:PDF> (abgerufen am 10.12.2012)

LABATT, S. UND WHITE R.R. (2007): Carbon Finance – The Financial Implications of Climate Change. John Wiley & Sons, New Jersey. 291 S.

LORENZONI, I., O'RIORDAN, T. UND PIDGEON, N. (2008): Hot Air and Cold Feet – The UK Response to Climate Change. In: Turning Down the Heat – The Politics of Climate Policy in Affluent Democracies. Compston, H. und Bailey, I. (ed). Palgrave Macmillan. Kap 6

LUNDQVIST, L. J. UND BIEL, A. (2007): Coping with Climate Change – Sweden's Climate Strategy as a Case Point. In: From Kyoto to the Town Hall – Making International and National Climate Policy Work at the Local Level. Lundqvist, L.J. und Biel, A. (ed). Earthscan, London, Sterling. S. 13 - 25

MAKUCH, K.E. UND MAKUCH, Z. (2008): Domestic initiatives in the UK. In: Climate Change and European Emissions Trading – Lessons for Theory and Practice. Faure, M. und Peeters, M. (ed). Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, Northampton. S. 257 – 298

MATTI, P. (2010): Promoting Sustainable Bioenergy Production and use. Implementation of sustainability criteria for biofuels in Sweden. Bioenergy Promotion, 11. – 12. März 2010, Berlin. Swedish Energy Agency, Eskilstunda. 22 S. <http://www.4biomass.eu/docs/Berlin/12-3/3%20SEA%20Parikka.pdf> (abgerufen am 20.3.2013).

MEYER, T. (2010): Was ist Politik? 2., aktualisierte und ergänzte Auflage. VS Verlag, Wiesbaden. 464 S.

MICHAELIS, P. (1996): Ökonomische Instrumente in der Umweltpolitik – eine anwendungsorientierte Einführung. Physica-Verlag Heidelberg, Deutschland. 180 S.

MICHAELOWA, A. (2008): German Climate Policy Between Global Leadership and Muddling Through. In: Turning Down the Heat – The Politics of Climate Policy in Affluent Democracies. Compston, H. und Bailey, I. (ed). Palgrave Macmillan, Hampshire, New York. S. 145 – 160

MINISTRY OF THE ENVIRONMENT SWEDEN (2003): The Swedish Climate Strategy – Summary Gov. Bill 2001/02:55. Ministry of the Environment, Stockholm. 38 S. <http://www.regeringen.se/content/1/c4/11/55/fbd1d28b.pdf> (abgerufen am 3.1.2013)

MINISTRY OF THE ENVIRONMENT SWEDEN (2009): Swedens fifth National Communication on Climate Change Under the United Nations Framework

Convention on Climate Change. Fritzes, Stockholm. 157 S.
http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/4903.php(abgerufen am 10.5.2010)

MUSIOL, F., NIEDER, T., RÜTHER, T., WALKER, M., ZIMMER, U., MEMMLER, M., ROTHER, S., SCHNEIDER, S. UND MERKEL, K. (2012): Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung. Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Referat Öffentlichkeitsarbeit, Berlin. 136 S. http://www.erneuerbare-energien.de/fileadmin/ee-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/broschuere_ee_zahlen_bf.pdf (abgerufen am 15.12.2012)

NISSLER, D. UND WACHSMANN, U. (2011): Statusbericht zur Umsetzung des Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramms der Bundesregierung. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. 90 S. <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3971.pdf> (abgerufen am 21.12.2012)

NPS (NATIONAL PARK SERVICE) (2012): What is Climate Change? <http://www.nps.gov/goga/naturescience/climate-change-causes.htm> (abgerufen am 10.8.2012)

NOHLEN, D (2009): Fallstudie. In: Lexikon der Politikwissenschaft Band 1, 4. Auflage. Nohlen, D. und Schultze R-O. (ed). C.H. Beck oHG, München. S. 251 – 253

NORDHAUS, W.D. (2008): Economic Analyses of the Kyoto Protocol – Is There Life after Kyoto? In: Global Warming – Looking Beyond Kyoto. Ed.: Zedillo, E.. Brookings Institution Press, Washington D.C. S. 91 - 100

OECD (2011a): OECD Economic Survey United Kingdom 2011. OECD Publishing, Paris. 165 S.

OECD (2011b): OECD Economic Survey Sweden 2011. OECD Publishing, Paris. 135 S.

OECD (2012): OECD Economic Survey Germany 2012. OECD Publishing, Paris. 121 S.

OFGEM (2012): Carbon Emissions Reduction Target Update – December 2012. Ofgem E-Serve, Issue 18. Ofgem, London, Glasgow, Cardiff Bay . 4 S. http://www.ofgem.gov.uk/Sustainability/Environment/EnergyEff/CU/Documents1/OfGem%20CERT%20Q18%20December%202012_web.pdf (abgerufen am 28.12.2012)

PETRICK, K. (2003): Markt und Staat im Klimaschutz – Ordnungspolitik und Inventionismus in einem System international handelbarer Emissionsrechte. Tenea Verlag für Medien, Berlin. 280 S.

PITTOCK, A.B. (2009): Climate Change – The Science, Impacts and Solutions, 2nd. Edition. CSIRO Publishing, Collingwood, London. 350 S.

POUDEL, B.C., SATHRE, R., GUSTAVSSON, L., BERGH, J., LUNDSTRÖM, A. UND HYVÖNEN, R. (2011): Effects of climate change on biomass production and substitutions in north-central Sweden. Biomass and Bioenergy, Vol. 35, Issue 10, Elsevier. 16 S.

RAPP, D. (2008): Assessing Climate Change – Temperatures, Solar Radiation and Heat Balance. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, Praxis Publishing Ltd, Chichester. 374 S.

RICHTLINIE 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 2003 über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG des Rates. Amtsblatt der Europäischen Union 275, S. 32 – 44 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:275:0032:0046:DE:PDF> (abgerufen am 17.10.2012)

SANDS, R.D. UND SCHUMACHER, K. (2009): Economic comparison of greenhouse gas mitigation options in Germany. Energy Efficiency, Vol. 2. S. 17 – 36

SCHREUDER, Y. (2009): The Corporate Greenhouse – Climate Change Policy in a Globalizing World. Zed Books Ltd., London, New York. 256 S.

SMITH, S. UND SWIERZBINSKI, J. (2007): Assessing the performance of the UK Emissions Trading Scheme. Environ Resource Econ 37/2007, Springer Science+Business Media. S 131 – 258

SOYEZ, K. UND GRABL, H. (2008): Climate Change and Technological Options – Basic facts, Evaluation and Practical Solutions. Springer, Wien, New York. 230 S.

STERK, W. UND DUCKAT, R. (2007): Lesehilfe zu den „Vereinbarungen von Marrakesch“ über die flexiblen Mechanismen des Kyoto-Protokolls. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH. In: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. <http://www.jiko-bmu.de/service/download/doc/424.php> (abgerufen am 6.8.2012)

SWEDISH ENERGY AGENCY (2002): The Climate Report 2001. The Swedish Energy Agency, Strömsund. 286 S.

SWEDISH ENERGY AGENCY (2011): Energy in Sweden 2011. Swedish Energy Agency, Eskilstuna. 152 S.

SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY AND THE SWEDISH INSTITUTE FOR ECOLOGICAL SUSTAINABILITY (2004): Local Investment Programmes – The way to a sustainable society. AB Danagards Grafiska, Uppsala. 23 S. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/91-620-8174-8.pdf> (abgerufen am 25.12.2012)

SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2011): Report for Sweden on assessment of projected progress in accordance with article 3.2 under Council Decision No 280/2004/EC on a Mechanism for Monitoring Community Greenhouse Gas Emissions and for Implementing the Kyoto Protocol. 64 S. http://www.naturvardsverket.se/upload/05_klimat_i_forandring/prognos/projection-ghg-Sweden-2011-EU.pdf (abgerufen am 27.12.2012)

SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2012A): National Inventory Report Sweden 2012. Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm. 412 S.

SWEDISH GOVERNMENT (2007): Sweden facing climate change – threats and opportunities. Final report from the Swedish Commission on Climate and Vulnerability. Swedish Government Official Reports, SOU 2007:60, Stockholm. 679 S. http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/docs/56302ee7_en.pdf

SWEDISH PARLIAMENT (2009): The Act on the Obligation to Supply Renewable Fuels – A follow-up Report. The Swedish Parliament, Stockholm. 32 S.

ULFSTEIN, G. UND WERKSMAN, J. (2005): The Kyoto Compliance System – Towards Hard Enforcement. In: Implementing the Climate Regime – International Compliance. Stokke, O., Hovi, J. und Ulfstein, G. (ed). Earthscan, London, Sterling. S. 39 – 62

UMWELTBUNDESAMT (2006): Künftige Klimaänderungen in Deutschland – Regionale Projektionen für das 21. Jahrhundert. Max-Planck-Institut für Meteorologie. 7 S. <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/3552.html> (abgerufen am 20.12.2012)

UMWELTBUNDESAMT (2009): Hintergrundpapier zu einer multimedialen Stickstoff-Emissionsminderungsstrategie. Umweltbundesamt, Berlin. 115 S.

UMWELTBUNDESAMT (2012): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2012 – Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2010. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. 841 S.

UNFCCC (1992): United Nations Framework Convention on Climate Change, 09.05.1992, New York, 24 S. http://unfccc.int/key_documents/the_convention/items/2853.php (abgerufen am 10.9.2011)

UNFCCC (1997): Das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. 40 S.

UNFCCC (2010): Fifth National Report of the Government of the Federal Republic of Germany (5th National Communication) – Report under the Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. s.l. 297 S. (abgerufen am 10.5.2010 http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/4903.php)

UNFCCC (2011a): Report of the in-depth review of the fifth national communication of Germany. FCCC/IDR.5/DEU. 36 S. http://unfccc.int/documentation/documents/advanced_search/items/6911.php?preref=600006498 (abgerufen am 2.1.2013)

UNFCCC (2011b): Report of the in-depth review of the fifth national communication of Sweden. FCCC/IDR.5/SWE. UNFCCC, 36 S. http://unfccc.int/documentation/documents/advanced_search/items/6911.php?preref=600006241 (abgerufen am 2.1.2013)

UNFCCC (2012a): Kyoto Protocol – Targets. http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/3145.php (abgerufen am 20.10.2012)

VICTOR, D.G. (2001): The Collapse of the Kyoto Protocol – and the struggle to slow Global Warming.

WERKSMAN, J. (2005): The Kyoto Compliance Regime – Emergence and Design. In: Implementing the Climate Regime – International Compliance. Stokke, O., Hovi, J. und Ulfstein, G. (ed). Earthscan, London, Sterling. S. 16 – 37

YIN, R. K. (2003): Case Study Research – Design and Methods third Edition. Sage Publications, Inc., Kalifornien, London, Neu Delhi. 183 S.

ZANNAKIS, M. (2009): Climate Policy as a Window of Opportunity – Sweden and Global Climate Change. University of Gothenburg, Department of Politica Science. Edita Västra Aros AB, Västeras. 253 S.

Internetseiten

BERKELEY EARTH SURFACE TEMPERATURE (2012): Regional Climate Change – Sweden. Berkeley Earth Team, Kanada. <http://berkeleyearth.lbl.gov/regions/sweden> (abgerufen am 22.12.2012)

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2009): Die LKW-Maut. <http://www.bmu.de/themen/luft-laerm-verkehr/verkehr/gueterverkehr/lkw-maut/>

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2013): Das Klima von Deutschland. http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?_nfpb=true&_pageLabel=_dwdwww_klima_umwelt_ueberwachung_deutschland&_state=maximized&_windowLabel=T38600134241169726338086 (abgerufen am 12.2.2013)

BUNDESZENTRALE FÜR POLITISCHE BILDUNG (2013): Wahlsysteme im Vergleich. <http://www.bpb.de/politik/innenpolitik/bundestagswahlen/62529/wahlsysteme-im-vergleich?p=all> (abgerufen am 10.2.2013)

DECC (DEPARTMENT OF ENERGY AND CLIMATE CHANGE) (2013): Carbon Emissions Reduction Target (CERT). Department of Energy and Climate Change. http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/funding/funding_ops/cert/cert.aspx (abgerufen am 3.1.2013)

DEPARTMENT FOR TRANSPORT (2012): Renewable Transport Fuel Obligation. <https://www.gov.uk/renewable-transport-fuels-obligation> (abgerufen am 24.11.2012)

DEPARTMENT FOR TRANSPORT (2013): Cars and Carbon Dioxide. <http://www.dft.gov.uk/vca/fcb/cars-and-carbon-dioxide.asp> (abgerufen am 19.1.2013)

DEUTSCHER BUNDESTAG (2013): Abgeordnete nach Fraktionen. <http://www.bundestag.de/bundestag/abgeordnete17/listeFraktionen/index.html> (abgerufen am 10.2.2013)

DEUTSCHER WETTERDIENST (2010): Klima, Witterung – Begriffe. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. http://www.dwd.de/sid_hhvJQ49CSC2mRsVnQJz6vyMJVrb6PfGBYkxQJ0FQwt2czYIL11xW!-1071284428!1422794065!1354267938835/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwD

esktop?_nfpb=true&_pageLabel=_dwdwww_spezielle_nutzer_schule_klima&T25800141921160367837390gsbDocumentPath=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FSpezielle__Nutzer%2FSchulen%2FKlima%2FBegriffe%2FKlima__node.html%3F__nnn%3Dtrue (abgerufen am 21.8.2012)

EEA (2011b): Credits from CDM & JI surrendered for 2008-2010 – Excel file. <http://www.eea.europa.eu/data-and-mas/figures/credits-from-cdm-ji-surrendered/credits-from-cdm-ji-surrendered-1> (abgerufen am 5.1.2013)

EEA (2012b): Climate change policies and measures in Europe. European Environmental Agency, Agency of the European Union, Copenhagen. <http://www.eea.europa.eu/themes/climate/pam/index> (abgerufen am 12.12.2012)

EEA (2012c): Climate change policies and measures in Europe – Germany. European Environmental Agency, Agency of the European Union, Copenhagen. http://www.eea.europa.eu/themes/climate/pam/output?any_word=&normal=SEARCH&id_member_state%5B%5D=11 (abgerufen am 12.12.2012)

EEA (2012d): Climate change policies and measures in Europe – United Kingdom. European Environmental Agency, Agency of the European Union, Copenhagen.

http://www.eea.europa.eu/themes/climate/pam/output?any_word=&normal=SEARCH&id_member_state%5B%5D=27 (abgerufen am 12.12.2012)

EEA (2012e): Climate change policies and measures in Europe – Sweden. European Environmental Agency, Agency of the European Union, Copenhagen. http://www.eea.europa.eu/themes/climate/pam/output?any_word=&normal=SEARCH&id_member_state%5B%5D=26 (abgerufen am 12.12.2012)

EEA (2013a): GHG trends and projections in Germany. <http://www.eea.europa.eu/publications/ghg-trends-and-projections-2012> (abgerufen am 10.1.2013)

EEA (2013b): GHG trends and projections in the United Kingdom. <http://www.eea.europa.eu/publications/ghg-trends-and-projections-2012> (abgerufen am 10.1.2013)

EEA (2013c): GHG trends and projections in Sweden. <http://www.eea.europa.eu/publications/ghg-trends-and-projections-2012> (abgerufen am 10.1.2013)

ENVIRONMENT AGENCY (2010): Temperatures in Central England from 1659 to 2009. Environment Agency, Bristol. <http://www.environment-agency.gov.uk/research/library/publications/41077.aspx> (abgerufen am 23.12.2012)

EUROPA.EU (2010): Einheitliche Europäische Akte. http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/treaties/treaties_singl_eact_de.htm (abgerufen am 15.1.2013)

EUROPA.EU (2011): Kyoto Protocol on Climate Change. http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/l2_8060_en.htm (abgerufen am 10.6.2012)

GOVERNMENT (2013): Providing effective building regulations so that new and altered buildings are safe, accessible and efficient.

<https://www.gov.uk/government/policies/providing-effective-building-regulations-so-that-new-and-altered-buildings-are-safe-accessible-and-efficient> (abgerufen am 15.1.2013)

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2011): Second European Climate Change Programme. Brüssel. http://ec.europa.eu/clima/policies/eccp/second/index_en.htm (abgerufen am 10.12.2012)

LPB (LANDESZENTRALE FÜR POLITISCHE BILDUNG BADEN WÜRTTEMBERG) (2013): Grundlagen – Das Wahlsystem in Deutschland. <http://www.bundestagswahl-bw.de/wahlsystem1.html>

MET OFFICE HADLEY CENTRE FOR CLIMATE CHANGE (2012): Hadley Centre Central England Temperature (HadCET) dataset. Met Office, Devon. <http://www.metoffice.gov.uk/hadobs/hadcet/> (abgerufen am 27.12.2012)

PARLIAMENT (2013a): General elections. <http://www.parliament.uk/about/how/elections-and-voting/general/> (abgerufen am 10.2.2013)

PARLIAMENT (2013b): Political Parties in Parliament. <http://www.parliament.uk/about/mps-and-lords/members/parties/> (abgerufen am 10.2.2013)

SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2012b): Results and follow-up of the EU-ETS in Sweden. <https://www.naturvardsverket.se/en/In-English/Start/Legislation-and-other-policy-instruments/Economic-instruments/The-EU-ETS-in-Sweden/Results-and-follow-up/> (abgerufen am 2.1.2013)

THATCHER, M. (1988): Speech to the Royal Society on September 27th 1988 at Fishmongers' Hall, London. Margaret Thatcher Foundation Archive. <http://www.margaretthatcher.org/document/107346> (abgerufen am 25.12.2012)

THE WORLD BANK (2013a): Data By Country – Germany – World Development Indicators. <http://data.worldbank.org/country/germany?display=map>

THE WORLD BANK (2013b): Data By Country – United Kingdom – World Development Indicators. <http://data.worldbank.org/country/united-kingdom?display=map>

THE WORLD BANK (2013c): Data By Country – Sweden – World Development Indicators. <http://data.worldbank.org/country/sweden?display=map>

UMWELTBUNDESAMT (2012a): Glossar. <http://www.klimawandelanpassung.at/apps/glossar/> (abgerufen am 8.9.2012)

UMWELTBUNDESAMT (2012b): Treibhausgasemissionen in Deutschland. <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeId=3152> (abgerufen am 28.12.2012)

UMWELTBUNDESAMT (2012): Energiebedingte Emissionen von Luftschadstoffen. <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeId=3604> (abgerufen am 13.1.2013)

UMWELTBUNDESAMT (2013): Umweltbezogene Steuern und Gebühren, Ökologische Steuerreform, Ökologische Finanzreform.
<http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeIdent=2621> (abgerufen am 20.3.2013)

UNFCCC (2009) Fact Sheet: The Need for Mitigation.
http://unfccc.int/files/press/backgrounders/application/pdf/press_factsh_mitigation.pdf (abgerufen am 10.8.2012)

UNFCCC (2012b): Essential Background – Glossary of climate change acronyms. http://unfccc.int/essential_background/glossary/items/3666.php#L (abgerufen am 1.10.2012)

UNFCCC (2012c): Methods & Science, Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF) – Background.
http://unfccc.int/methods_and_science/lulucf/items/3060.php (abgerufen am 10.9.2012)

UNFCCC (2012d): Status of Ratification of the Kyoto Protocol.
http://unfccc.int/kyoto_protocol/status_of_ratification/items/2613.php (abgerufen am 20.12.2012)

UNFCCC (2012e): GHG Data – Frequently Asked Questions.
http://unfccc.int/ghg_data/online_help/frequently_asked_questions/items/3826.php#11 (abgerufen am 20.9.2012)

UNFCCC (2012f): Parties & Observers.
http://unfccc.int/parties_and_observers/items/2704.php (abgerufen am 9.9.2012)

UNFCCC (2012g): Meetings – Session Archive.
<http://unfccc.int/meetings/items/6237.php?filtbody=53> (abgerufen am 10.8.2012)

WKO (2012): Länderprofil Deutschland.
http://wko.at/awo/publikation/laenderprofil/lp_DE.pdf (abgerufen am 20.12.2012)

WKO (2013): Maut für LKW in Deutschland.
http://portal.wko.at/wk/format_detail.wk?angid=1&stid=503821&dstid=0&titel=Maut%2Cf%20r%20LKW%2Cin%20Deutschland (abgerufen am 25.3.2013)