

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis.....	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII
Vorwort	1
1 Umweltökonomische Instrumente zur Steuerung der Treibhausgasemissionen im Straßengüterverkehr	3
1.1 Die Rolle des Straßengüterverkehrs im Klimawandel	3
1.2 Klimapolitische Steuerungsinstrumente	6
1.2.1 Ordnungsrecht	6
1.2.2 Abgaben.....	7
1.2.3 Zertifikate.....	9
1.3 Internationaler Klimaschutz auf Basis des Kyoto-Protokolls.....	10
1.3.1 Reduktionsverpflichtung der EU.....	10
1.3.2 Steuerungsinstrumente des Kyoto-Protokolls.....	10
1.4 Das EU-Emissionshandelssystem	11
1.4.1 Nationaler Allokationsplan	12
1.4.2 Handelbarkeit der Zertifikate	13
1.4.3 Aufnahme des Luftverkehrs	14
1.4.4 Ausblick	15
1.5 Fazit	16
Literatur	17
2 Erwartungen und Anforderungen der Logistikdienstleister an einen CO₂- Emissionshandel.....	21
2.1 Fragebogenaufbau	21
2.2 Teilnehmerstruktur	21
2.3 Ausgewählte Ergebnisse.....	23
2.3.1 Verantwortung der Logistikdienstleister für Klimawandelfolgen	23
2.3.2 Auswirkungen eines Emissionshandels auf Unternehmensebene.....	23

2.3.3 Abschätzung der Zertifikatekosten	24
2.3.4 Erstzuteilung der Zertifikate	25
2.3.5 Kriterien für eine KMU-konforme Ausgestaltung des CO ₂ - Emissionshandelssystems.....	25
2.3.6 Verhalten bei einem CO ₂ -Emissionshandel	26
2.3.7 Personelle Verantwortung für den CO ₂ -Emissionshandel	27
2.3.8 Stand der Dokumentation von Daten zur Emissionserfassung in den Unternehmen	27
2.3.9 Maßnahmen zur Verbrauchseinsparung und Emissionsvermeidung in den Unternehmen	28
2.4 Kritische Würdigung der Ergebnisse	29
2.5 Zusammenfassung	30
Literatur	30
3 Methoden zur Erfassung von Treibhausgasemissionen im Straßengüterverkehr	31
3.1 Definition der Treibhausgasemissionen	31
3.2 Verursacher der Treibhausgasemissionen.....	31
3.3 Treibhausgasemissionen in der Logistik.....	32
3.4 Möglichkeiten der Berechnung der Treibhausgasemissionen in der Logistik	33
3.4.1 Das Greenhouse Gas Protocol.....	34
3.4.2 Der Entwurf für die DIN EN 16258	36
3.4.3 Weitere Normen zur Treibhausgasemissionsberechnung.....	38
3.4.4 Berechnung der Treibhausgasemission im Güterverkehr	39
Literatur	42
4 Kundenbezogene Allokation von Treibhausgasemissionen im Sammelladungsverkehr ..	45
4.1 Modellbildung	45
4.1.1 Morphologie	45
4.1.2 Parameter	47
4.1.3 Mögliche Variationen der Transporte.....	47
4.1.4 Allokationsschlüssel	47
4.2 Zu beachtende Bestimmungen für die Allokation aus der zukünftigen Norm DIN EN 16258.....	48
4.3 Vorstellung ausgewählter Modelle mit Berechnungen basierend auf Transporten mit homogener Ladung	49
4.4 Vorstellung des Berechnungsmodells Sammel-/ Verteilverkehr mit heterogener Ladung (Massen-, Durchschnitts- und Volumengüter).....	54
4.5 Fazit	58
Literatur	58

5 Varianten der grundlegenden Ausgestaltung von klimapolitischen Instrumenten im Straßengüterverkehr	59
5.1 Ziel von umweltökonomischen Instrumenten	59
5.2 Grundlegende Gestaltungsparameter	61
5.2.1 Produktionsfaktor und Akteur	61
5.2.2 Aufgaben der Akteure	62
5.3 Varianten.....	62
5.3.1 Variantenbildung	62
5.3.2 Ablauforganisation.....	63
5.3.3 Anreizwirkung auf Vermeidungsmaßnahmen.....	64
5.3.4 Variantenbewertung.....	65
5.4 Zusammenfassung	66
5.5 Ausblick auf die weitere Ausgestaltung.....	67
Literatur	68

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: CO ₂ -Emissionen des Straßengüterverkehrs im Vergleich zur Fahr- und Transportleistung in Deutschland (1991-2005)	4
Abbildung 2: Klassifikation der umwelt- und klimapolitischen Instrumente.....	6
Abbildung 3: Pigou-Steuer	8
Abbildung 4: Aufteilung des gesamten jährlichen THG-Emissionsbudgets in Deutschland (2008-2012).....	13
Abbildung 5: Verknüpfung des EU-Emissionshandelssystems mit den flexiblen Mechanismen des Kyoto-Protokolls.....	14
Abbildung 6: Mitarbeiterzahl (zum 30.11.2010)	22
Abbildung 7: Jahresumsatz (2009)	22
Abbildung 8: Tätigkeitsbereiche (Verkehrsträger und Dienstleistertyp).....	22
Abbildung 9: Verantwortung der Logistikdienstleister für Klimawandelfolgen	23
Abbildung 10: Auswirkungen eines CO ₂ -Emissionshandels auf Unternehmensebene	23
Abbildung 11: Schätzung des Anteils der Zertifikatekosten an den gesamten Transportkosten	24
Abbildung 12: Grad der Weitergabe der Zertifikatekosten an die Kunden.....	24
Abbildung 13: Ranking der Zuteilungsverfahren	25
Abbildung 14: Verhalten bei einem CO ₂ -Emissionshandel	26
Abbildung 15: Personelle Verantwortung für die Organisation und Durchführung des CO ₂ -Emissionshandels im Unternehmen	27
Abbildung 16: Stand der Dokumentation von Daten zur Emissionserfassung in den Unternehmen.....	28
Abbildung 17: Ranking der häufigsten Probleme bei der Planung und Durchführung von Maßnahmen in den Unternehmen	29
Abbildung 18: Klassen des Greenhouse Gas Protocols.....	32
Abbildung 19: Morphologie der Einflusskriterien auf die Emissionen im Straßengüterverkehr	46
Abbildung 20: Treibhausgasemissionen bei Direktbelieferung mehrerer Kunden (Beispiel 1)	50
Abbildung 21: Treibhausgasemissionen bei einem Verteilverkehr (vier Kunden) von Volumengütern mit anschließender Abholung von Leergütern (Beispiel 2).....	51
Abbildung 22: Treibhausgasemissionen bei einem Verteilverkehr (vier Kunden) von Volumengütern mit Abholung von Leergütern auf der Lastfahrt (Beispiel 3).....	53

Abbildung 23: Treibhausgasemissionen bei einem Direkttransport von Massengütern von vier Kunden zwischen Konsolidierungslager und Distributionszentrum mit Abholung von Leergütern (Beispiel 4)	54
Abbildung 24: Treibhausgasemissionen bei einem Verteil- und -Sammelverkehr (vier Kunden) von heterogenen Gütern mit Abholung von Leergütern auf der Lastfahrt (Beispiel 5)	55
Abbildung 25: Verursachung von THG-Emissionen im Straßengüterverkehr	59
Abbildung 26: Wertschöpfungskette der Transportdienstleistung im Straßengüterverkehr	61
Abbildung 27: Ablauf der Erfassungs- und Abrechnungsprozesse in drei Design-Varianten	63

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ranking der Kriterien für eine KMU-konforme Ausgestaltung des CO ₂ -Emissionshandelssystems	26
Tabelle 2: Beispiel-Emissionsfaktoren für verschiedene Fahrzeugklassen nach der entfernungs-basierten Methode	35
Tabelle 3: Emissionsfaktoren für Kraftstoffe im Straßengüterverkehr.....	39
Tabelle 4: Allokation der Treibhausgasemissionen aus einem Verteilverkehr (vier Kunden) von Volumengütern mit anschließender Abholung von Leergütern (Beispiel 2)	51
Tabelle 5: Allokation der Treibhausgasemissionen aus einem Verteilverkehr (vier Kunden) von Volumengütern mit anschließender Abholung von Leergütern bei getrennter Betrachtung von Hin- und Rücktour (Beispiel 2).....	52
Tabelle 6: Allokation der Treibhausgasemissionen aus einem beispielhaften Verteilverkehr (vier Kunden) von Volumengütern mit anschließender Abholung von Leergütern	53
Tabelle 7: Transportaufkommen bei einem Verteil- und -Sammelverkehr (vier Kunden) von heterogenen Gütern mit Abholung von Leergütern während der Lastfahrt (Beispiel 5).....	55
Tabelle 8: Allokation der Treibhausgasemissionen aus einem Verteilverkehr (vier Kunden) von Massen- und Volumengütern mit Abholung von Leergütern auf der Lastfahrt unter Verwendung von Volumen- bzw. Tonnenkilometern als Allokationsparameter (Beispiel 5)	56
Tabelle 9: Allokation der Treibhausgasemissionen aus einem Verteilverkehr (vier Kunden) von Massen- und Volumengütern mit Abholung von Leergütern auf der Lastfahrt bei getrennter Betrachtung von leerem und beladenem Zustand des Transportmittels (Beispiel 5)	57
Tabelle 10: Klassifikation der Maßnahmen zur Reduzierung von THG-Emissionen	60
Tabelle 11: Vergleich der Anreizwirkung auf Maßnahmen zur Emissionsvermeidung	65

Abkürzungsverzeichnis

AAU	Assigned Amount Unit
AKV	absoluter Kraftstoffverbrauch
BSI	British Standards Institution
C ₆ H ₆	Benzol
Cd	Cadmium
CDM	Clean Development Mechanism
CER	Certified Emissions Reductions
CH ₄	Methan
CO	Kohlenmonoxid
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ e	CO ₂ -Äquivalente
DIN	Deutsches Institut für Normung
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
DKV	durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
EF	Emissionsfaktor
EH	Emissions(zertifikate)handel
EHS	Emissions(zertifikate)handelssystem
EN	Europäische Norm
ERU	Emission Reduction Unit
EU	Europäische Union
EUA	EU Allowance
EU-ETS	European Union Emission Trading System
EV	Energieverbrauch
F	Frachtführer
FES	Fahrzeugeinsatz-System
Fkm	Fahrzeugkilometer
FKW/ PFC	Perfluorierte Kohlenwasserstoffe
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GHGP	Greenhouse Gas Protocol
GWP	Global Warming Potential
HBEFA	Handbuch für Emissionsfaktoren
HC	Kohlenwasserstoffe
H-FKW, HFC	Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe

IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISO	International Organization for Standardization
JI	Joint Implementation
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LETS GO	Logistics Emissions Trading System for Green Optimization
N ₂ O	Distickstoffoxid
NAP	Nationaler Allokationsplan
NH ₃	Ammoniak
NL	Nutzlast
OF	Oxidationsfaktor
PAS	Publicly Available Specification
Pb	Blei
Pkm	Personenkilometer
SF ₆	Schwefelhexafluorid
SO ₂	Schwefeldioxid
TEU	Twenty Feet Equivalent Unit
THG	Treibhausgas
THGE	Treibhausgasemissionen
tkm	Tonnenkilometer
TTW	Tank-To-Wheel-Prozesse
V	Verlader
WTT	Well-To-Tank-Prozesse
WTW	Well-To-Wheel-Prozesse

Vorwort

Ehemalige Entwicklungs- und Schwellenländer, allen voran China, haben zu einem faszinierenden Aufholwettbewerb mit den klassischen Industriestaaten angesetzt. Daraus ergibt sich sowohl eine zunehmende internationale Arbeitsteilung in der Güterproduktion als auch ein dramatisches Anwachsen des Konsums in diesen Ländern. Beides wird auf absehbare Zeit zu einem drastischen Anstieg des globalen Verkehrsaufkommens, insbesondere des Straßenverkehrs führen.

Alternative Antriebe für diesen Verkehr – etwa elektromotorische Traktion – werden voraussichtlich erst in einigen Jahrzehnten eine wesentliche Rolle spielen können, vor allem auf dem Gebiet des Straßengütertransportes. Daher ist zu erwarten, dass die Treibhausgas-Emissionen aus Lkw, deren Anstiegsrate die Zunahme aller anderen Emissionen bereits jetzt weit übertrifft, auch in Zukunft stark steigen werden.

Zugleich haben die Nationen der Welt auf dem UN-Klimagipfel im mexikanischen Cancun im Dezember 2010 erstmals einmütig festgestellt, dass die Zunahme der Treibhausgase in der Atmosphäre das klimatische Gleichgewicht der Erde in einem solchen Maße bedroht, dass eine radikale Abnahme der Emissionen dieser Gase von gegenwärtig etwa sechs Tonnen Kohlendioxid-Äquivalenten pro Kopf der Weltbevölkerung und Jahr auf maximal zwei Tonnen innerhalb weniger Jahrzehnte unabdingbar ist.

Eine Quadratur des Kreises? Nein, wenn der gemeinsame Wille besteht, das Problem der Treibhausgase, die ja unabhängig vom Ort ihrer Emission weltweit wirken, auch weltweit anzupacken.

Ein Traummodell dafür bietet grundsätzlich der globale Emissionshandel: Er vermeidet die Keule des Ordnungsrechtes. Er vermeidet gegenüber solchen Folterinstrumenten wie ständig steigenden Steuerbelastungen von Treibstoffen nicht nur das Ausbluten der betroffenen Unternehmen zugunsten der staatlichen Kassen, sondern garantiert auch die Einhaltung festgelegter Grenzen der Treibhausgasemission.

Allerdings ist er darauf angewiesen, dass die wesentlichen internationalen Akteure auch mitmachen. Und er setzt – wenn einigermaßen Gerechtigkeit herrschen soll – ein anspruchsvolles administratives Gerüst zu seiner Durchführung voraus.

Mit anderen Worten: Dieser Traum droht dann zu platzen, wenn die mit seiner Verwirklichung verbundenen Transaktionskosten zu hoch werden.

Aufbauend auf der Vorstellung von einem solchen Modell hat das Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Fakultät für Maschinenbau der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg das Projekt LETS GO – „Logistics Emissions Trading System For Green

Optimization“ entwickelt und dafür eine Förderung durch die AiF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V.) erhalten.

Um Status und Perspektiven des Emissionshandels für den Straßengüterverkehr vor dem aktuellen politischen Hintergrund zu erforschen, hat das Institut am 25. März 2011 in Magdeburg einen Workshop zu diesem Thema an der Universität veranstaltet.

Dieser Workshop hat einerseits bekräftigt, wie attraktiv das Instrument des Emissionshandels ist. Er hat andererseits aber auch zu der Einsicht geführt, dass die EU-Kommission, die prinzipiell immer das Ziel propagiert, im Sinne eines effektiven Klimaschutzes alle gesellschaftlichen Sektoren in den Emissionshandel einzubeziehen, aufgrund der Komplexität, die sich bereits auf dem ziemlich überschaubaren industriellen Sektor für dieses Instrument ergeben hat, und angesichts der internationalen politischen Widerstände gegen die vorgesehene Einbeziehung des Luftverkehrs in den Emissionshandel auf dem Gebiet des terrestrischen Verkehrs eingeknickt ist und gegenwärtig eher auf Abgabelösungen zur Begrenzung der Emissionen aus dem Straßengüterverkehr setzt.

Daher ist das Projekt um die Betrachtung entsprechender Modelle erweitert worden.

Dr. Günther Holtmeyer

*Mitglied der AGE - Arbeitsgruppe Emissionshandel zur Bekämpfung des Treibhauseffektes,
Berlin*

1 Umweltökonomische Instrumente zur Steuerung der Treibhausgasemissionen im Straßengüterverkehr

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Alexander Kaiser

1.1 Die Rolle des Straßengüterverkehrs im Klimawandel

Der weltweit beobachtbare Klimawandel, der mit hoher Wahrscheinlichkeit seit Beginn des Industriezeitalters vom Menschen mitverursacht wird, droht die notwendigen Grundlagen der Wirtschaft und der menschlichen Existenz zu schädigen. Um dies zu verhindern, müssen die als Hauptursache identifizierten Treibhausgasemissionen, die durch menschliche Aktivitäten zusätzlich zu den natürlichen Emissionen in die Atmosphäre gelangen, um ca. 50 bis 85 Prozent gegenüber dem Jahr 2000 bis zur Mitte dieses Jahrhunderts reduziert werden [vgl. IPCC07, S. 20]. Im wichtigsten internationalen Klimaschutzabkommen, dem Kyoto-Protokoll von 1997, sind sechs Treibhausgase definiert. Davon ist Kohlendioxid (CO₂) mit einem Anteil von etwa 75 Prozent am stärksten vertreten; es gelangt größtenteils durch die Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle und Erdöl in die Atmosphäre [vgl. IPCC07, S. 5].

Die THG-Emissionen entstehen bei stationären Anlagen, vor allem in der Energiewirtschaft und Industrie, und bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren im Verkehr. Weltweit betrachtet werden durch den Verkehr etwa 13 Prozent der anthropogenen THG-Emissionen verursacht [IPCC07, S. 5]; in der Europäischen Union sind es sogar 20 Prozent [EUK10, S. 185]. Der Verkehr ist somit ein Hauptverursacher von klimaschädlichen Treibhausgasen.

Mit der fortschreitenden Globalisierung werden die internationalen Handelsbeziehungen, vor allem mit Asien und Südamerika, und somit auch der Waren- und Personenverkehr weiter zunehmen. Folglich wird auch in Europa der Hinterlandverkehr zur Verteilung bzw. Bündelung der Güterströme zwischen den Seehäfen und dem Binnenland wachsen. Ebenso führt der europäische Integrationsprozess, wie zuletzt mit der Osterweiterung 2004, zu einem steigenden Warenaustausch zwischen den EU-Staaten. Diese binnenländischen Transportströme werden hauptsächlich von den vier Landverkehrsträgern (Straße, Schiene, Binnenschiff und Rohrfernleitungen) getragen. Gemessen an der gesamten Transportleistung im Jahr 2008 hat der Straßengüterverkehr den größten Anteil mit 72,5 Prozent unter den Landverkehrsträgern [EUK10, S. 109]. Nach einer Prognose von ProgTrans wird die Transportleistung der Straße bis 2020 in Westeuropa um 20 Prozent und in Osteuropa um 41 Prozent gegenüber 2010 zunehmen [Sta11].

In der Vergangenheit sind die CO₂-Emissionen des Straßengüterverkehrs etwa proportional zur Fahrleistung (gemessen in zurückgelegten Fahrzeugkilometern) gestiegen.¹ Seit 2000 ist zumindest in Deutschland eine Trendumkehr eingetreten (Abbildung 1), während in der EU die THG-Emissionen des binnenländischen Verkehrs zwischen 1990 und 2007 um ca. 26 Prozent durchgehend angestiegen sind [EUK10, S. 185].

Zur Emissionsreduzierung hat im Wesentlichen eine höhere Transporteffizienz beigetragen. Dies ist einerseits auf die Entkopplung von Transport- und Fahrleistung zurückzuführen. Wie in Abbildung 1 zu erkennen ist, liegen die zurückgelegten Transportstrecken (Fahrleistung) seit 2001 auf dem nahezu gleichen Niveau. Gleichzeitig ist das Transportaufkommen Jahr für Jahr gewachsen ist, was aus dem steigenden Verlauf der Transportleistung und dem konstanten Verlauf der Fahrleistung abgeleitet werden kann. Wesentliche Ursachen hierfür sind eine verbesserte Fahrzeugauslastung und Tourenoptimierung [Abe09, S. 14]. Andererseits deutet die Entkopplung von CO₂-Emissionen und Fahrleistung seit 2003 auf einen geringeren Kraftstoffverbrauch pro Kilometer bei den eingesetzten Nutzfahrzeugen hin, was auf die verstärkte Entwicklung und Markteinführung von energieeffizienten Fahrzeugtechnologien und emissionsärmeren Kraftstoffen zurückzuführen ist.

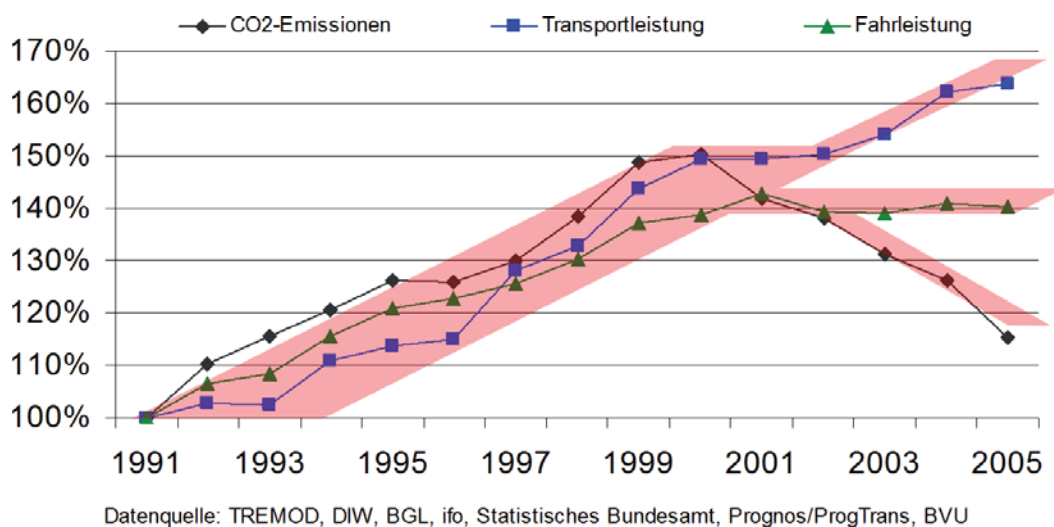


Abbildung 1: CO₂-Emissionen des Straßengüterverkehrs im Vergleich zur Fahr- und Transportleistung in Deutschland (1991-2005)

Trotz der überaus positiven Entwicklung in den vergangenen Jahren wird in nahezu allen Untersuchungen eine erneute Zunahme der CO₂-Emissionen des Straßengüterverkehrs in Deutschland prognostiziert. Erwähnenswert ist die „Shell Lkw-Studie“, die u. a. vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) erstellt wurde. Darin werden die CO₂-Emissionen und der Energieverbrauch auf Basis der zu erwartenden technischen Entwick-

¹ Die Transportleistung (gemessen in Tonnenkilometern) ist als Indikator für CO₂-Emissionen weniger geeignet, da Leerfahrten nicht eingerechnet werden.

lungen (Nutzfahrzeugflotte, Verbrauchseinsparpotenziale, alternative Antriebe und Kraftstoffe) und der modellierten Verkehrsentwicklung (Fahrleistung) bis 2030 abgeschätzt. Dies erfolgt in zwei unterschiedlichen Szenarien: Im konservativ geschätzten Trendszenario wird die gegenwärtige Geschwindigkeit des technischen Fortschritts bis 2030 unverändert fortgeschrieben. Dagegen wird im Alternativszenario eine höhere Geschwindigkeit bei der technischen Entwicklung und Markteinführung von neuen Antriebs-, Fahrzeug- und Kraftstofftechnologien unterstellt [Kni11, S. 149]. Im Ergebnis werden sich trotz der deutlichen Effizienzsteigerungen die CO₂-Emissionen in beiden Szenarien erhöhen. Dazu trägt vor allem die gegenüber 2005 um etwa 69 Prozent höhere Fahrleistung bei. Dadurch werden im Trendszenario die CO₂-Emissionen auf ca. 70 Mio. Tonnen ansteigen, was einem Zuwachs von etwa 50 Prozent gegenüber 2005 entspricht. Dennoch würde der Anstieg ohne die einkalkulierten Reduktionsbeiträge von technischen Effizienzmaßnahmen (14 Mio. t CO₂) und Biokraftstoffen (2 Mio. t CO₂) deutlich höher liegen. Sogar im Alternativszenario kann der Anstieg nur auf 61 Mio. t CO₂ im Jahr 2030 begrenzt werden, was einem Zuwachs von 32 Prozent entspricht. Obwohl in diesem Szenario die gesamte Bandbreite von Effizienzmaßnahmen einkalkuliert wird, die zusammen einen Reduktionsbeitrag von über 25 Mio. einbringen, zeigt die Untersuchung deutlich, wie stark begrenzt und unzureichend das Vermeidungspotenzial von technischen Maßnahmen im Straßengüterverkehr selbst unter optimistischen Annahmen ist.

Wenn der Reduktionsbeitrag des Straßengüterverkehrs weiter gesteigert werden soll (entweder aufgrund politischer Einwirkung oder aufgrund einer freiwilligen Selbstverpflichtung der Wirtschaft), sind primär Maßnahmen zu einer effektiven Reduzierung der Fahrleistungen zweckmäßig. Dies kann einerseits verbesserte Logistikkonzepte mit dem Ziel der Vermeidung bzw. Verkürzung von Transporten betreffen. Andererseits haben auch die Kunden der Transportlogistikdienstleister wie große Industrie- und Handelsunternehmen die Möglichkeit, z. B. die Standorte ihrer Lieferanten, Produktionsstätten und Lager so auszuwählen, dass die Transportwege bis zum Endverbraucher möglichst kurz sind. Außerdem lassen sich CO₂-Emissionen vermeiden, indem deutlich emissionsärmere Verkehrsträger wie Bahn und Binnenschiff in die Transportketten einbezogen werden. Dazu ist neben einer bahnaffinen Standortwahl auch eine Verbesserung der Logistikqualität im Schienengüterverkehr erforderlich.

Die beschleunigte Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen wie im Alternativszenario wird nur bei günstigen wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen möglich sein [vgl. Kni11, S. 149]. Dazu können die umwelt- bzw. klimapolitischen Steuerungsinstrumente des Staates, wie z. B. der Emissionszertifikatehandel und eine CO₂-orientierte Kraftstoffsteuer, flankierend eingesetzt werden.

1.2 Klimapolitische Steuerungsinstrumente

Die klassischen Steuerungsinstrumente der Umweltpolitik zur Vermeidung bzw. Verminderung von umweltschädlichen Aktivitäten sind ordnungsrechtliche Auflagen (Ge- und Verbote) und Vereinbarungen über freiwillige Selbstverpflichtungen. Daneben existieren fiskalische Instrumente² wie Abgaben und Zertifikate, welche die beteiligten Akteure mit Hilfe ökonomischer Anreize zu Investitionen in Emissionsvermeidungsmaßnahmen animieren sollen (Abbildung 2).

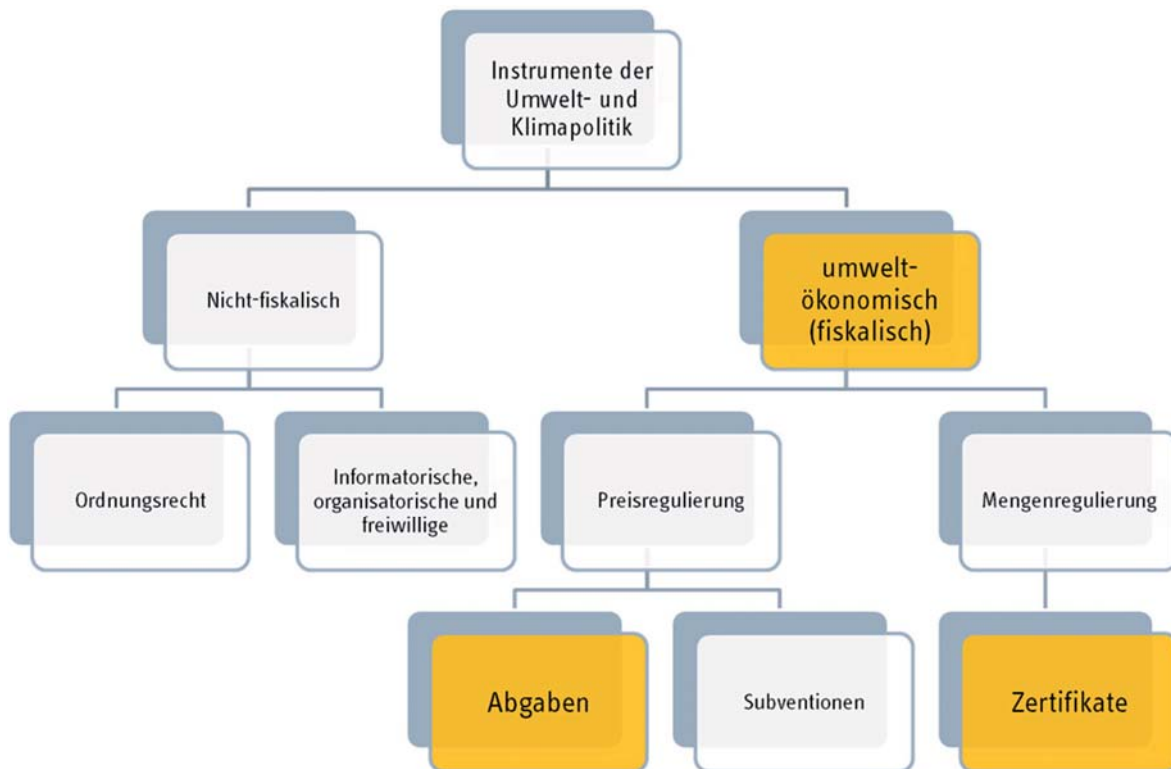


Abbildung 2: Klassifikation der umwelt- und klimapolitischen Instrumente
(eigene Darstellung in Anlehnung an: [IFEU03, S. 23])

1.2.1 Ordnungsrecht

Beim Ordnungsrecht verhängt der Staat bestimmte Auflagen (Ge- bzw. Verbote), die primär der Abwehr von unmittelbaren Gefahren dienen [vgl. IFEU03, S. 23]. Dennoch wird das Ordnungsrecht in der umweltpolitischen Praxis auch aus weniger gewichtigen Gründen zur Verringerung bzw. Vermeidung von umweltschädlichen Aktivitäten eingesetzt, da die Umsetzung in den bestehenden Rechtsstrukturen in der Regel einfach und praktikabel ist; außerdem sind Ge- bzw. Verbote auch für jeden verständlich [vgl. Eis08, S. 1023]. Daher wird die umweltpolitische Praxis in Deutschland vom Ordnungsrecht dominiert [End00, S. 123].

Da umweltschädliche Aktivitäten wie der Straßenverkehr aus wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Gründen nicht vollständig untersagt werden können, wird das erlaubte Maß der

² Im Folgenden wird der Begriff „umweltökonomische Instrumente“ alternativ verwendet.