

1949  
2019



**DIE FAMILIEN  
UNTERNEHMER**

**DIE JUNGEN  
UNTERNEHMER**

# **DIE ZUKUNFT DER KLIMAPOLITIK:** CO<sub>2</sub>-Steuer, Emissionshandel oder weiter wie bisher?

Foto: istockphoto / Yasunori

Kurzgutachten für den Bundesverband  
**DIE FAMILIENUNTERNEHMER e.V. | DIE JUNGEN UNTERNEHMER**



# Kontakt

## Ein Kurzgutachten von

**Prof. Dr. Joachim Weimann**

Fakultät für Wirtschaftswissenschaft, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
beauftragt durch DIE FAMILIENUNTERNEHMER e.V. | DIE JUNGEN UNTERNEHMER  
Charlottenstraße 24 | 10117 Berlin

[www.familienunternehmer.eu](http://www.familienunternehmer.eu) | [www.junge-unternehmer.eu](http://www.junge-unternehmer.eu)

## Ansprechpartner

Henry Borrmann | [borrmann@familienunternehmer.eu](mailto:borrmann@familienunternehmer.eu) | Tel. 030 300 65-481

Berlin, Juni 2019



# Inhaltsverzeichnis

Executive summary .....	5
Die Ausgangslage .....	7
1 Die Grundlage rationaler Klimapolitik .....	9
2 Die deutsche Klimapolitik .....	11
2.1 Grundlagen .....	11
2.2 Folgen .....	12
2.2.1 Der Energiesektor .....	14
2.2.2 Der Verkehrssektor.....	18
3 Zwischenfazit .....	23
4 Letzte Ausfahrt Emissionshandel?.....	24
4.1 Funktionsweise des Emissionshandels .....	24
4.2 Empirische Befunde zum Emissionshandel .....	25
Exkurs: Die Redundanz des EEG und die »Reform« des ETS .....	28
5 Die zukünftige Klimapolitik: CO <sub>2</sub> -Steuer oder Ausweitung des Emissionshandels. ....	30
5.1 Einführung einer CO <sub>2</sub> -Steuer .....	30
5.2 Erweiterung des Emissionshandels .....	31
5.2.1 Vollständige Substitution der CO <sub>2</sub> -Steuer .....	32
5.2.2 Sukzessive Substitution der CO <sub>2</sub> -Steuer .....	33
5.2.3 Der Alleingang: Nationale Integration des deutschen Verkehrssektors.....	34
Fazit: CO <sub>2</sub> -Steuer oder Emissionshandel? .....	35
Literaturverzeichnis .....	36
Internetquellen .....	36
Datenanhang .....	37

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung kosteneffizienter Vermeidung. Eigene Darstellung.....	10
Abbildung 2: Implizite CO <sub>2</sub> -Steuern pro Tonne. Eigene Darstellung.....	13
Abbildung 3: CO <sub>2</sub> -Emissionen im deutschen Energiesektor. Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen, 1990 bis 2017, Stand 01/2019, eigene Darstellung. ....	15
Abbildung 4: Stromverbrauch in Deutschland in TWh. Quelle: Umweltbundesamt auf Basis AG Energiebilanzen: Auswertungstabellen zur Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2017, Stand 07/2018. Eigene Darstellung .....	15
Abbildung 5: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern in PJ. Quelle: UBA, AG Energiebilanzen, Primärenergieverbrauch, Stand 12/2018. ....	17
Abbildung 6: Zukünftige CO <sub>2</sub> -Emissionen von Automobilen. Quelle: VW (2019).....	18
Abbildung 7: CO <sub>2</sub> -Emission in Abhängigkeit vom Strom Mix. Quelle: VW (2019).....	19
Abbildung 8: Zugelassene PKW in Deutschland. Quelle: Statista 2019, eigene Darstellung .....	21
Abbildung 9: Zugelassene LKW in Deutschland, Quelle: Statista, 2019 .....	21
Abbildung 10: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Verkehrssektor. Quelle: Umweltbundesamt Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen, 1990 bis 2017, Stand 01/2019, eigene Darstellung.	22
Abbildung 11: Höchstmengen und tatsächliche Emissionen im European Emission Trading System. Quelle: EU Union Registry ( <a href="https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/registry_en">https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/registry_en</a> ), eigene Berechnungen. ....	25
Abbildung 12: Vergleich Kosten und Vermeidungsmengen in 2017 EEG versus ETS, eigene Berechnung. Unterstellt sind die empirischen Vermeidungsmengen gemäß Bilanzierung UBA.....	26
Abbildung 13: Vergleich Kosten und Vermeidungsmengen in 2017 EEG versus ETS, eigene Berechnung. Unterstellt sind die theoretischen Vermeidungsmengen gemäß ISI 2016.....	26

# Executive summary

Klimapolitik muss kosteneffizient erfolgen, wenn sie erfolgreich sein will. Das bedeutet, dass Vermeidung von CO<sub>2</sub> so zu erfolgen hat, dass die Kosten pro Tonne minimiert werden. Nur dann ist mit den gegebenen Ressourcen eine maximale Menge an Klimaschutz zu realisieren. Eine notwendige Bedingung dafür ist der Ausgleich der Grenzvermeidungskosten. Dieser kann nur durch einen über alle Sektoren einheitlichen CO<sub>2</sub>-Preis erreicht werden.

Die deutsche Klimapolitik ist dadurch gekennzeichnet, dass sie sektorspezifisch und national ausgerichtet ist. Damit ist der Ausgleich der Grenzkosten über die Sektoren und über die Länder hinweg per se ausgeschlossen. Die deutsche Klimapolitik legt auf Kosteneffizienz nicht den geringsten Wert. Das Ergebnis ist ein Mix aus verschiedenen Instrumenten, die sehr unterschiedliche CO<sub>2</sub>-Preise erzeugen. Sie reichen von aktuell rund 25 Euro pro Tonne im Emissionshandelssektor bis zu einer impliziten CO<sub>2</sub>-Steuer von 328 Euro pro Tonne auf Benzin. Es kann also keineswegs darum gehen, »endlich« einen CO<sub>2</sub>-Preis einzuführen, denn dieser existiert bereits in verschiedenen Ausführungen, entweder explizit oder aber implizit.

Die Analyse des Energiesektors liefert Hinweise darauf, dass ein erheblicher Teil (35 Prozent) des durch erneuerbare Energien erzeugten Stromes exportiert wird. Jedenfalls zeigen das die Simulationsergebnisse des Umweltbundesamtes. Der Anteil der erneuerbaren Energien am inländischen Stromverbrauch sinkt dadurch auf etwa 25 Prozent. Die erneuerbaren Energien Wind und Solar erweisen sich als wenig leistungsfähig. Sie decken nur 3,9 Prozent des Primärenergiebedarfes (ohne Berücksichtigung der Exporte). Bei der Abschätzung der CO<sub>2</sub>-Vermeidung, die durch erneuerbare Energien seit 1999 (dem letzten Jahr vor Einführung des EEG) erzielt wurde, liefern die Angaben des Umweltbundesamtes sehr widersprüchliche Ergebnisse. Auf der Grundlage der oben genannten Simulationsrechnung kommt das Amt auf 160 Millionen Tonnen Einsparung, von denen 65 Prozent im Inland anfallen. Die ausgewiesenen empirischen Werte zu den CO<sub>2</sub>-Emission im deutschen Energiesektor zeigen allerdings ein anders Bild. Nach diesen Daten sind die Emissionen nur um 32 Millionen Tonnen pro Jahr gesunken bzw. um 86,2 Millionen Tonnen, wenn man den Ausstieg aus der Atomenergie berücksichtigt, bei dem CO<sub>2</sub>-freier Atomstrom durch den CO<sub>2</sub>-freien Strom aus erneuerbaren Energien ersetzt wurde. Die Reduktion bei den fossilen Kraftwerken – die dem Emissionshandel unterliegen – liegt in der gleichen Größenordnung.

Allerdings ergeben sich für die erneuerbaren Energien erheblich höhere Kosten. Bezogen auf die Simulationsergebnisse belaufen sie sich auf 240 Euro/Inland-Tonne, gemessen an den empirischen Ergebnissen auf 766 Euro pro Tonne bzw. auf 290 Euro, wenn man für den Ausstieg aus der Atomenergie korrigiert. Bei den fossilen Kraftwerken beliefen sie sich auf ca. 7 Euro pro Tonne.

Für den Verkehrssektor gilt, dass dort nicht nur hohe implizite Steuern auf CO<sub>2</sub> zu entrichten sind, sondern auch erhebliche Vermeidungsleistungen erbracht wurden. Seit 1990 ist die Zahl der PKW um 53 Prozent und die der LKW um 123 Prozent gestiegen – bei konstanten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor.

Anders der Emissionshandel. Er erweist sich entgegen des politischen Narratives als äußerst erfolgreich. Mit ihm sind massive CO<sub>2</sub>-Reduktionen zu sehr niedrigen Kosten gelungen.

Die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Steuer macht nur dann Sinn, wenn sie tatsächlich alle anderen Instrumente ersetzt. Nur dann entstünde ein einheitlicher CO<sub>2</sub>-Preis, der für eine kosteneffiziente Klimapolitik essentiell ist. Eine Add on Steuer, wie sie politisch vermutlich leichter durchsetzbar ist, hat dagegen eher schädliche Wirkungen. Sie würde lediglich dazu führen, dass auf die bereits bestehenden CO<sub>2</sub>-Steuern ein geringer Aufschlag erfolgt, was weder die Effizienz noch die Effektivität der Klimapolitik verbessern dürfte. Durch eine solche Steuer werden die Kardinalfehler der deutschen Klimapolitik in keiner Weise behoben.

Eine Ausweitung des Emissionshandels auf den Verkehrssektor ist in verschiedenen Ausgestaltungen möglich. Im besten Fall geschieht sie auf europäischer Ebene, d.h. durch die Integration des gesamten europäischen Verkehrssektors, wobei die Erweiterung des Emissionshandels nicht auf diesen Sektor beschränkt bleiben muss. Der Emissionshandel hält verschiedene Stellschrauben bereit, die benutzt werden können, um eine Erweiterung so schonend wie möglich durchzuführen, ohne die ökologische Wirksamkeit dabei einzuschränken. Eine dieser Stellschrauben betrifft das Nebeneinander von CO<sub>2</sub>-Steuer und Emissionsrechte-Preis. Wird die Energiesteuer um den Betrag gesenkt, um den die Preise für Benzin, Diesel und Heizöl durch die Integration in den Emissionshandel steigen, gelingt eine Erweiterung, ohne dass es zu nennenswerten Preisänderungen kommt. Das ökologische Ziel wird durch die Steuerung des neuen, gemeinsamen Cap erreicht.

Ein politischer Alleingang Deutschlands (Einbeziehung des deutschen Verkehrssektors in den Emissionshandel) ist rechtlich möglich und ökonomisch vorteilhaft, auch wenn eine europäische Lösung unbedingt vorzuziehen ist. Ob in diesem Fall der europäische Cap angehoben werden wird, ist offen. Geschieht dies nicht, würde ein deutscher Alleingang dazu führen, dass der Preis für die Emissionsrechte für alle Länder steigt – allerdings wäre der zu erwartende Preisanstieg keineswegs dramatisch. Dennoch verbessert die Aussicht darauf, dass ein deutscher Alleingang Auswirkungen auf die CO<sub>2</sub>-Preise aller Länder hat, die strategische Position der deutschen Politik bei den Verhandlungen mit ihren europäischen Partnern.

# Die Ausgangslage

In der ersten Hälfte des Jahres 2019 ist die Diskussion über die deutsche Klimapolitik in ein neues Stadium getreten. Lange Zeit galt die Klimapolitik, die von den Bundesregierungen seit 1999<sup>1</sup> betrieben worden ist, als sakrosankt. Alle vier Parteien, die in dieser Zeit Regierungsverantwortung trugen, haben diese Politik mehr oder weniger uneingeschränkt befürwortet. Die bundesdeutsche Klimapolitik bestand im Kern aus dem EEG und damit aus dem forcierten Ausbau vor allem von Wind- und Solarenergie. Das Nebeneinander von EEG und Emissionshandel, der auf europäischer Ebene 2005 eingeführt worden ist, wurde von der Politik nie als ein Problem angesehen. Im Hinblick auf den Emissionshandel galt stets das Narrativ, dass dieser nicht funktioniere, weil die Preise für die Emissionsrechte zu niedrig seien und keine Anreize für Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen böten. Der Grund für die zu niedrigen Preise wurde in einer zu hohen Ausstattung des Emissionshandelssektors mit Emissionsberechtigungen gesehen. Das EEG erscheint aus dieser Sicht als ein notwendiges Korrektiv für einen missratenen Versuch, »marktwirtschaftliche« Klimapolitik zu betreiben.

Das Jahr 2019 steht insofern für eine Zäsur, als vor allem durch die »Fridays for Future«-Bewegung (FfF) die Politik massiv mit dem Vorwurf konfrontiert worden ist, dass die Bundesrepublik zu wenig gegen den Klimawandel unternimmt. Dieser Vorwurf hat zu einer erheblichen Dynamik geführt, die sich nicht zuletzt im Wählerverhalten ausdrückt. Die Volksparteien verlieren rasant an Zuspruch und die extremen Parteien profitieren davon ebenso wie die Grünen. Die Menschen verlangen einen Wechsel in der Klimapolitik, sie verlangen, dass mehr unternommen wird. Unklar bleibt dabei allerdings, was das bedeutet.

Der Vorwurf, die Bundesrepublik habe zu wenig für den Klimaschutz getan, ist nicht wirklich aufrecht zu erhalten – jedenfalls dann nicht, wenn man ausschließlich den Aufwand betrachtet, der betrieben worden ist. Der ist keineswegs gering. Die jährlichen Ausgaben für die Einspeisevergütungen, die an die erneuerbaren Energien bezahlt werden, belaufen sich auf 25 Mrd. Euro. Insgesamt haben die Gesamtausgaben für den Ausbau der Erneuerbaren Energien längst die 400 Mrd. Euro Grenze überschritten. Die Kosten, die für die Energiewende insgesamt anfallen werden, sind schwer abzuschätzen, aber sie werden mit hoher Sicherheit zwischen einer und zwei Billionen Euro liegen. Angesichts dieser Anstrengungen ist es nicht richtig zu behaupten, dass Deutschland nicht genug tue. Das Problem liegt nicht auf der Seite des Aufwands, sondern auf der Seite des Ertrages. Wieviel Klimaschutz haben wir für die horrenden Ausgaben erhalten? Die Antwort darauf wird in der öffentlichen Diskussion meist mit dem Hinweis umgangen, dass wir inzwischen 40 Prozent unseres Stromes aus erneuerbaren Energien gewinnen. Für den Klimaschutz entscheidend ist aber nicht die Frage, wie wir Strom produzieren, sondern wieviel CO<sub>2</sub> eingespart wird. Der Unmut der Menschen, die sich mit der FfF-Bewegung identifizieren, dürfte daher rühren, dass Deutschland seine selbst gesetzten Klimaziele nicht erreicht. Und die sind in Form von CO<sub>2</sub>-Reduktionen definiert und nicht als Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion.

In diesem Kurzgutachten wird gezeigt werden, dass der Eindruck, dass dem immensen Aufwand, den die deutsche Bevölkerung treibt, um Klimaschutz zu finanzieren, nur ein geringer Ertrag gegenübersteht. Dafür gibt es Gründe. Wenn man wissen will, wie eine in der Zukunft wirkmächtigere Klimapolitik aussehen könnte, muss man sich mit diesen Gründen auseinandersetzen. Die gegenwärtige klimapolitische Gemengelage ist deshalb so problematisch, weil die Diagnose der Fehlentwicklungen der letzten zwanzig Jahre drauf hinausläuft, dass ein erhebliches Politikversagen auf breiter Front festzustellen ist. Wenn Parteien über eine »andere« und vor allem »bessere« Klimapolitik nachdenken, dann kann das dazu führen, dass sie mit ihrem eigenen Versagen in der Vergangenheit konfrontiert werden. Das macht eine rein rationale Erörterung dieser Thematik naturgemäß sehr schwierig. Dennoch ist sie unbedingt notwendig. Es muss die Frage beantwortet werden, welche Instrumente in Zukunft bei der Klimapolitik

<sup>1</sup> Das Jahr 1999 wird als Startzeitpunkt gewählt, weil im Jahr 2000 das EEG verabschiedet wurde, das bis heute Dreh- und Angelpunkt der deutschen Klimapolitik ist.

zum Einsatz kommen sollen.

Im Kern stehen der Politik drei Instrumente zur Wahl:

1. Das Ordnungsrecht (EEG, Kohleausstieg, Regulierung der Produktion von CO<sub>2</sub>-emittierenden oder Energieverbrauchenden Gütern).
2. Subventionen der CO<sub>2</sub>-freien Produktion von Gütern (wie etwa EEG-Strom).
3. Der Emissionshandel.
4. Eine Besteuerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Auf welcher Grundlage sollte die Wahl der Instrumente erfolgen? Im Folgenden wird ein Vorschlag dazu unterbreitet, der den Vorteil hat, dass er auf einen relativ breiten Konsens hoffen kann.

# 1 Die Grundlage rationaler Klimapolitik

In der internationalen klimaökonomischen Literatur ist man sich in einer Frage völlig einig. Eine rationale Klimapolitik setzt voraus, dass es einen einheitlichen Preis für CO<sub>2</sub>-Emissionen gibt.<sup>2</sup> Der Grund dafür ist, dass nur durch einen einheitlichen Preis eine kosteneffiziente Reduktion von CO<sub>2</sub> gelingen kann. Was Kosteneffizienz ist und warum sie von zentraler Bedeutung ist, erschließt sich aus der folgenden Überlegung:

Wir müssen möglichst viel CO<sub>2</sub> einsparen, wenn wir das Klimaproblem bewältigen wollen. Darüber dürfte Konsens bestehen. Jede Einsparung verursacht Kosten. Auch das dürfte inzwischen unstrittig sein. Und schließlich gilt, dass die Mittel, die zur CO<sub>2</sub>-Vermeidung eingesetzt werden können, endlich sind. Aus diesen drei Voraussetzungen, unter denen Klimapolitik stattfindet, folgt zwingend, dass gute Klimapolitik die knappen Ressourcen so einsetzt, dass die CO<sub>2</sub>-Einsparung pro Ressourceneinheit maximal wird bzw. die Kosten pro eingesparter Tonne minimal sind. Genau das beinhaltet die Forderung nach Kosteneffizienz. Wird diese Forderung missachtet, bedeutet das, dass mit den eingesetzten Ressourcen weniger Klimaschutz realisiert wird, als bei kosteneffizientem Einsatz realisiert werden könnte. Kostenineffiziente Klimapolitik verschwendet Ressourcen, die im Kampf um die Klimastabilisierung dringend benötigt werden.

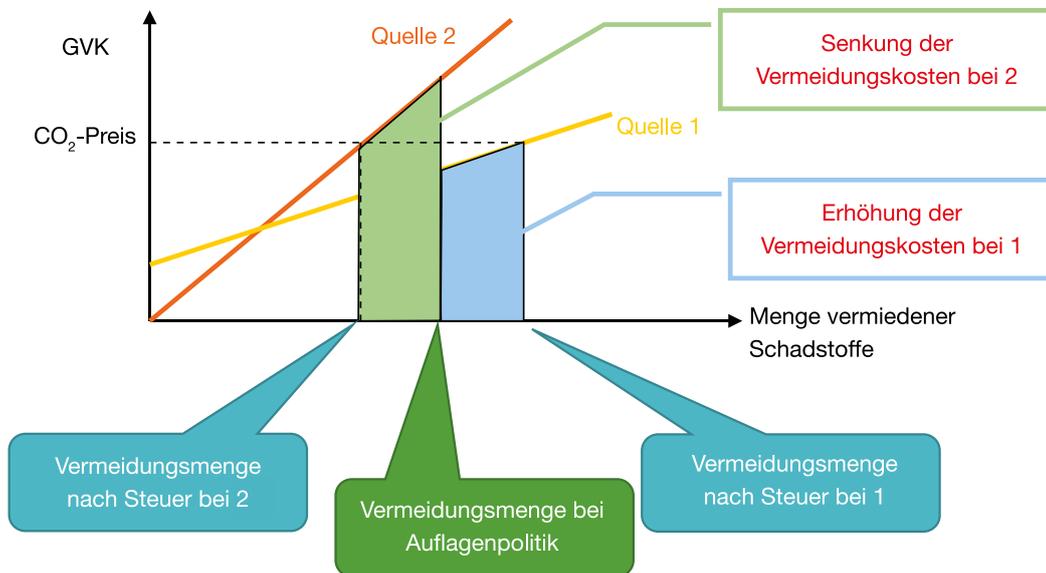
Es stellt sich natürlich die Frage, wie weit eine klimapolitische Strategie von der kosteneffizienten Lösung abweicht. Geringfügige Abweichungen wären sicher zu tolerieren. Leider wird sich zeigen, dass die in der Vergangenheit betriebene Klimapolitik massiv vom Gebot der Kosteneffizienz abgewichen ist. Die Tatsache, dass Deutschland bisher sehr viel Geld ausgegeben hat und wenig Klimaschutz dafür bekam, deutet bereits darauf hin.

Bleibt zu klären, warum ein einheitlicher CO<sub>2</sub>-Preis notwendig ist, um Kosteneffizienz zu erreichen.<sup>3</sup> Dazu muss man sich zunächst klarmachen, dass die Kosten, die bei der Vermeidung von CO<sub>2</sub> entstehen, sehr stark zwischen den einzelnen Emissionsquellen variieren können. Entscheidend sind dabei die Grenzvermeidungskosten, die die Eigenschaft besitzen, mit der Menge der vermiedenen Schadstoffe zu steigen. Solange Quellen existieren, die unterschiedliche Grenzvermeidungskosten aufweisen, ist die Vermeidung noch nicht kosteneffizient, denn durch die Verlagerung der Vermeidung von den Quellen mit den höheren Grenzvermeidungskosten zu den Quellen mit niedrigeren Kosten lassen sich (bei konstanter Gesamtvermeidung), offensichtlich Kosten einsparen. Das geht erst dann nicht mehr, wenn die Grenzvermeidungskosten bei allen Quellen zum Ausgleich gekommen sind. Existiert ein Preis für die Emission von CO<sub>2</sub>, passen sich die Emittenten diesem Preis an. Dies geschieht, indem die Grenzvermeidungskosten mit dem Preis verglichen werden. Solange die Vermeidung der nächsten Tonne CO<sub>2</sub> weniger kostet als die Zahlung des CO<sub>2</sub>-Preises, der bei einer Emission zu entrichten ist, lohnt es sich zu vermeiden. Erst wenn die Grenzvermeidungskosten den Preis erreichen, hört die Vermeidung auf. Im Gleichgewicht vermeiden alle Quellen die Schadstoffmengen, bei denen die Grenzvermeidungskosten gleich dem CO<sub>2</sub>-Preis sind. Da dieser für alle gleich ist, sind damit im Gleichgewicht auch die Grenzvermeidungskosten gleich – und damit die notwendige und hinreichende Bedingung für Kosteneffizienz erfüllt.

Abbildung 1 verdeutlicht diesen Zusammenhang noch einmal. Quelle 2 weist durchgängig höhere Grenzvermeidungskosten auf als Quelle 1. Im Ausgangszustand bekommen beide Quellen die Auflage, die gleiche Menge Schadstoffe zu vermeiden. Bei Einführung eines für beide einheitlichen Preises, reduziert Quelle 2 ihre Emissionsvermeidung und Quelle 1 erhöht ihre um die gleiche Menge, so dass die Gesamtvermeidung konstant bleibt. Die grün eingezeichnete Fläche gibt die Kostenersparnis bei 2 an, die blaue die Mehrkosten bei 1. Man kann leicht erkennen, dass die Kostenersparnis die Mehrkosten deutlich übersteigt.

<sup>2</sup> William Nordhaus, der 2018 für seine Arbeiten zur Ökonomik der Klimapolitik mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde, hat in seinem Nobel-Vortrag explizit darauf hingewiesen, dass diese Forderung tatsächlich von allen mit der Problematik beschäftigten Ökonomen weltweit erhoben wird. Nordhaus (2019), S. 2002.

<sup>3</sup> Vgl. dazu auch Weimann 1995 Kap. 2.2.



**Abbildung 1: Schematische Darstellung kosteneffizienter Vermeidung. Eigene Darstellung**

Kosteneffiziente Klimapolitik setzt damit voraus, dass es zum Ausgleich der Grenzvermeidungskosten kommt. Dieser Punkt wurde deshalb so ausführlich dargelegt, weil er für die weitere Argumentation in diesem Kurzgutachten von zentraler Bedeutung ist. Von großer Wichtigkeit ist dabei, dass der Ausgleich nicht nur über benachbarte Quellen hinweg erfolgen muss. Er ist vor allem auch zwischen den einzelnen Sektoren einer Ökonomie und zwischen den nationalen Staaten notwendig. Die Grenzvermeidungskosten in den einzelnen Sektoren können erheblich voneinander abweichen, so dass ein Grenzvermeidungskostenausgleich erhebliche Effizienzgewinne schafft. Noch größer ist das Potential für Kostensenkungen zwischen unterschiedlich weit entwickelten Wirtschaftsräumen. Eine global erfolgreiche Klimapolitik ist ohne die Nutzung dieser Effizienzgewinne kaum vorstellbar. Selbst wenn wir unterstellen, dass alle Länder der Erde sich der Klimapolitik anschließen und tatsächlich in allen Ländern ein einheitlicher Preis herrschen würde, also die Klimapolitik kosteneffizient erfolgt, ist sie immer noch mit einer schweren Last für die Bevölkerung verbunden. Verzichten wir auf Kosteneffizienz, wird diese Last mit großer Wahrscheinlichkeit für viele Länder zu schwer sein und wir werden das globale Ziel der Begrenzung des Temperaturanstiegs mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht erreichen.

Eine Anmerkung zu den Kosten der Klimapolitik. Darunter sind nicht nur die monetären Belastungen zu verstehen, die entstehen, wenn Länder in CO<sub>2</sub>-Vermeidung investieren. Darunter fallen auch die Opportunitätskosten, die beispielsweise durch Konsumeinschränkungen entstehen. In der öffentlichen Diskussion wird teilweise die These vertreten, dass nur der breit angelegte Verzicht, verbunden mit einer »anderen Lebensweise« zu einer nachhaltigen Klimapolitik führen würde. Dabei wird häufig übersehen, dass auch der Verzicht auf Konsummöglichkeiten hohe Kosten verursacht. Sie bestehen aus den entgangenen Nutzen der Konsumenten. Der Ratschlag, im Urlaub zuhause zu bleiben, weil das CO<sub>2</sub> und zugleich Geld spart, übersieht, dass der Nutzenwert eines Urlaubs auf den Kanaren höher sein kann als der Preis, den man spart, wenn man zuhause bleibt. Die Differenz sind die Opportunitätskosten, die mit der CO<sub>2</sub>-Einsparung verbunden sind – und die können sehr hoch sein.

# 2 Die deutsche Klimapolitik

Welche Instrumente hat die deutsche Klimapolitik bisher eingesetzt und lässt sich aus der Wahl der Instrumente eine Ursache für die eingangs diagnostizierte geringe Effektivität (geschweige denn Effizienz) dieser Politik ableiten?

## 2.1 Grundlagen

Im Jahre 2000 trat das von der Rot-Grünen Bundesregierung beschlossene EEG in Kraft. Da dieses Gesetz bis heute den Kern der deutschen Klimapolitik bildet, ist es sinnvoll, das Jahr 1999 als den Startzeitpunkt für eine aktive Klimapolitik anzusehen. Die Politik, die von den Bundesregierungen seitdem betrieben wurde, hält bis heute an zwei zentralen Prinzipien fest:

1. Klimapolitik ist Sektor bezogen.
2. Klimapolitik ist eine nationale Aufgabe.

Das erstgenannte Prinzip besagt, dass die Regierungen den einzelnen Sektoren Reduktionsziele vorgegeben haben, die von diesen umzusetzen sind. Das zweite Prinzip besteht darauf, dass die CO<sub>2</sub>-Vermeidung, die notwendig ist, um die Sektor Ziele umzusetzen, im Inland zu erfolgen hat. Beide Prinzipien stehen in einem unmittelbaren Widerspruch zu den Erfordernissen einer kosteneffizienten Klimapolitik. Indem Sektor spezifische Auflagen gemacht werden, wird der Grenzkostenausgleich zwischen den Sektoren von vorneherein ausgeschlossen. Zu fordern, dass Vermeidung in Deutschland zu erfolgen hat, macht es unmöglich, internationale Kostenunterschiede für eine effiziente Klimapolitik zu nutzen. Ganz offensichtlich hat die deutsche Klimapolitik in der Vergangenheit auf Kosteneffizienz nicht den geringsten Wert gelegt.

Was sind die Hintergründe für diese doch offenkundig höchst problematischen und kontraproduktiven Prinzipien? Man kann an dieser Stelle nur spekulieren, aber es könnte sein, dass der Bezug auf die Sektoren einerseits einem vagen Gerechtigkeitsempfinden folgt (jeder muss seinen Beitrag leisten) und andererseits aus der Vorstellung, dass CO<sub>2</sub>-Vermeidung dort stattfinden muss, wo viel emittiert wird. Kosteneffiziente Klimapolitik verlangt dagegen, dass dort CO<sub>2</sub> vermieden wird, wo es wenig kostet. Die Forderung, dass national zu vermeiden sei, dürfte aus einem falsch verstandenen Gefühl der Verantwortung entstanden sein. Tatsächlich ist es durchaus so, dass die Industrienationen eine hohe moralische Verpflichtung haben, sich im Klimaschutz besonders zu engagieren, weil sie lange Zeit bedenkenlos CO<sub>2</sub> in großen Mengen emittiert haben und große Vorteile davon hatten. Diese fraglos bestehende Verpflichtung allerdings so zu interpretieren, dass Vermeidung auf dem deutschen Staatsgebiet zu erfolgen hat, ist nicht rational. Deutschland kommt seiner Verpflichtung gegenüber anderen Staaten viel besser und effektiver nach, wenn es die Vermeidung so organisiert, dass dabei ein kosteneffizienter Klimaschutz entsteht, bei dem die CO<sub>2</sub>-Einsparung maximal wird. Das kann es erforderlich machen, die deutschen Ressourcen im Ausland in Klimaschutzmaßnahmen zu investieren. Besteht man darauf, dass die Vermeidung in Deutschland stattfinden muss, bekommen alle (auch die ärmeren Länder) weniger Klimaschutz für das Geld der Deutschen, als möglich wäre. Diese Verschwendung von Ressourcen hilft niemandem.

## 2.2 Folgen

Das Ergebnis der deutschen Klimapolitik ist ein bunter Mix unterschiedlicher Instrumente, die in den einzelnen Sektoren eingesetzt werden:

### Energiesektor

Der Energiesektor umfasst die gesamte Stromproduktion. Mit einer Jahresemission 2017 von 313 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub><sup>4</sup> war er der Sektor, in dem mit weitem Abstand am meisten CO<sub>2</sub> emittiert wurde. Als Instrumente werden in diesem Sektor der Emissionshandel und gleichzeitig das EEG eingesetzt. Zuletzt ist das Ordnungsrecht in Form des Kohleausstiegs noch mit einem zweiten Ansatz dazu gekommen.

### Verkehrssektor

Mit 168 Millionen Tonnen rangiert dieser Sektor an zweiter Stelle. Als Instrumente kommen eine implizite CO<sub>2</sub>-Steuer sowie eine Reihe von Auflagen zum Einsatz, die vor allem aus dem Effort Sharing der EU resultieren.

### Private Haushalte

In diesem Sektor ist vor allem die Wärmeerzeugung für CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich. Als Politikinstrumente kommt ebenfalls eine implizite CO<sub>2</sub>-Steuer zum Einsatz und ein Mix von Anreiz und Subventionsmaßnahmen, die beispielsweise die Wärmedämmung von Häusern fördern sollen. Die Jahresemission betrug hier 2017 etwa 93 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>.

### Gewerbe, Handel, Landwirtschaft

Dieser Sektor wird klimapolitisch weitgehend ignoriert, unter anderem weil er mit 46 Millionen Tonnen vergleichsweise geringe Emissionen aufweist. Allerdings würde sich ein anderes Bild ergeben, würden nicht nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen betrachtet, sondern auch die anderen Treibhausgase Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O), die vor allem in der Landwirtschaft eine große Rolle spielen. Bezieht man diese mit ein, betragen die Treibhausgasemissionen allein in der Landwirtschaft 2017 66,3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente.<sup>5</sup> Das sind immerhin mehr als 70 Prozent der Emissionen der privaten Haushalte. Gemessen daran widmet sich die Klimapolitik diesem Sektor eher sehr zurückhaltend. Wir haben eingangs darauf hingewiesen, dass es für die Durchsetzung einer kosteneffizienten Klimapolitik notwendig ist, einen einheitlichen CO<sub>2</sub>-Preis zu etablieren. Zu welchen CO<sub>2</sub>-Preisen hat die sektorale Klimapolitik der Bundesregierungen geführt? Wenn man die gegenwärtige Diskussion verfolgt, dann gewinnt man den Eindruck, als stehe die Einführung eines CO<sub>2</sub>-Preises noch aus und als sei die gegenwärtig diskutierte CO<sub>2</sub>-Steuer der Einstieg in eine Bepreisung von CO<sub>2</sub>. Das entspricht allerdings nicht den Tatsachen. Der Emissionshandel produziert einen CO<sub>2</sub>-Preis, der gegenwärtig um die 25 Euro/Tonne liegt. Aber darüber hinaus unterliegen einige fossile Brennstoffe der sogenannten Energiesteuer. Die Wirkung einer Steuer ist unabhängig von ihrem Namen und auch unabhängig davon, mit welcher Absicht sie einst von der Politik eingeführt worden ist. Die Energiesteuer auf Heizöl, Diesel und Benzin wirkt exakt genauso, wie eine CO<sub>2</sub>-Steuer wirken würde. Um diesen Punkt zu verdeutlichen, sei folgende Überlegung angestellt. Angenommen, es wird eine CO<sub>2</sub>-Steuer von 20 Euro pro Tonne eingeführt. Dies könnte nur durch Besteuerung der Brennstoffe erfolgen, wobei sich ausnutzen lässt, dass die Menge CO<sub>2</sub>, die bei der Verbrennung freigesetzt wird, eine Konstante ist und technisch nicht verändert werden kann. Jeder Liter Diesel erzeugt bei der Verbrennung etwa 2,6 kg CO<sub>2</sub>. Die CO<sub>2</sub>-Steuer von 20 Euro führt dazu, dass der Literpreis um etwa 4 bis 5 Cent steigt. Erhöht man die Energiesteuer um diesen Betrag, tritt exakt die gleiche Wirkung ein. Die Energiesteuer und eine CO<sub>2</sub>-Steuer sind in ihrer Wirkung vollkommen identisch.

<sup>4</sup> Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen, 1990 bis 2017, Stand 01/2019. Die Angaben für die anderen Sektoren sind der gleichen Quelle entnommen. Siehe Datenanhang.

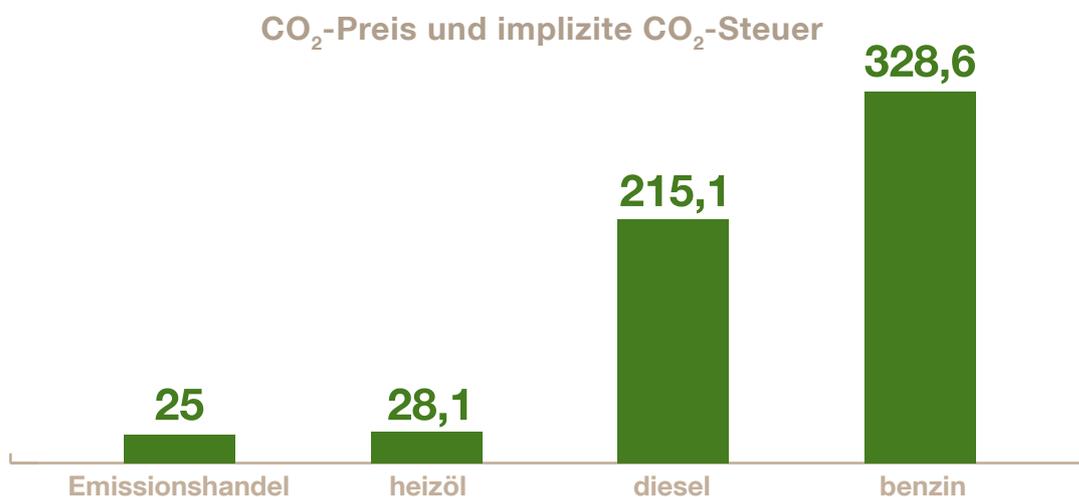
<sup>5</sup> Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990, Emissionsentwicklung 1990 bis 2017 (Stand 01/2019).

Rechnet man die Energiesteuer, die pro Liter Brennstoff zu bezahlen ist, auf die Tonne CO<sub>2</sub> um, ergeben sich die in der Tabelle 1 angegebenen Werte:

	CO <sub>2</sub> /l	Energiesteuer (ct/l)	Implizite CO <sub>2</sub> -Steuer (€/t)	USt auf EnSt (ct)	Gesamtsteuerbelastung	Implizite CO <sub>2</sub> -Steuer einschl. USt (€/t)
Heizöl (0,70 €/l)	2,6	6,14	23,6	1,17	7,31	28,1
Diesel (1,25 €/l)	2,6	47,04	180,9	8,9	55,94	215,1
Benzin (1,45 €/l)	2,37	65,45	276,2	12,43	77,88	328,6

**Tabelle 1: Implizite CO<sub>2</sub>-Steuersätze. Quelle: Bundesministerium der Finanzen, eigene Berechnungen.**

Eine offene Frage dabei ist, ob man die Umsatzsteuer mit einbezieht oder nicht. In bestimmten Fällen muss auch die allgemeine Umsatzsteuer mit zur impliziten Besteuerung von CO<sub>2</sub> gerechnet werden. Das ist dann der Fall, wenn es um Substitutionen geht, bei denen von der Steuer belastete Aktivitäten durch steuerfreie ersetzt werden. Überlegt beispielsweise ein Autofahrer künftig zu Fuß zur Arbeit zu gehen, wird er die gesamten Kosten der Autofahrt (einschließlich der USt) beachten und gegen die Kosten des Zufußgehens abwägen, wobei bei Letzterem keine Steuer anfällt. Überlegt der gleiche Autofahrer, das Auto durch die Bahn zu ersetzen, ist die USt nicht relevant, weil diese auch auf die Bahnfahrt zu entrichten ist. Anders verhält es sich mit dem Teil der USt auf Kraftstoffe, der auf die zuvor aufgeschlagene Energiesteuer zu entrichten ist. Dieser Teil muss in jedem Fall als Teil der impliziten CO<sub>2</sub>-Steuer angesehen werden. Deshalb ist er in der Tabelle 1 ausgewiesen. Abbildung 2 fasst die Preissituation zusammen.



**Abbildung 2: Implizite CO<sub>2</sub>-Steuern pro Tonne. Eigene Darstellung**

Es kann also keineswegs die Rede davon sein, dass wir »endlich« eine CO<sub>2</sub>-Steuer einführen müssen. Vielmehr entrichten Autofahrer bei jedem Tankvorgang bereits erhebliche CO<sub>2</sub>-Steuerzahlungen. Die gegenwärtig als Einstieg geforderten 20 Euro pro Tonne sind angesichts der bereits existierenden Steuersätze fast vernachlässigbar. Eine solche Steuer einzuführen entspricht einer Preiserhöhung von etwas mehr (bei Diesel) bzw. etwas weniger (bei Benzin) als 4 Cent pro Liter Treibstoff. Lediglich beim Heizöl würde sich die Steuerlast deutlich erhöhen. Abbildung 2 zeigt nicht nur, dass wir bereits hohe CO<sub>2</sub>-Steuern eingeführt haben, sondern auch, dass die Preise für CO<sub>2</sub> zwischen den Sektoren und selbst innerhalb eines Sektors erheblich voneinander abweichen. Obwohl Heizöl chemisch identisch ist mit Diesel und die gleichen CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht, unterliegt es einem CO<sub>2</sub>-Preis, der gerade einmal 13 Prozent des Steuersatzes auf Diesel beträgt. Eine kosteneffiziente Verteilung der Emissionsvermei-

dung zwischen den Sektoren ist damit unmöglich. Wenn wir davon ausgehen, dass sich die Akteure an die jeweiligen CO<sub>2</sub>-Preise anpassen, dann dürften die Grenzvermeidungskosten im Verkehrssektor gegenwärtig um den Faktor 12 höher sein als im Energiesektor und im Wärmemarkt.

Im Energiesektor wirkt allerdings nicht nur der CO<sub>2</sub>-Preis, der dort durch den Emissionshandel erzeugt wird, sondern auch das EEG. Außerdem ist der CO<sub>2</sub>-Preis, den der Emissionshandel erzeugt, vollkommen anders zu bewerten und zu interpretieren als eine CO<sub>2</sub>-Steuer. Die ökologische Wirkung einer Steuer hängt ausschließlich von der Steuerhöhe ab. Mit Hilfe des Preises werden die Vermeidungsmengen gesteuert. Im Emissionshandel ist der Preis dagegen nicht das Steuerungsinstrument, sondern bildet sich endogen bei gegebener, administrativ festgelegter Einsparung und bei gegebener Vermeidungstechnologie. Man kann deshalb nicht sinnvoll argumentieren, dass der CO<sub>2</sub>-Preis zu hoch oder zu niedrig ist. Es ist der Preis, der sich bei gegebener Mengenbegrenzung und bei gegebenem Stand der Technik einstellt.

### 2.2.1 Der Energiesektor

Der Energiesektor ist aus zwei Gründen von besonderem Interesse. Erstens ist er der Sektor, auf den sich die deutsche Klimapolitik fast ausschließlich konzentriert und zweitens ist er ein Sektor, der, unabhängig von der deutschen Klimapolitik, durch den Emissionshandel bereits einer internationalen, Sektor übergreifenden Regulierung unterliegt. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welche Wirkungen die nationale Politik in diesem Sektor tatsächlich entfaltet hat. Wir haben bereits festgestellt, dass die deutsche Politik mit hoher Wahrscheinlichkeit erhebliche Ineffizienzen erzeugt. Wenn dies der Fall ist, sollte sich dies besonders im Energiesektor zeigen. Deshalb wird in diesem Abschnitt untersucht, welche Vermeidungsleistungen der Einsatz erneuerbarer Energien in Deutschland gebracht hat und zu welchen Kosten. Später wird dann der Vergleich mit dem Emissionshandel gezogen, um das Ausmaß der Ineffizienz abschätzen zu können.

Die Frage, wie viel CO<sub>2</sub> durch das EEG in Deutschland eingespart werden konnte, ist keineswegs einfach zu beantworten. Entscheidend dafür ist, in welchem Ausmaß es gelingt, mit Strom aus erneuerbaren Energien Strom zu substituieren, der mit Hilfe fossiler Brennstoffe erzeugt wurde. Zu beachten ist dabei, welcher Strom ersetzt wird (Braunkohle oder Gas?), wie viel Regelenergieleistungen durch die fossil betriebenen Kraftwerke erzeugt werden muss und wie viel Reserveenergie vorgehalten wird. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass durch die volatile und nicht steuerbare Einspeisung von Wind- und Solarenergie nicht der gesamte Strom genutzt werden kann, sondern ein Teil verklappt wird bzw. exportiert werden muss.

Das Umweltbundesamt weist die Vermeidungsmengen auf der Grundlage einer umfangreichen Studie aus.<sup>6</sup> Diese Studie wiederum benutzt eine Studie, die vom Fraunhofer ISI durchgeführt wurde.<sup>7</sup> Dabei handelt es sich um eine reine Simulationsstudie, mit deren Hilfe die Substitutionsbeziehungen zwischen Strom aus erneuerbaren Energien und fossil erzeugtem Strom abgeschätzt und kalibriert wurden. Im Ergebnis kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass 2013 im Energiesektor durch den Einsatz der erneuerbaren Energieträger etwa 160 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> vermieden werden konnten. Davon fielen 65 Prozent im Inland an und 35 Prozent wurden durch Exporte im Ausland erzielt. Sollte diese Simulation richtig sein, so zeigt sie also, dass etwas mehr als ein Drittel der in Deutschland produzierten Energie aus erneuerbaren Quellen ins Ausland abfließt. Das relativiert die Aussage, dass Deutschland inzwischen 40 Prozent seines Strombedarfs aus erneuerbaren Energien deckt, erheblich, denn dabei sind die Exporte nicht berücksichtigt. Nach den Ergebnissen des ISI dürften es nur etwa 26 Prozent sein. Diesen Punkt sollte man bei der Beurteilung von Ausbauzielen (65 Prozent bis 2030) im Auge behalten.

Man kann natürlich argumentieren, dass es gleichgültig ist, ob die CO<sub>2</sub>-Ersparnis im Inland oder im Ausland anfällt. Das ist grundsätzlich richtig. Allerdings ist die CO<sub>2</sub>-Ersparnis im Ausland extrem unsicher. Sie hängt entscheidend davon ab, wann und in welches Land exportiert wird. Beispielsweise verfügt Österreich – eines der Hauptabnehmerländer – über sehr viel Wasserkraft. Wird diese durch Strom aus erneuerbaren Energien verdrängt, ist die CO<sub>2</sub>-

<sup>6</sup> Memmler et al. 2017.

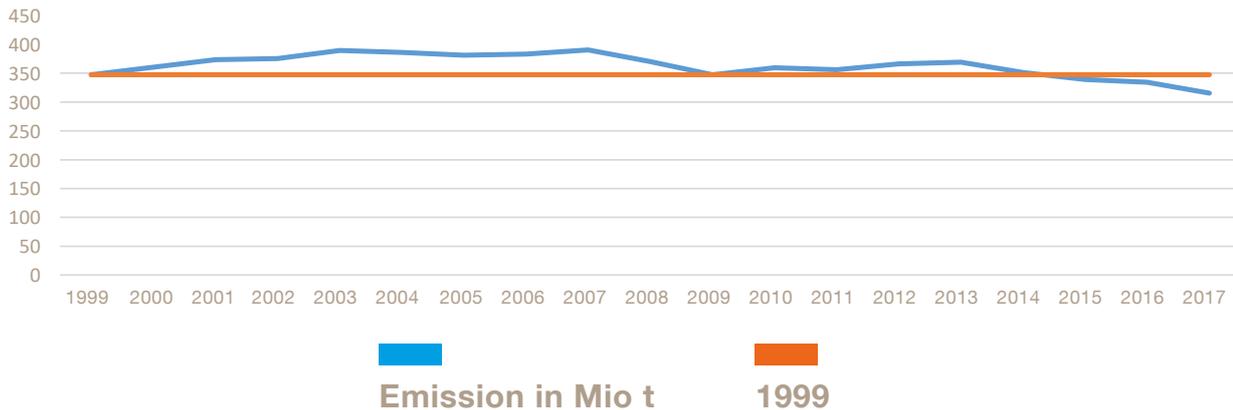
<sup>7</sup> ISI 2016

Einsparung gleich Null.

Allerdings gibt es gute Gründe, die Ergebnisse der ISI Studie zu bezweifeln. 65 Prozent von 160 Millionen Tonnen sind immerhin knapp 104 Millionen Tonnen Reduktion im Inland. 1999 – also im Jahr vor der Einführung des EEG – emittierte der Energiesektor in Deutschland 345 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>.<sup>8</sup> Das würde bedeuten, dass die erneuerbaren Energien die Emissionen um knapp ein Drittel reduziert haben müssten.

Die empirisch ermittelten Emissionsdaten des UBA zeigen aber ein ganz anderes Bild:

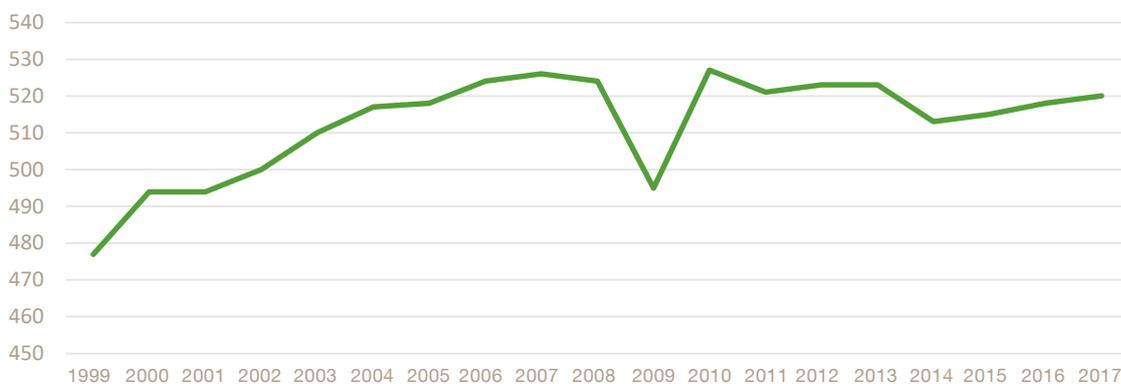
## CO<sub>2</sub>-Emission im deutschen Energiesektor



**Abbildung 3: CO<sub>2</sub>-Emissionen im deutschen Energiesektor. Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen, 1990 bis 2017, Stand 01/2019, eigene Darstellung.**

Die Abbildung zeigt, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen erst ab 2015 leicht unter den Wert von 1999 gefallen sind. In den ersten zehn Jahren des EEG waren die Emissionen höher als vor Einführung des Gesetzes. Der Rückgang 2009 ist auf die Finanzkrise zurückzuführen – und nicht auf die Wirkung des EEG. Die Diskrepanz zwischen den empirisch gemessenen Emissionswerten und den Ergebnissen der Simulationsstudie, auf die sich das UBA bei der Angabe darüber, wieviel CO<sub>2</sub> durch die erneuerbaren Energien eingespart wird, ist eklatant und nur schwer zu erklären. Eine Erklärung könnte darin bestehen, dass seit 1999 der Stromverbrauch stark angestiegen ist. Abbildung 4 zeigt, dass dies tatsächlich der Fall ist:

## Stromverbrauch in TWh



**Abbildung 4: Stromverbrauch in Deutschland in TWh. Quelle: Umweltbundesamt auf Basis AG Energiebilanzen: Auswertungstabellen zur Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2017, Stand 07/2018. Eigene Darstellung**

<sup>8</sup> UBA 2019

Auch beim Stromverbrauch ist die Finanzkrise 2008/9 deutlich abzulesen. Gegenüber 1999 ist der Stromverbrauch bis 2017 um 43 TWh gestiegen. Wenn man unterstellt, dass der gesamte Zuwachs beim Stromverbrauch ausschließlich durch fossile Kraftwerke gedeckt worden wäre, dann müssten die CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber 1999 um ca. 36 Millionen Tonnen gestiegen sein.<sup>9</sup> Tatsächlich sind sie jedoch um 32 Millionen Tonnen gesunken. Faktisch ergibt das eine Einsparung von 68 Millionen Tonnen. Allerdings kann man die Reduktion der Emissionen nicht allein den erneuerbaren Energien zuschreiben, denn von 1999 bis 2017 hat sich auch die Energieeffizienz der fossilen Kraftwerke verbessert. Beispielsweise fielen bei der Produktion einer TWh durch Gaskraftwerke 1999 noch 0,75 Tonnen CO<sub>2</sub> an. 2017 waren es nur noch 0,57. Die durch diese Fortschritte erzielten CO<sub>2</sub>-Einsparungen sind nicht vernachlässigbar. Sie summieren sich auf 35,42 Millionen Tonnen.

Für die erneuerbaren Energien verbleiben noch 32,6 Millionen Tonnen. Dieser Wert unterschätzt das Einsparpotential der erneuerbaren Energien allerdings, weil bisher nicht berücksichtigt wurde, dass nach 2010 ein erheblicher Teil der Atomkraftwerke vom Netz genommen wurden. Wäre der Atomstrom durch Strom aus fossilen Kraftwerken ersetzt worden, wäre die CO<sub>2</sub>-Emission heute natürlich höher. Man kann dem entgegenhalten, dass der Ausstieg aus der Atomenergie Teil der Energiewende ist und die Frage stellen, warum man mit erheblichem Kostenaufwand CO<sub>2</sub> freien Strom durch CO<sub>2</sub> freien Strom ersetzt

Wenn der Atomausstieg berücksichtigt wird, ergibt sich folgende Rechnung. Seit 2010 sind etwa 64,3 TWh Atomstrom jährlich weggefallen. Wären diese durch Gas und Kohle ersetzt worden (unter den eben bereits genannten Voraussetzungen) wären die CO<sub>2</sub>-Emissionen 53,6 Millionen Tonnen gestiegen. Rechnen wir diese zu den 32,6 Millionen Tonnen dazu, resultiert eine Gesamtvermeidung von 86,2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> durch die erneuerbaren Energien. Das ist immer noch deutlich weniger als die Simulation des UBA zeigt. Die Ursache für diesen Unterschied aufzuklären wäre sehr wichtig, kann aber in diesem Kurzgutachten leider nicht geleistet werden. Es wäre sehr hilfreich, wenn das UBA die Frage beantwortet, wie dieser Unterschied aus seiner Sicht zu erklären ist.

Die Einspeisevergütungen für die erneuerbaren Energien lagen 2017 bei einer Größenordnung von 25 Milliarden Euro. Dividiert man diese durch die Anzahl der eingesparten 32,6 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>, kommt man auf rund 766 Euro pro Tonne ohne Berücksichtigung des Atomausstiegs und auf 290 Euro pro Tonne, wenn man diesen berücksichtigt. Als Gesamtpaket (Atomausstieg und EEG) hat die Energiewende dazu geführt, dass eine im deutschen Energiesektor eingesparte Tonne CO<sub>2</sub> 766 Euro gekostet hat. Diese Zahlen geben eine Vorstellung von der Größenordnung, in der sich die Grenzvermeidungskosten bei Einsatz erneuerbarer Energien bewegen. Dabei sind die durch den Umbau des Energiesystems von einem zentralen zu einem dezentralen System bedingten Kosten noch nicht berücksichtigt. Vor diesem Hintergrund ist es nicht verwunderlich, dass Deutschland für den nicht entlasteten Verbraucher inzwischen die höchsten Strompreise Europas aufweist, denn über diesen Preis wird die Einführung erneuerbarer Energien finanziert. Ebenfalls unberücksichtigt sind die teilweise erheblichen externen Kosten der erneuerbaren Energien. Vor allem die landgestützte Windenergie geht mit solchen Kosten einher, wie die Existenz von über 1.000 Bürgerinitiativen gegen den Ausbau der Windenergie zeigt. Die Landschaftsveränderungen, die Biodiversitätsprobleme und die Schallemissionen, die durch Windkraftanlagen der neusten Generation verursacht werden, müssten eigentlich als externe Kosten eingepreist werden. (Gleiches gilt natürlich auch für fossile Kraftwerkstypen.) Unterstellt man, dass die Simulationsergebnisse des UBA zutreffen, die tatsächliche Einsparung durch die erneuerbaren Energien also 104 Millionen Tonnen betragen, dann reduzieren sich die Kosten auf 240 Euro pro Tonne im Inland eingesparten CO<sub>2</sub>. Es sei darauf hingewiesen, dass die Einsparungen, die bei fossilen Kraftwerken erzielt wurden (mehr als 30 Millionen Tonnen), durch den Emissionshandel zustande kamen und die CO<sub>2</sub>-Preise im ETS lagen 2017 bei 7 Euro pro Tonne lagen. Gemessen daran sind auch 240 Euro ein sehr hoher Preis, der mehr als doppelt so hoch ist wie der CO<sub>2</sub>-Preis, der in den restriktivsten Klimamodellrechnungen verlangt wird (vgl. Nordhaus 2019). Wenn man die empirischen Ergebnisse zugrunde legt, d.h. einen Preis von 290 Euro, dann war die Einsparung durch das EEG in 2017 um den Faktor 40 teurer als die im Emissionshandelssystem. Selbst wenn man den aktuellen Preis von 25 Euro zugrunde legt, bleibt es bei einem Faktor von 11,6, um den das EEG teurer ist als der Emissionshandel. Die Gesamtkosten der deutschen Energiewende (einschließlich Atomausstieg) waren 2017 auf die Tonne CO<sub>2</sub> umgelegt um mehr als den Faktor 100

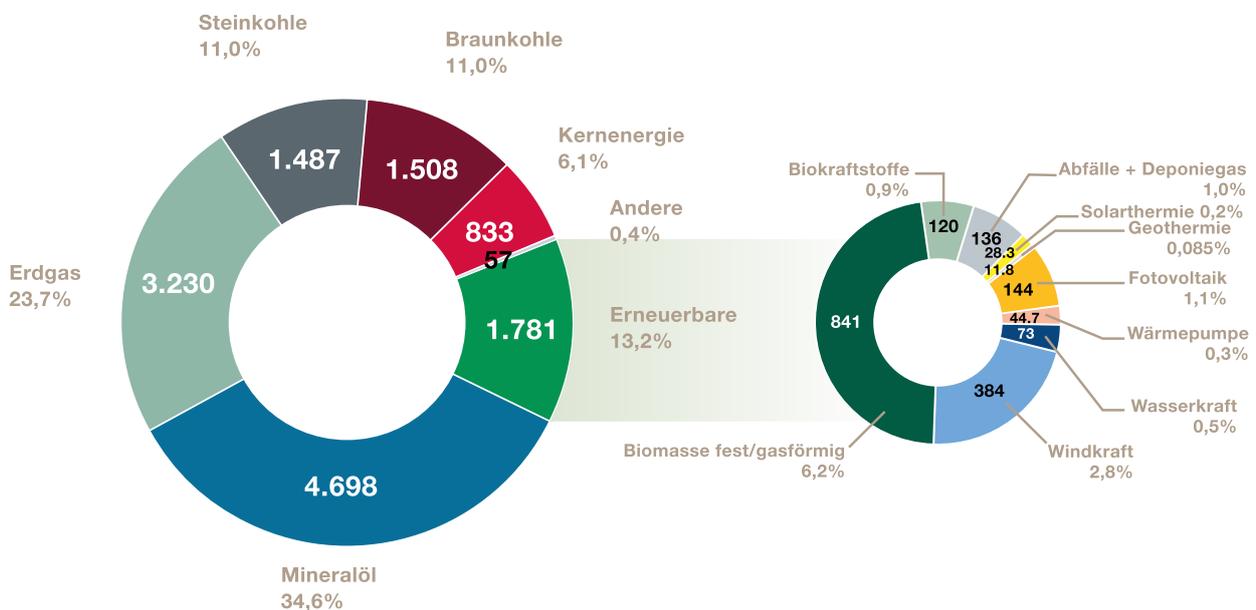
<sup>9</sup> Dabei wird unterstellt, dass der Mix aus den drei fossilen Kraftwerkstypen (Braunkohle, Steinkohle und Gas) der 2017 in Deutschland vorlag zum Einsatz kommt, und die Kraftwerkstechnologie von 2017. Alle Berechnungen stützen sich auf die Daten des Umweltbundesamtes.

höher als im Emissionshandelssystem.

Abbildung 5 zeigt eine Graphik, die das Umweltbundesamt bereithält, und die zeigt, dass das Gewicht der erneuerbaren Energien im gesamten Primärenergiemix auch 2017 noch sehr bescheiden ausfiel. Wind und Fotovoltaik kommen zusammen auf einen Anteil von 3,9 Prozent. Allerdings sind dabei die Stromexporte nicht berücksichtigt. Der Primärenergieeinsatz ist natürlich insofern ein nicht perfektes Maß, um den relativen Anteil von Primärenergieträgern am Energieverbrauch anzugeben, weil er die unterschiedlichen Wirkungsgrade nicht berücksichtigt. So geht man bei den erneuerbaren Energien üblicherweise von einem Wirkungsgrad von 100 Prozent aus, während fossile Kraftwerke deutlich niedrigere Wirkungsgrade besitzen. Ein modernes GuD-Kraftwerk erreicht beispielsweise mit 65 Prozent den höchsten Wirkungsgrad unter den fossilen Kraftwerkstypen. Das bedeutet, dass aus einem Petajoule erneuerbarer Primärenergie mehr nutzbare Energie entsteht als durch die gleiche Menge fossiler Primärenergie. Das gilt allerdings nur, wenn die Stromexporte und die verklappten Mengen erneuerbaren Stroms nicht berücksichtigt werden. Sollten die ISI Abschätzungen stimmen, dass nur 65% des erneuerbaren Stroms im Inland genutzt werden, so liegt der inländische Wirkungsgrad der erneuerbaren Energien in der gleichen Größenordnung wie der eines modernen Gas- und Dampf-Kraftwerkes (GuD-Kraftwerk). Dieser Punkt ist nicht so sehr im Hinblick auf die CO<sub>2</sub>-Einsparungen interessant, die können ja ruhig auch im Ausland anfallen (wenn sie denn dort anfallen), sondern im Hinblick auf das Ziel, die Energieversorgung Deutschlands weitgehend auf erneuerbare Energien umzustellen.

Die Speicherung erneuerbarer Energie würde natürlich dazu führen, dass Stromexporte und Verklappung überflüssig würden. Allerdings sinkt dann der Wirkungsgrad der erneuerbaren Energien deutlich unter den Wirkungsgrad konventioneller Kraftwerke.<sup>10</sup>

Auch 2018 wurde der Primärenergiebedarf zu etwa 80 Prozent aus fossilen Brennstoffen gedeckt. Angesichts der geringen Leistungsfähigkeit von Wind- und Solarenergie dürfte ausgeschlossen sein, dass sich dieser Anteil durch das EEG in nennenswertem Umfang reduzieren lässt. Der Verzicht auf Atomstrom und Kohlestrom, der politisch beschlossen ist, wirft vor diesem Hintergrund die Frage auf, wie in Zukunft die Primärenergieleücke von ca. 28 Prozent geschlossen werden soll. Die Kohlekommission jedenfalls hat darauf keine Antwort geliefert.<sup>11</sup>



**Abbildung 5: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern in PJ. Quelle: UBA, AG Energiebilanzen, Primärenergieverbrauch, Stand 12/2018.**<sup>12</sup>

<sup>10</sup> Selbst wenn bei der Umwandlung von Strom in Methan ein Wirkungsgrad von 80 Prozent erreicht werden könnte, bliebe der Strom-zu-Strom Wirkungsgrad mit etwa 50 Prozent deutlich unter dem der GuD Kraftwerke.

<sup>11</sup> Vergleiche den Abschlussbericht der Kommission »Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung«, Berlin 2019, sowie Weimann 2019.

<sup>12</sup> Für das Jahr 2018 stellt das UBA bisher keine Aufteilung der erneuerbaren Energien bereit, sondern weist nur den Gesamtanteil aller erneuerbaren Energien aus.

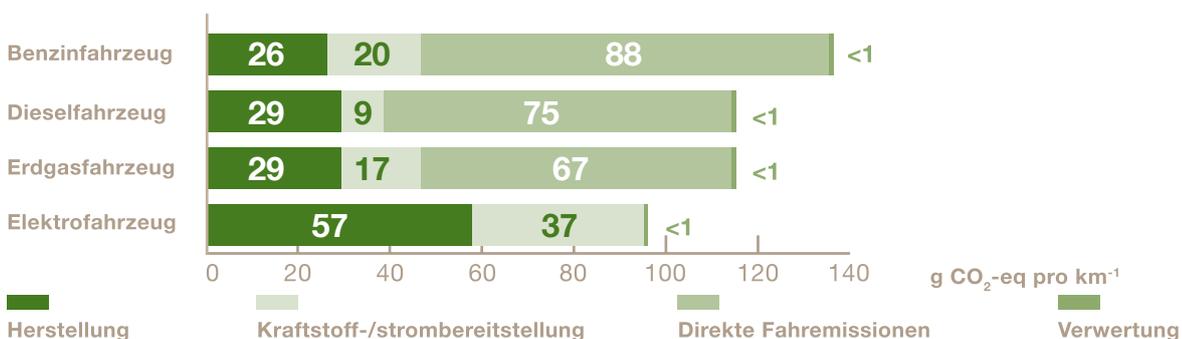
## 2.2.2 Der Verkehrssektor

Wie wir bereits gesehen haben, existiert in Deutschland mit der Energiesteuer (vormals Mineralölsteuer) eine implizite CO<sub>2</sub>-Steuer. 1990 betrug die Mineralölsteuer auf Benzin 29,14 Cent/Liter und 22,93 Cent/Liter auf Diesel. Bis 2006 (Einführung der Energiesteuer) stiegen die Sätze auf 65,45 bzw. 47,04 Cent/Liter. Nominal haben sie sich also mehr als verdoppelt. Neben der CO<sub>2</sub>-Steuer wirken im Verkehrssektor aber vor allem ordnungsrechtliche Vorgaben, die sich inzwischen auch auf den Flottenausstoß von CO<sub>2</sub> beziehen. Ab 2021 darf dieser nur noch 95 g pro Kilometer betragen. 2018 wurde von der EU eine massive Verschärfung dieses Grenzwertes beschlossen. Er soll ab 2025 um 15 Prozent gesenkt werden (auf dann nur noch ca. 80 Gramm) und ab 2030 sollen eine Absenkung um 35 Prozent (auf dann etwa 55 Gramm) erfolgen. Die folgende Graphik ist einer Studie des Volkswagenkonzerns entnommen (VW 2019) und zeigt die CO<sub>2</sub>-Emissionen unterschiedlicher Antriebsarten, die für das Jahr 2030 erwartet werden. So unsicher solche Projektionen auch sein mögen, dürfte klar sein, dass die EU-Norm nicht einmal annähernd erreicht werden kann. Bei der projektierten CO<sub>2</sub>-Emission des E-Fahrzeugs ist unterstellt, dass die Emissionen, die bei der Produktion des Stroms entstehen, von heute 85 Gramm pro Kilometer auf 37 Gramm fallen werden. Eine Reduktion von fast 60 Prozent in etwa zehn Jahren. Eingedenk der Ausführungen zum Energiesektor ist das allerdings eine äußerst optimistische Prognose.

Aber selbst wenn diese zutreffen sollte, wäre auch bei einer vollständigen Umstellung auf E-Fahrzeuge bestenfalls der Grenzwert von 95 Gramm erreichbar. Die EU-Auflagen sind deshalb nur verständlich, wenn die EU davon ausgeht, dass Elektrofahrzeuge keine Emissionen verursachen. Das ist falsch und wird auch bis 2030 nicht richtig. Dafür sind die Emissionen in der Produktion zu hoch und der Strom Mix wird 2030 noch immer einen hohen fossilen Anteil aufweisen.

### Klimabilanz verschiedener Antriebe-Projektion 2030

Basis Golf, detaillierte Analyse der technischen Maßnahmen 2030, computergestützte Verbrauchssimulation



Treibhauspotenzial (GWP) in g CO<sub>2</sub>-eq pro km über den Lebensweg (200.000 km) eines Kompaktklassefahrzeugs mit unterschiedlichen Antriebskonzepten prognostiziert für 2030. Basis für die Berechnung der Nutzungsphase ist der WLTP-Fahrzyklus. Stand: 24. April 2019

Abbildung 6: Zukünftige CO<sub>2</sub>-Emissionen von Automobilen. Quelle: VW (2019)

Welchen Einfluss der Strom Mix auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz von Elektrofahrzeugen hat, zeigt Abbildung 7, die der gleichen VW-Studie entnommen ist. Bemerkenswert ist dabei, dass beim deutschen Strom Mix das von VW untersuchte Elektroauto mehr als 140 Gramm pro Kilometer emittiert – und damit schlechter abschneidet als der Golf Diesel, der bei 140 Gramm liegt. Unterstellt man den europäischen Strom Mix, schneidet das Elektrofahrzeug besser ab als der Golf (um 21 Gramm pro Kilometer), allerdings summieren sich die Einsparungen über die Gesamtlebensdauer von 200.000 km auf nur 4,6 Tonnen CO<sub>2</sub>. Man kann leicht überschlagen, dass die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten damit deutlich im vier-

stelligen Bereich liegen. Sollte die optimistische VW Projektion zutreffen, erhöht sich die Einsparung auf etwa neun Tonnen. Legt man den gegenwärtigen Preisunterschied zwischen einem Golf Diesel und einem E-Golf zugrunde, den VW mit rund 11.000 Euro ausweist, und den Kostenvorteil, den Strom gegenüber Diesel bietet (den beziffert VW auf rund 167 Euro pro 20.000 Kilometer<sup>13</sup>) und berücksichtigt man, dass E-Autos geringere Wartungskosten aufweisen, dann kann man erwarten, dass der Preis für eine vermiedenen Tonne CO<sub>2</sub> im günstigsten Fall tatsächlich knapp unter 1.000 Euro fällt. Das ändert nichts daran, dass es kaum eine teurere Methode gibt, CO<sub>2</sub> einzusparen, als die, batteriebetriebene Autos zu bauen.

Dazu kommt, dass diese Autos nach wie vor technisch daran kranken, dass die entscheidende Schlüsseltechnologie – die Speichertechnologie – nicht ausgereift ist. Batterien sind nach wie vor zu teuer, haben zu geringe Reichweiten und zu lange Ladezyklen, um mit modernen Dieselfahrzeugen auch nur annähernd mithalten zu können. Zugespitzt kann man es so formulieren: Batteriefahrzeuge sind zwar technisch dem Diesel unterlegen, dafür sind sie deutlich teurer. Es kann deshalb nicht verwundern, dass auch 2019 von den rund 47 Millionen PKW in Deutschland weniger als 100.000 Elektrofahrzeuge sind (etwa 2 Promille). Fassen wir zusammen: Die EU stellt den Automobilbau vor eine Vermeidungsaufgabe, die technisch nicht zu bewältigen ist, die aber die Autohersteller zwingt, eine Antriebstechnologie zu produzieren und verkaufen, die gegenwärtig weder technisch noch ökonomisch wettbewerbsfähig ist.

## Einfluss des Strom-Mixes auf das CO<sub>2</sub>-Profil von Elektrofahrzeugen

### Basis Golf, 200.000 km Laufleistung, Stand 2017

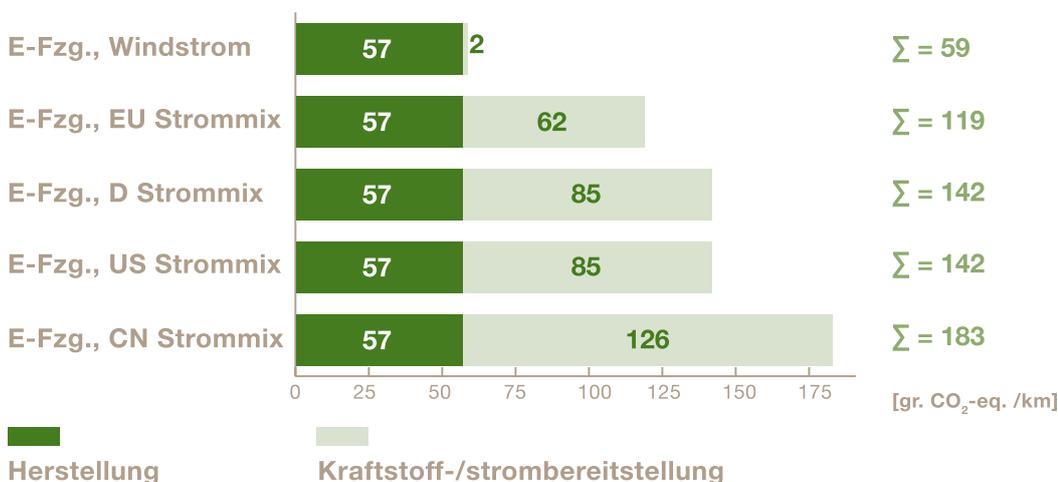


Abbildung 7: CO<sub>2</sub>-Emission in Abhängigkeit vom Strom Mix. Quelle: VW (2019)

Warum belegt die Politik die Automobilindustrie mit Auflagen, die sie nicht erfüllen kann? Darüber lässt sich nur spekulieren, aber es dürfte damit zusammenhängen, dass aus der wahrnehmbaren Öffentlichkeit der Ruf nach der »Verkehrswende« immer lauter wird. Der Verkehrssektor gilt als ein Verursacher hoher CO<sub>2</sub>-Emissionen und damit als Regulierungskandidat. Auf der anderen Seite haben wir gesehen, dass in diesem Sektor bereits eine hohe CO<sub>2</sub>-Steuer erhoben wird. Das sollte zu entsprechenden Vermeidungsanstrengungen geführt haben.

Die Abbildungen 8 und 9 zeigen, wie sich die Zulassungszahlen für PKW und LKW seit 1990 entwickelt haben. Von 1990 bis 2019 ist die Anzahl der PKW um 53 Prozent gestiegen und die der LKW um 126 Prozent. Einen relativ

<sup>13</sup> Dieser Vorteil ist vor allem darauf zurückzuführen, dass der Strom von der Energiesteuer befreit ist. Eine Prognose über die zukünftige Entwicklung dieser Preisdifferenz ist schwierig, weil erstens nicht klar ist, wie sich die Strompreise bei einem massiven weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien entwickeln werden und auch der Dieselpreis unsicher ist. Falls die globale Klimapolitik erfolgreich sein wird, muss die Nachfrage nach Rohöl fallen und dann wäre mit fallenden Preisen zu rechnen. Es ist deshalb keineswegs sicher, dass der Preisvorteil des E-Autos bestehen bleibt.

großen Anteil an diesem Anstieg hatte die Wiedervereinigung, denn die für 1990 ausgewiesenen Zahlen enthalten die in der DDR produzierten Fahrzeuge noch nicht. Betrachtet man den Zeitraum von 1995 bis 2019, so zeigt sich allerdings, dass in diesem Zeitraum fast sieben Millionen PKW und fast eine Million LKW dazugekommen sind. Interessant ist die Zeit nach 2003, denn das war der Zeitpunkt der letzten CO<sub>2</sub>-Steuer Erhöhung. Bis 2018 sind die Durchschnittspreise für Neuwagen nominal um fast 10.000 Euro gestiegen.<sup>14</sup> In Preisen von 2015 gemessen beträgt der reale Preisanstieg etwa 21 Prozent.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Quelle: Statista

<sup>15</sup> Unter Verwendung des Verbraucherpreisindex. Quelle Statista, eigene Berechnung.

### Anzahl PKW (in Millionen)



Abbildung 8: Zugelassene PKW in Deutschland. Quelle: Statista 2019, eigene Darstellung

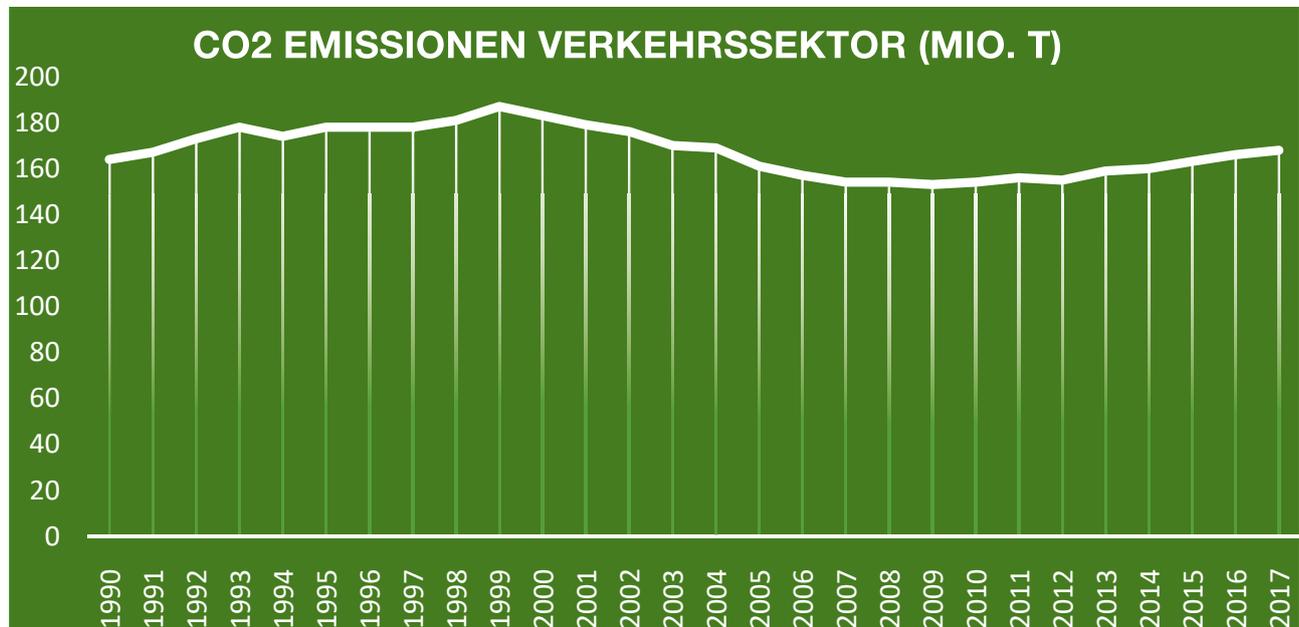
### LKW (in Millionen)



Abbildung 9: Zugelassene LKW in Deutschland, Quelle: Statista, 2019

Wie haben sich die Emissionen im Verkehrssektor entwickelt? Abbildung 10 zeigt ein überraschendes Bild. Trotz des starken Anstiegs der Anzahl der PKW und der LKW sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen praktisch konstant geblieben. Dabei ist zu beachten, dass sich der Wiedervereinigungseffekt im Verkehrssektor anders darstellt als in anderen Sektoren. Beispielsweise ist die Erneuerung der energetischen Infrastruktur in den neuen Bundesländern mit erheblichen

Emissionsreduktionen im Energiesektor einhergegangen. Gleiches gilt für die Industrie. Im Verkehrssektor hat die Erneuerung der Infrastruktur und die Versorgung mit modernen PKW aber dazu geführt, dass das Verkehrsaufkommen deutlich gestiegen ist. Autofahren ist ein superiores Gut. Die Nachfrage steigt mit dem Einkommen. Insofern dürfte die Wiedervereinigung im Verkehrssektor den gegenteiligen Effekt gehabt haben als in den anderen Sektoren.



**Abbildung 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor.** Quelle: Umweltbundesamt Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen, 1990 bis 2017, Stand 01/2019, eigene Darstellung.

Im Ergebnis zeigt sich, dass der Verkehrssektor zwar keinen Rückgang der Emissionswerte aufweist, aber den starken Anstieg der PKW und LKW Zahlen vollständig kompensieren konnte. Ohne intensive und aufwändige technische Entwicklungen, die insbesondere die Emissionen von Dieselfahrzeugen massiv gesenkt haben, würde der Verkehrssektor heute deutlich höhere Emissionswerte aufweisen. Bezogen auf den Stand der Technik von 1990 dürfte die Vermeidungsleistung in diesem Sektor deutlich höher ausfallen als in allen anderen Sektoren. Überschlägig dürfte sie bei 80 bis 100 Millionen Jahrestonnen liegen.

Der Anstieg der PKW und LKW Zulassungen könnte zu einem kleinen Teil auf einen »Rebound Effekt« zurückzuführen sein: Die Investitionen in Vermeidungstechnologien haben dazu geführt, dass Autofahren günstiger wird und deshalb steigt der Autokonsum und damit die Emissionen. Es ist sehr schwierig herauszufinden, wie viel der zusätzlichen PKW- und LKW-Nachfrage diesem Rebound Effekt zuzurechnen ist. Vermutlich ist der Anteil nicht sehr hoch, denn wie wir gesehen haben sind die Durchschnittspreise für PKW deutlich stärker gestiegen als der Verbraucherpreisindex. Gesunken sind dagegen die Energiekosten pro gefahrenem Kilometer. Ein Rebound Effekt sollte sich deshalb vor allem bei den gefahrenen Kilometern und erst nachrangig bei der Anzahl der PKW zeigen. Die Berechnung der Stärke der einzelnen Effekte würde einigen Aufwand erfordern und den Rahmen dieses Kurzgutachtens sprengen.

## 3 Zwischenfazit

Die Differenz zwischen Anspruch und Wirklichkeit der deutschen Klimapolitik ist relativ groß. Die wichtigsten Eckdaten, die bisher herausgearbeitet wurden, zeigen folgendes Bild:

Die sektorbezogene und rein nationale Klimapolitik Deutschlands hat dazu geführt, dass CO<sub>2</sub> bisher nur in relativ geringem Umfang und zu sehr hohen Kosten eingespart worden ist. Die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten liegen im Energiesektor bei über 700 Euro pro Tonne. Bis 2017 wurden zu diesen Kosten lediglich etwas über 30 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart. Dieser Wert ergibt sich aus den vom UBA angegebenen beobachteten Emissionswerten der Sektoren. Die vom UBA durchgeführten Simulationen zeigen eine höhere Vermeidung (104 Millionen Tonnen), einen erheblichen Exportanteil des erneuerbaren Stroms und immer noch Vermeidungskosten von über 200 €. Deutschland verfügt bereits über ein System von CO<sub>2</sub>-Steuern und Preisen, die aber zwischen den Sektoren erheblich variieren und selbst innerhalb des Verkehrssektors große Unterschiede aufweisen.

Nimmt man die besten verfügbaren Schätzungen darüber zum Maßstab, wie hoch ein heute einzuführender einheitlicher CO<sub>2</sub>-Preis sein müsste (Nordhaus 2019), so zeigt sich, dass dieser in der Größenordnung von 40 bis 100 US-Dollar liegt, je nachdem, welches Klimaziel angestrebt wird. Selbst für 2050 liegen die Schätzungen mehrheitlich unter 200 Dollar. Gemessen daran sind sowohl die gegenwärtigen deutschen Vermeidungskosten im Energiesektor, als auch die impliziten CO<sub>2</sub>-Steuern im deutschen Verkehrssektor erheblich (teilweise um ein Vielfaches) höher. Gleichwohl sind die Mengeneffekte der deutschen Klimapolitik eher gering. Es verfestigt sich das Bild einer mit hohem Aufwand betriebenen Politik, die einen im Vergleich dazu geringen Ertrag aufweist. Wie groß das Missverhältnis zwischen Aufwand und Ertrag ist, wird die nun folgende Betrachtung des Europäischen Emissionshandelssystems zeigen (European Emission Trading System ETS).

# 4 Letzte Ausfahrt Emissionshandel?

## 4.1 Funktionsweise des Emissionshandels<sup>16</sup>

Zum Verständnis des Emissionshandels ist es sehr wichtig zu wissen, dass es sich um ein zweistufiges Verfahren handelt und dass auf den beiden Stufen sehr unterschiedliche Instrumente zum Einsatz kommen. Im Englischen wird der Emissionshandel als »Cap and Trade« System bezeichnet. »Cap« bezeichnet dabei die erste Stufe, auf der politisch festgelegt wird, wie hoch die zukünftigen Emissionsmengen im zuvor definierten Emissionshandelssektor noch sein dürfen. Die europäische Politik besteht auf dieser ersten Stufe deshalb in einer strikten Mengenvorgabe, die ebenso strikt überwacht wird. Nur über die noch zulässigen Mengen CO<sub>2</sub> werden Emissionsberechtigungen ausgegeben, die Emittenten brauchen, wenn sie CO<sub>2</sub> emittieren wollen. Mit der Festlegung des »Cap« legt die Politik nicht nur das klimapolitische Ziel fest, sie realisiert es damit auch augenblicklich.

In Europa ist der Emissionshandel 2005 eingeführt worden, wird aber erst seit 2008 wirklich angewendet. Der Cap wird seit 2013 (Beginn der dritten Handelsperiode) jährlich abgesenkt, wobei die Absenkung so gestaltet ist, dass 2030 das politische Ziel einer Reduktion von 40 Prozent gegenüber 1990 erreicht wird.

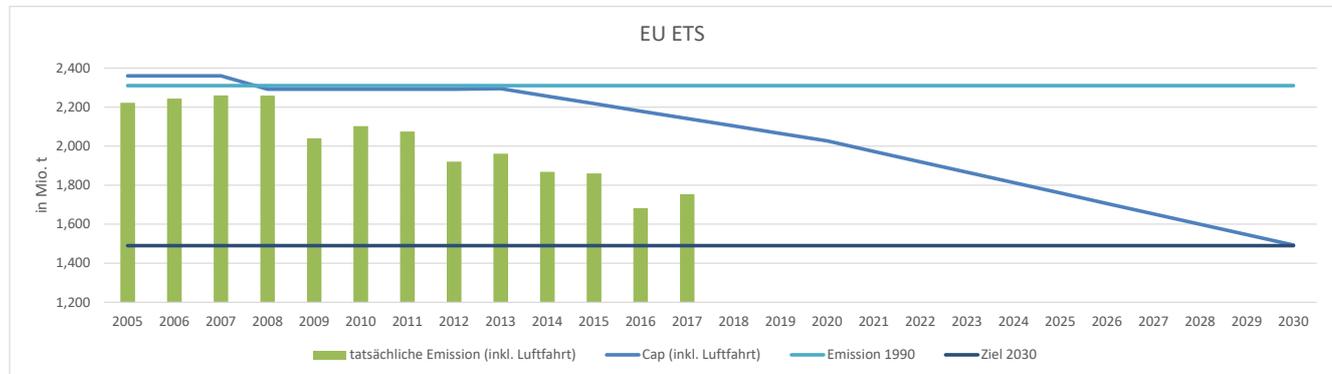
Die zweite Stufe des Emissionshandels ist der Handel der Emissionsberechtigungen unter den Emittenten. Dieser Handel hat ausschließlich die Funktion, die Vermeidung von CO<sub>2</sub>, die notwendig ist, um den Cap einzuhalten, dorthin zu lenken, wo die Vermeidungskosten minimal sind. Der Marktmechanismus, der das bewirkt, basiert darauf, dass für beide Seiten vorteilhafte Tauschvorgänge immer dann möglich sind, wenn die Grenzvermeidungskosten zweier Emittenten differieren. Dann besteht die Möglichkeit, dass der Emittent mit den niedrigeren Kosten mehr Vermeidung betreibt und die Emissionsberechtigungen an den mit den höheren Kosten zu einem Preis verkauft, der zwischen den beiden Vermeidungskosten liegt. Im Gleichgewicht des Marktes sind alle diese Tauschmöglichkeiten ausgeschöpft, der Preis entspricht den Vermeidungsgrenzkosten und die Bedingung für eine kosteneffiziente Allokation der CO<sub>2</sub>-Vermeidung ist erfüllt.

Der Preis, der sich auf dem Markt für Emissionsrechte einstellt, bildet sich endogen bei gegebener Vermeidungsmenge und gegebener Vermeidungstechnik. Er ist nicht dafür verantwortlich, dass Vermeidung betrieben wird. Diesen Teil des Emissionshandels erledigt allein die Festlegung des Cap. Der Preis ist einerseits das Steuerungselement, das dafür sorgt, dass der Handel zu einer kosteneffizienten Vermeidungsallokation führt und er ist andererseits ein Signal, das darüber informiert, wie hoch die Grenzvermeidungskosten bei der Realisierung des Caps ausfallen. Die niedrigen Preise im ETS in den Jahren zwischen 2010 und 2017 signalisierten, dass das Vermeidungsziel der EU zu niedrigen Kosten im Emissionshandelssektor erreicht werden konnte. So gesehen ist ein niedriger Preis eine gute Nachricht, denn er sagt entweder, dass die Lasten gering sind, die man auf sich nehmen muss, um das Ziel zu erreichen, oder, dass es Spielraum gibt, das Ziel zu verändern (im Sinne einer weiteren Absenkung des Cap), ohne dass mit hohen Belastungen gerechnet werden muss.

<sup>16</sup> Vgl. Dazu auch Weimann 1995, Weimann 2008, Weimann & Timme 2019

## 4.2 Empirische Befunde zum Emissionshandel

Wie hat sich der Emissionshandel, den es in Europa in funktionsfähiger Form nunmehr seit mehr als 10 Jahren gibt<sup>17</sup>, bewährt? Abbildung 11 fasst die wichtigsten Befunde zusammen:



**Abbildung 11: Höchstmengen und tatsächliche Emissionen im European Emission Trading System. Quelle: EU Union Registry ([https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/registry\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/registry_en)), eigene Berechnungen.**

Die horizontale schwarze Linie gibt die Emissionsmenge des Bezugsjahres 1990 an und die horizontale grüne Linie die angestrebte Emissionsmenge für 2030, die 40 Prozent weniger Emissionen vorsieht. Die blaue, ab 2013 fallende Linie ist die Obergrenze (der Cap), der 2030 die »Ziellinie« erreicht. Die grünen Balken geben die Mengen der tatsächlich eingereichten, d.h. tatsächlich benutzten Emissionsrechte an.

Es zeigt sich, dass die tatsächlich emittierten Mengen seit 2009 unter den laut Cap zulässigen Emissionen lagen. Zweifellos sind die sehr niedrigen Emissionsmengen in 2009 auf die Finanzkrise zurückzuführen. Allerdings bleibt es bis 2017 dabei, dass die tatsächlichen Emissionen deutlich unter dem Cap liegen. Die niedrigen Preise für Emissionsrechte in dieser Zeit sind genau darauf zurückzuführen. Eigentlich sollte man erwarten, dass bei solchen Überschüssen der Preis für Emissionsrechte auf Null fällt. Dass das nicht passiert, liegt daran, dass die Akteure sehr wohl wissen, dass der Cap immer weiter abgesenkt wird und irgendwann zu einer bindenden Restriktion wird. Es lohnt sich deshalb, jetzt Rechte zu niedrigen Preisen einzukaufen, um für diese Zeiten vorzusorgen. Der Effekt ist, dass in der langen Sicht die Emissionen insgesamt genau dem Cap entsprechen werden, nur in einer anderen zeitlichen Verteilung.

Das eingangs erwähnte Narrativ zum Emissionshandel stimmt ganz offensichtlich nicht. Die Überschüsse (der ausgegebenen Emissionsrechte über die Inanspruchnahme der Rechte), entstehen nicht, weil zu viele Rechte ausgegeben wurden – diese entsprechen der politischen Vorgabe einer 40 Prozent Reduktion bis 2030. Sie entstehen, weil »zu viel« CO<sub>2</sub> vermieden worden ist. Um eine Vorstellung von der Größenordnung zu geben, in der vermieden worden ist, bietet sich der Vergleich mit 2008 an. In diesem Jahr beliefen sich die eingereichten Emissionsrechte auf 2,258 Gigatonnen und lagen damit lediglich um 52 Millionen Tonnen unter dem Wert von 1990 von 2,3 Gigatonnen. 2017 betrug die Differenz bereits 557 Millionen Tonnen und damit mehr als das Zehnfache. Die Einsparung wurde im Emissionshandelssektor zu Preisen von damals 6-8 Euro pro Tonne erreicht. Darin ein Versagen des Emissionshandels zu sehen, wie es das erwähnte Narrativ tut, ist recht schwierig. Abbildung 12 spitzt die Dinge ein wenig zu, indem sie die Vermeidungsmengen im Jahr 2017 des EEG und des ETS sowie die mit diesen verbundenen Kosten pro Tonne darstellt.

<sup>17</sup> Die erste Handelsperiode wurde allgemein als eine Art »Trainingsperiode« angesehen. Richtig gestartet ist der Emissionshandel deshalb auch erst 2008.

### Leistungsvergleich EEG vs. ETS

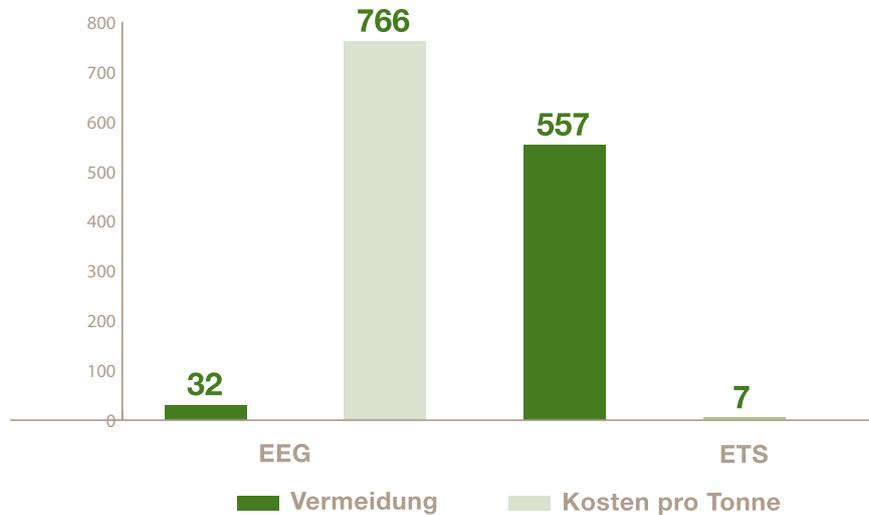


Abbildung 12: Vergleich Kosten und Vermeidungsmengen in 2017 EEG versus ETS, eigene Berechnung. Unterstellt sind die empirischen Vermeidungsmengen gemäß Bilanzierung UBA.

Die Daten der Abbildung 12 ergeben sich aus den empirischen Emissionswerten des Energiesektors, wie sie bereits in Abschnitt 3.2.1 referiert wurden. Um zu zeigen, dass auch dann, wenn dieser empirische Wert die CO<sub>2</sub>-Einsparung unterschätzen sollte, der Vergleich mit dem ETS immer noch eindeutig ausfällt, sei als Obergrenze für die durch das EEG erreichte CO<sub>2</sub>-Vermeidung der vom ISI berechnete Wert von 104 Millionen Tonnen verwendet und für den ETS der gegenwärtige Preis von 25 Euro pro Tonne. Abbildung 13 zeigt das Bild, das sich dann ergibt:

### Leistungsvergleich EEG vs. ETS

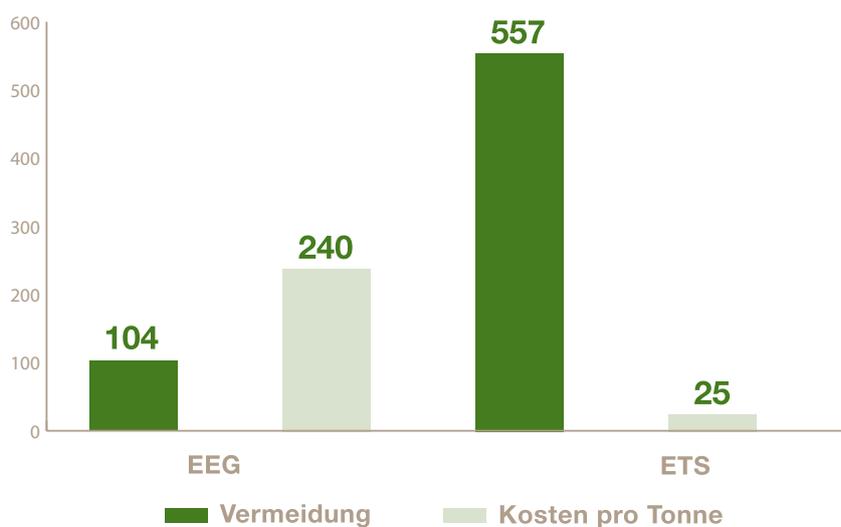


Abbildung 13: Vergleich Kosten und Vermeidungsmengen in 2017 EEG versus ETS, eigene Berechnung. Unterstellt sind die theoretischen Vermeidungsmengen gemäß ISI 2016.

Die Einbeziehung des Atomausstieges würde zu Werten führen, die zwischen denen der Abbildungen 12 und 13 liegen. Der Vergleich zeigt eindeutig, dass der Emissionshandel nicht nur – wie häufig behauptet – in der Theorie das überlegene Instrument für den Klimaschutz ist, sondern auch in der Praxis. Der Vergleich der absoluten Vermeidungsmengen ist dabei nicht sehr aussagekräftig, denn der ETS ist ein europäisches Instrument und das EEG eine nationale Angelegenheit. Ausschlaggebend ist vielmehr die Relation zwischen mengenmäßigem Effekt und Preis, der dafür zu entrichten ist. Der Vergleich zeigt, in welchem krassem Missverhältnis diese bei der nationalen Politik Deutschlands stehen. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass es darauf ankommt zu zeigen, wie groß die Ineffizienz der sektorbezogenen, nationalen Politik Deutschlands ist. Die Abbildungen 12 und 13 vermitteln dafür eine Intuition.

# Exkurs: Die Redundanz des EEG und die »Reform« des ETS<sup>18</sup>

Der Emissionshandel hat eine wichtige Nebenwirkung auf die Möglichkeit nationale Klimapolitik zu betreiben. Solange die Mengenbeschränkung des Cap bindend ist, gilt, dass jede nationale Klimapolitik keine Auswirkungen auf die europäischen Emissionsmengen hat. Werden durch nationale Maßnahmen (wie die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien) nationale CO<sub>2</sub>-Reduktionen herbeigeführt, so ändert das nichts an der Ausstattung Europas mit Emissionsrechten. Die in Deutschland dann nicht länger benötigten Rechte werden verkauft und die in Deutschland eingesparten Emissionen finden an einer anderen Stelle in Europa statt. Dieser Effekt führt dazu, dass jede nationale Maßnahme redundant wird. Gegeben dieses Redundanzargument wäre es deshalb müßig darüber zu spekulieren, wie hoch die CO<sub>2</sub>-Vermeidung in Deutschland durch das EEG ist – sie wäre sowieso wirkungslos.

Nationale Klimapolitik bei bindendem Cap ist aber nicht nur redundant, sie ist auch schädlich, weil sie die Einhaltung des Caps verteuert. Das liegt daran, dass es ohne nationale Maßnahmen zu einer kosteneffizienten Verteilung der Vermeidungsmaßnahmen über die Länder des ETS kommt. Vermeidung findet dort statt, wo sie am günstigsten realisiert werden kann. Nationale Maßnahmen, wie das EEG, zerstören diese kosteneffiziente Lösung, indem sie Vermeidungsaktivitäten aus Ländern mit niedrigen Vermeidungskosten in ein Land mit hohen Vermeidungskosten verlagern.

Das Redundanzargument sollte eigentlich genügen, um jeder nationalen Klimapolitik die Grundlage zu entziehen. Schließlich bedeutet es, dass die extrem hohen Aufwendungen und die externen Kosten in Deutschland vollkommen überflüssig sind. Man kann die Reform des Emissionshandels, die in der jüngsten Vergangenheit durchgeführt wurde, als den Versuch interpretieren, dieses Argument zu entkräften. Ausgelöst wurden diese Reformen durch die niedrigen Preise im ETS, die – wie wir gesehen haben – fälschlich als ein Versagen des ETS interpretiert wurden.

Im Jahr 2014 wurde als Reaktion auf die niedrigen Preise beschlossen, die Versteigerung von Emissionsberechtigungen für 900 Millionen Tonnen auf 2019 zu verschieben (»Backloading«). Dazu wurden 2014 bis 2016 jeweils 400, 300 und 200 Millionen Emissionsberechtigungen einbehalten. Schon in 2015 wurde beschlossen, diese Mengen nicht wie ursprünglich geplant in 2019 zu versteigern, sondern in eine Marktstabilitätsreserve zu überführen. Dabei wurde folgende Regelung für die zukünftigen Versteigerungen ab 2019 eingeführt: Falls der kumulierte Überschuss mehr als 833 Millionen Zertifikate beträgt, werden 12 Prozent der Gesamtmenge (der kumulierten Überschüsse) dem Markt entzogen und der Reserve zugeführt. Sind weniger als 400 Millionen Zertifikate im Umlauf (kumulierter Überschuss), werden 100 Millionen zusätzliche Zertifikate aus der Reservemenge versteigert. Allerdings wurde auch diese Reform so nie umgesetzt, denn 2018 wurde beschlossen, anstatt 12 Prozent nunmehr 24 Prozent der Überschüsse einzubehalten und in die Reserve zu überführen, wenn der aggregierte Überschuss > 833 Millionen t ist. Entscheidend aber ist die folgende Regelung: Ab 2023 darf die Reserve maximal der Versteigerungsmenge des Vorjahres entsprechen. Zusätzliche Reserven werden gelöscht. Damit hängt die gelöschte Menge direkt von der Größe der Reserve ab.

Welche Bedeutung hat die Reform im Hinblick auf die eingangs dargestellte Redundanz nationaler Klimapolitik? An der allgemeinen Redundanz der nationalen Klimapolitik hat sich nichts geändert. Sie bleibt überflüssig, weil nach wie vor jedes Klimaziel mit dem Emissionshandel kostenminimal erreicht werden kann. Es bleibt dabei, dass nationale Klimapolitiken wie das EEG die Klimapolitik nur teurer machen können, aber nicht besser.

Die Redundanz im engeren Sinne ist aber durch die Reform tatsächlich abgemildert. Wird nun in Deutschland durch zusätzliche Maßnahmen wie das Einspeisen von Strom aus Wind- und Solarenergie CO<sub>2</sub> eingespart, so erhöht das zunächst die Reservemenge, die bis 2023 angehäuft wird und damit letztlich die Menge gelöschter Emissionsberech-

<sup>18</sup> Die Reform des Emissionshandels ist ausführlich in Weimann & Timme 2019 dargestellt. Teile dieses Exkurses sind daraus entnommen.

tigungen in den Jahren 2023 bis 2025. Allerdings: Ab 2026 gilt die strikte Redundanz der nationalen Klimapolitik wieder, denn dann gibt es keine Reserve mehr und folglich kein Sammelbecken für die CO<sub>2</sub>-Mengen, die durch nationale Klimapolitik eingespart werden können. Da für diese Zeit damit zu rechnen ist, dass die Überschüsse weitgehend abgebaut sein werden, wird auch keine neue Reserve entstehen. Die strikte Redundanz wird dann in vollem Umfang wiederhergestellt sein.

Verhindern könnte man das nur dadurch, dass die Überschussituation, die gegenwärtig im ETS herrscht, permanent aufrechterhalten wird. Dann allerdings wäre der Cap dauerhaft nicht bindend, der Preis fiel auf Null und der Emissionshandel wäre faktisch abgeschafft. Graichen und Matthes (2018) machen klar, dass es genau das ist, was sie anstreben. Insofern kommt die »Reform« des Emissionshandels einem Versuch gleich, dieses Instrument gewissermaßen auf kaltem Wege abzuschaffen. Dies läge im Interesse derer, die an der Fortführung des EEG interessiert sind, weil sie ökonomische oder politische Interessen damit verfolgen. Im Interesse des Klimaschutzes läge das ganz sicher nicht.

# EXKURSE:

# 5 Die zukünftige Klimapolitik: CO<sub>2</sub>-Steuer oder Ausweitung des Emissionshandels.

Die zukünftige Klimapolitik wäre relativ einfach zu konzipieren, wenn es möglich wäre, gewissermaßen von einer Tabula rasa auszugehen. Dann könnte man darangehen ein System zu schaffen, das Sektor übergreifend mit einem einheitlichen CO<sub>2</sub>-Preis arbeitet und es müsste nur noch geklärt werden, wie hoch dieser sein soll und auf welchen Territorien er zur Anwendung kommt. Leider existiert keine Tabula rasa, sondern ein bunter Flickenteppich von klimapolitischen Maßnahmen und Ansätzen, auf die die zukünftige Politik aufsetzen muss. Das macht es deutlich komplizierter einen Weg zu finden, auf dem das Kosten-Nutzen Verhältnis der deutschen Klimapolitik verbessert werden kann. Klar dürfte nur sein, dass ein noch weiterer Ausbau der ordnungsrechtlichen Instrumente, wie das EEG und der Kohleausstiegsbeschluss<sup>19</sup>, keine Aussicht darauf bieten. Es ist deshalb nur folgerichtig, dass in der gegenwärtigen Situation lediglich über die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Steuer und über den weiteren Ausbau des Emissionshandels gesprochen wird.

## 5.1 Einführung einer CO<sub>2</sub>-Steuer

Im Abschnitt 3.2.2 wurde bereits darauf hingewiesen, dass Deutschland de facto bereits über ein System von CO<sub>2</sub>-Steuern verfügt. Allerdings verstößt die Tatsache, dass es mehrere, sehr unterschiedliche Steuersätze gibt, gegen die elementare Forderung, dass ein einheitlicher CO<sub>2</sub>-Preis (respektive eine einheitliche CO<sub>2</sub>-Steuer) notwendig ist, um eine kosteneffiziente Vermeidung erreichen zu können. Die Orientierung der Emittenten bei der Entscheidung über Vermeidungsmaßnahmen am CO<sub>2</sub>-Preis sorgt dafür, dass die Vermeidungsgrenzkosten diesem Preis angepasst werden. Differieren die Preise, differieren auch die Vermeidungsgrenzkosten und dies verhindert eine kosteneffiziente Allokation.

Es stellt sich damit die Frage, ob eine CO<sub>2</sub>-Steuerreform denkbar ist, die dafür sorgt, dass wenigstens in Deutschland, besser aber in ganz Europa und am besten weltweit, ein einheitlicher CO<sub>2</sub>-Preis entstehen kann. Für Deutschland wäre dafür eine nationale Steuerreform erforderlich, bei der die Energiesteuer abgeschafft und durch eine einheitliche CO<sub>2</sub>-Steuer ersetzt wird. Das wäre gleichbedeutend mit einer massiven steuerlichen Entlastung des Straßenverkehrs und aller Voraussicht nach mit einer Belastung von Heizöl und Erdgas, das zu Heizzwecken eingesetzt wird. Im Emissionshandelssektor müsste die Steuer nicht nur den Preis, der für Emissionsberechtigungen zu zahlen ist, ersetzen, sondern deutlich höher angesetzt werden, da sonst die Entlastung im Verkehrssektor nicht kompensiert werden könnte. Der Entlastung im Verkehrssektor stünde also eine Mehrbelastung aller anderen Sektoren gegenüber, auch der Industrie.

Der Emissionshandel würde überflüssig, das EEG ebenfalls. Letzteres wäre der Fall, weil sich gezeigt hat, dass die Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien zu vollkommen unbefriedigenden Resultaten geführt hat. Es würde keinen Sinn machen, an diesem Instrument festzuhalten, wenn eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung zu einer kosteneffizienten Vermeidung im politisch erwünschten Umfang führt.

Es dürfte klar sein, dass die Konsequenzen einer solchen Steuerreform politisch nicht durchsetzbar sind. Eine Entlastung des Straßenverkehrs widerspricht dem Narrativ, dass der Individualverkehr zurückgedrängt werden muss, wenn Klimapolitik erfolgreich sein will. Das ist zwar falsch, weil das klimapolitische Ziel ja durch die Steuer in jedem

<sup>19</sup> Zu den ökonomischen Konsequenzen des Kohleausstiegs vergleiche Weimann 2019

Fall erreicht wird, ändert aber nichts daran, dass dieses Narrativ die öffentliche Diskussion seit langem bestimmt und kaum aus der Welt zu schaffen sein wird. Genauso wenig dürfte die stärkere Belastung der Eigenheimbesitzer und Mieter durch eine höhere CO<sub>2</sub>-Steuer auf Heizöl und Gas politisch durchsetzbar sein.

Die Alternative ist deshalb, dass die CO<sub>2</sub>-Steuer als ein »Add on« auf die bereits bestehenden Steuersätze aufgeschlagen werden wird. In die gleiche Richtung geht der Vorschlag von Edenhofer et al. (2018), den Emissionshandel um einen Mindestpreis zu ergänzen. Ein solcher Mindestpreis hätte die gleiche Wirkung wie eine zusätzlich zum Emissionshandel erhobene CO<sub>2</sub>-Steuer. Im Gespräch ist dabei eine Steuer in Höhe von anfangs etwa 20 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>. Die Wirkung eines solchen »Add on« wurde bereits im Abschnitt 3.2.2 besprochen. Sie dürfte für den Energiesektor und den Verkehrssektor vergleichsweise marginal sein und im Wärmemarkt zu einer spürbaren zusätzlichen Belastung führen, falls es dort nicht zu einer kompensierenden Absenkung der Energiesteuer kommt. Im Emissionshandelssektor müsste die Steuer vermutlich zusätzlich zum Emissionspreis entrichtet werden, so dass es auch bei dieser Ausgestaltung zu einer spürbaren Mehrbelastung im Energiesektor und bei den Industrieunternehmen kommen würde, die dem Emissionshandel unterliegen. An dem Grundproblem der deutschen Klimapolitik würde sich durch eine nationale Add on Steuer natürlich nichts ändern. Die Sektorbezogenheit bliebe bestehen, und eine nationale Steuer würde einen internationalen Grenzkostenausgleich ohnehin nicht möglich machen. Es würde weiterhin keine kosteneffiziente Klimapolitik betrieben, d.h. die Verschwendung wertvoller Ressourcen ginge ungebremst weiter. Allerdings würde ein zusätzliches Steueraufkommen entstehen, und es käme zu Zusatzlasten der Besteuerung. Ob diese durch die Emissionsreduktion, die durch die zusätzliche Steuer erreicht wird, kompensiert werden können, ist eine empirische Frage, die den Rahmen dieses Kurzgutachten sprengt. Angesichts der erheblichen Differenzen zwischen den bereits existierenden CO<sub>2</sub>-Preisen kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass der Wohlfahrtseffekt einer Add on Steuer insgesamt negativ ist.

## 5.2 Erweiterung des Emissionshandels

Auch eine Erweiterung des Emissionshandels würde unter den gleichen Bedingungen erfolgen, wie sie für die CO<sub>2</sub>-Steuer diskutiert wurden. Um die Konsequenzen aufzuzeigen, die eine Erweiterung hätte, wird diese anhand des Verkehrssektors diskutiert, weil dort die Effekte in aller Deutlichkeit auftreten. Bei der Ausgestaltung einer Integration existieren eine Reihe von Freiheitsgraden. Diese lassen sich vor allem an vier Stellen festmachen:

### 1. Ausgestaltung des Cap.

Eine Erweiterung wäre nur sinnvoll, wenn der Cap erweitert wird. Offen ist dabei, in welchem Umfang diese Erweiterung erfolgt.

### 2. Ausgestaltung der CO<sub>2</sub>-Steuer auf Benzin und Diesel

Auch an dieser Stelle ergeben sich erhebliche Spielräume. Diese reichen von der vollständigen Abschaffung der bestehenden Besteuerung über die sukzessive Substitution durch den Rechtspreis bis zur vollständigen Beibehaltung der CO<sub>2</sub>-Steuer.

### 3. Gestaltung der Ausgabepreise für Emissionsrechte

Die Frage, wie die Emissionsrechte zu den Emittenten gelangen, kann sehr unterschiedlich geregelt werden. Die Art der Erstvergabe ist grundsätzlich für die Ergebnisse des nachfolgenden Handels unerheblich. Von der kostenlosen Vergabe (das sogenannte Grandfathering) bis zur Versteigerung oder dem Verkauf zu Festpreisen sind die verschiedensten Varianten denkbar. Gegenwärtig werden etwa 60 Prozent der Rechte versteigert.

### 4. Verwendung der Reserve

Die Existenz einer Reserve verschafft weiteren Spielraum. Sie könnte ganz oder teilweise für die Integration des Verkehrssektors eingesetzt werden. Die Nutzung der Reserve steht in einem engen Zusammenhang mit der Ausgestaltung des Cap.

Bereits diese Aufzählung zeigt, dass der Emissionshandel im Unterschied zur Emissionssteuer eine Reihe von

Instrumenten bereithält, die geeignet sind, Erweiterungen des Handels so auszugestalten, dass gravierende Mehrbelastungen bereits im ETS integrierter Unternehmen zu verhindern. Im Folgenden werden zwei Varianten der Integration skizziert, die sich vor allem in Punkt 2 unterscheiden, d.h. unterschiedlich mit der bestehenden Besteuerung von Benzin und Diesel verfahren.

### 5.2.1 Vollständige Substitution der CO<sub>2</sub>-Steuer

Eine vollständige Substitution der CO<sub>2</sub>-Steuer würde bedeuten, dass die bestehenden Regelungen (insbesondere die Energiesteuer) im Verkehrssektor beseitigt werden und durch die Forderung ersetzt werden, dass die Verbrennung fossiler Brennstoffe nur dann möglich ist, wenn entsprechende Emissionsberechtigungen vorhanden sind. Die Organisation könnte im Up-Stream Verfahren erfolgen, d.h. die Rechte müssten nicht vom einzelnen Autofahrer erworben werden, sondern auf der Ebene des Großhandels.<sup>20</sup>

Bei der Berechnung der Höchstgrenzen für die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden die Emissionen des europäischen Verkehrssektors vollständig einbezogen. Die aus dem Verkehrssektor kommende zusätzliche Nachfrage nach Emissionsrechten würde dadurch kompensiert. Eine elegante Lösung könnte darüber hinaus vorsehen, dass die bestehende Reserve im ETS (die nicht ausgegebenen bzw. nicht versteigerten Emissionsberechtigungen) dafür genutzt werden, den Verkehrssektor zu integrieren, ohne dass der Cap um die kompletten Verkehrsemissionen erweitert werden müsste. Die Vergabe der Emissionsrechte würde dem gegenwärtig praktizierten Verfahren entsprechen. Die Folge einer solchen Reform wäre, dass der Emissionsrechtepreis zunächst unverändert bleibt, weil sich an den Knappheitsverhältnissen im ETS nichts ändert. Allerdings würde im zweiten Schritt die massive Entlastung der Treibstoffkosten (vergleiche dazu Tabelle 1) dazu führen, dass es zu einem deutlichen Anstieg der aggregierten Fahrleistungen und damit zu erhöhten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor kommen würde. Zu beachten ist dabei, dass die Gesamtemission in Europa dadurch nicht tangiert wäre, weil die zusätzlichen Emissionen im Verkehrssektor durch Zukäufe von Emissionsrechten aus anderen Sektoren gedeckt werden müssten. Bei konstanten Emissionsmengen würde die zusätzliche Nachfrage aus dem Verkehrssektor allerdings zu einem Preisanstieg der Emissionsrechte führen. Das Ergebnis dieses Prozesses wäre, dass es zu einer Verlagerung der Vermeidungsaktivitäten aus dem Verkehrssektor in die anderen Sektoren kommen würde. Diese Verlagerung wäre effizienzsteigernd, weil die Vermeidungskosten in den anderen Sektoren um ein Vielfaches geringer sind als im Verkehrssektor. Der Wegfall der Energiesteuer würde darüber hinaus zu einer Reduktion von Zusatzlasten führen, die erheblich sein dürften, weil die Zusatzlast einer Steuer umso höher ist, je schmaler die Bemessungsgrundlage und je höher der Steuersatz sind. Da die Energiesteuer eine schmale Bemessungsgrundlage mit einem hohen Steuersatz belegt, wäre der Wohlfahrtsgewinn durch die wegfallenden Zusatzlasten vergleichsweise hoch.

Es dürfte klar sein, dass eine solche Reform in den Sektoren, die bereits im ETS integriert sind, auf wenig Gegenliebe stößt, denn dort müsste mit einem deutlichen Anstieg der Preise für Emissionsrechte gerechnet werden. Allerdings besteht die Möglichkeit, durch entsprechende Gestaltung der Ausgabemodalitäten, einen Ausgleich zu schaffen, der unter Umständen den Nachteil in einen Vorteil verkehrt. Werden beispielsweise Emissionsrechte (wenigstens teilweise) kostenlos zugeteilt, führt der Preisanstieg dazu, dass zusätzliche Vermeidung höhere Gewinne aus der Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen generiert. An dieser Stelle zeigt sich, dass der Emissionshandel deutlich flexibler gehandhabt werden kann als eine CO<sub>2</sub>-Steuer und deshalb besser geeignet ist, auf die Belange wichtiger Sektoren Rücksicht zu nehmen, ohne das eigentliche Ziel einer kosteneffizienten Vermeidung von CO<sub>2</sub> dabei aus den Augen zu verlieren.

<sup>20</sup> Ein Forschungsbericht des Umweltbundesamtes hat sich 2005 mit dem Up-Stream Verfahren ausführlich beschäftigt hat. Dort heißt es: »Es hat sich gezeigt, dass ein solches Konzept durchaus praktikabel gestaltet, auf bestehende Erfassungs- und Verwaltungsinfrastrukturen zurückgreifen, daher mit durchaus vertretbaren Transaktionskosten funktionieren und auch im Rahmen einer europäischen Verbundlösung mit dem bestehenden EU-Handel für den ET-Sektor verknüpft werden kann. Der Up-Stream Ansatz kann zudem relativ leicht auf andere Sektoren ausgedehnt werden, die bisher nicht in den Emissionshandel einbezogen sind. Er ist insofern zukunfts- und entwicklungsfähig.« (UBA, 2005, S. 175).

Zusammenfassend hätte die vollständige Substitution der CO<sub>2</sub>-Steuer zur Folge, dass

- der CO<sub>2</sub>-Preis steigt,
- die Preise für Benzin und Diesel sinken,
- die Nachfrage nach diesen Treibstoffen steigt und damit die Emissionen im Verkehrssektor,
- die CO<sub>2</sub>-Emissionen konstant bleiben bzw. planmäßig sinken, weil die zusätzlichen Emissionen im Verkehrssektor aus anderen Sektoren eingekauft werden.

Ein Anstieg des Verkehrsvolumens dürfte vor allem deshalb als problematisch angesehen werden, weil mit dem Autoverkehr außer CO<sub>2</sub>-Emissionen auch die Emission von Stickoxiden und Feinstaub verbunden sind. Die Diskussion um diese Schadstoffe übersieht sehr häufig, dass es sich im Gegensatz zu CO<sub>2</sub> dabei um sogenannte Oberflächenschadstoffe handelt, deren Immission räumlich begrenzt ist. Das Problem dieser Schadstoffe ist vor allem die Bildung zeitlich und räumlich begrenzter Hot Spots, in denen es zu einer hohen Schadstoffkonzentration kommt. Im Unterschied dazu ist CO<sub>2</sub> ein sogenannter Globalschadstoff bei dem die räumliche Verteilung keine Rolle spielt. Instrumente, wie eine Steuer oder der Emissionshandel, die bestens geeignet sind, einen Globalschadstoff kosteneffizient zu reduzieren bzw. die mit ihm verbundenen externen Effekte zu internalisieren, sind für Oberflächenschadstoffe nicht geeignet. Um den Problemen mit hoher Stickoxidbelastung beizukommen, ist es nicht sinnvoll, die Emission überall zu begrenzen. Sie muss wirksam dort reduziert werden, wo es zur Bildung von Hot Spots kommen kann, also insbesondere in den Städten. Maßnahmen zur Verkehrssteuerung (von der City-Maut bis zu temporären Fahrverboten) sind dabei wesentlich wirksamer und deutlich kosteneffizienter. Würde man solche Instrumente konsequent einsetzen, wären die Umweltprobleme, die die genannten Schadstoffe verursachen, schnell behoben.

### 5.2.2 Sukzessive Substitution der CO<sub>2</sub>-Steuer

Der einzige Unterschied dieser Ausgestaltung der Erweiterung des Emissionshandels zu der in 5.2.1 beschriebenen besteht darin, dass die CO<sub>2</sub>-Besteuerung im Verkehrsbereich zunächst erhalten bleibt. Damit Autofahrer aber nicht sowohl die Steuer, als auch den Preis für das Emissionsrecht bezahlen müssen, wird die Emissionssteuer um den Betrag gesenkt, der dem Preis für das Emissionsrecht entspricht. Der Effekt wäre, dass die Treibstoffpreise im Verkehrssektor unverändert blieben. Auch der Preis für die Emissionsrechte würde sich durch die Reform nicht ändern, denn eine zusätzliche Nachfrage aus dem Verkehrssektor würde es nicht geben. Im Prinzip reduziert sich die Wirkung der Integration darauf, dass nunmehr ein einheitlicher Cap für den »alten« Emissionshandelssektor und den europäischen Verkehrssektor entsteht. Der Vorteil dieses einheitlichen Caps besteht darin, dass die Politik durch ihn in die Lage versetzt wird, die Emissionsentwicklung in dem neuen Sektor (der in Deutschland dann fast 70 Prozent der Emissionen umfasst) tonnengenau zu steuern.

Die ökonomische Wirkung der hier diskutierten Erweiterung wäre, dass im Verkehrssektor, in dem die Grenzvermeidungskosten bereits in der Größenordnung von 300 Euro liegen, auch dann keine weiteren Impulse für die Vermeidung von CO<sub>2</sub> entstünden, wenn der Cap reduziert wird und der CO<sub>2</sub>-Preis steigt. Die zusätzliche Vermeidung würde solange auf die anderen Sektoren verlagert, bis die Substitution von CO<sub>2</sub>-Steuer durch Emissionshandelspreis die Steuer vollständig ersetzt hat. Danach wäre das Szenario mit dem in 5.2.1 beschriebenen identisch.

Der Vorteil der sukzessiven Substitution besteht darin, dass sie deutlich leichter politisch durchsetzbar erscheint als die vollständige Substitution. Beide Reformen machen jedoch als nationale Reformen wenig Sinn. Es ist dringend notwendig, den Emissionshandel auf europäischer Ebene auszuweiten. In diesem Zusammenhang hört man immer wieder das Argument, dass dies nicht möglich sei, weil ja gerade erst eine Reform des ETS erfolgt sei. Dieses Argument ist nicht stichhaltig. In der Vergangenheit wurde der Emissionshandel bereits mehrfach und in rascher Zeitabfolge »reformiert«. Allerdings erfolgten diese Reformen unter der Voraussetzung, dass der Handel nicht funktioniere und deshalb »verbessert« werden müsse. Diese Voraussetzung war und ist falsch. Die bisher durchgeführten Reformen hatten auch nicht wirklich den Sinn, den Emissionshandel zu verbessern, sondern ihn soweit zu modifizie-

ren, dass die Förderung erneuerbarer Energien ungehindert fortgesetzt werden kann und nicht durch das Redundanz Argument ad absurdum geführt wird. Sollte die Bundesregierung den politischen Willen aufbringen, den Emissionshandel im Sinne einer sinnvollen Erweiterung tatsächlich zu reformieren und ihn als das mit Abstand erfolgreichste Instrument der Klimapolitik ernsthaft einzusetzen, dürfte es einem so bedeutenden Land wie Deutschland möglich sein, einen entsprechenden Verhandlungsprozess in Gang zu bringen.

Die Notwendigkeit einer solchen Reform ergibt sich aus der Bestandsaufnahme der bisher praktizierten Klimapolitik und aus der Tatsache, dass die gegenwärtige Politik der EU darauf hinausläuft, die wichtigste Schlüsselindustrie Deutschlands in eine sehr ernste Lage zu bringen. Die Wohlfahrtskosten eines Zusammenbruchs dieser Industrie wären kaum abzuschätzen, von den politischen Kosten einmal ganz abgesehen.

### 5.2.3 Der Alleingang: Nationale Integration des deutschen Verkehrssektors

Der Art. 24 der Emissionshandelsrichtlinie der EU billigt den Mitgliedsstaaten einen nicht unerheblichen Gestaltungsspielraum bei der Ausführung des Emissionshandels zu. Das schließt die Möglichkeit ein, weitere Sektoren in den Handel einzubeziehen. Unklar ist allerdings dabei, ob dies auch dazu führen muss, dass der Cap um die Emissionsmengen erweitert wird, die in dem zusätzlich aufgenommenen Sektor anfallen. Sollte dies der Fall sein, wäre die nationale Ausweitung des ETS auf den Verkehrssektor in ihren Wirkungen weitgehend identisch mit denen in 5.2.1 und 5.2.2 bereits diskutierten. Der einzige Unterschied bestünde darin, dass der neue »Gesamt Cap« die Emissionen der anderen Verkehrssektoren der im ETS organisierten Länder nicht enthält. Damit könnte ein Teil der möglichen Effizienzgewinne nicht realisiert werden, aber für die Funktionsfähigkeit der Erweiterung wäre das nicht kritisch. Interessanter ist der Fall, in dem die Erweiterung des Cap um die Emissionen des deutschen Verkehrssektors (ca. 170 Millionen Tonnen) nicht möglich ist. Auch dann ist eine Integration machbar, hat dann aber Preiseffekte. Der Grund ist, dass dann eine zusätzliche Nachfrage im Umfang von 170 Millionen Emissionsberechtigungen auf ein unverändertes Angebot treffen würde. Zwar ist die Reserve im Emissionshandelssektor inzwischen so groß, dass die Versorgung des deutschen Verkehrssektors über Jahre hinweg allein aus der Reserve gedeckt werden könnte, aber dennoch würde es zu Preiseffekten kommen, d.h. der Preis für Emissionsberechtigungen würde steigen.

Es muss an dieser Stelle allerdings betont werden, dass die Befürchtungen, die aus Teilen der Industrie geäußert wurden und die behaupten, eine Integration des Verkehrssektors würde dazu führen, dass der Emissionsrechtepreis auf das Niveau der Vermeidungsgrenzkosten im Verkehrssektor (mehr als 300 Euro) steigt, vollkommen abwegig sind. Der Preis der Emissionsrechte wird durch die geringsten Vermeidungskosten bestimmt, die im gesamten Sektor erzielbar sind und nicht durch die höchsten. Eine Integration des deutschen Verkehrssektors würde deshalb zu einem Preisanstieg führen, der in keiner Weise die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie gefährdet – auch nicht die der chemischen Industrie.

Der dennoch zu erwartende Preiseffekt eines deutschen Alleingangs bei der Integration des Verkehrssektors eröffnet der deutschen Politik einen u.U. wertvollen strategischen Vorteil. Bei den Verhandlungen mit den europäischen Partnern kann er als »Drohpotential« verwendet werden. Wenn sich die andern ETS-Länder dagegen wehren, den Emissionshandel auf europäischer Ebene auszuweiten, müssten sie damit rechnen, dass der dann drohende deutsche Alleingang zu einem von allen Ländern zu tragenden Preisanstieg führen würde.

# Fazit: CO<sub>2</sub>-Steuer oder Emissionshandel?

Die bisher angestellten Überlegungen zeigen recht klar, dass dem Emissionshandel aus vielen Gründen der Vorzug gegenüber einer CO<sub>2</sub>-Steuer gegeben werden sollte.

- Es handelt sich um ein System, das sehr flexibel in der Lage ist, Lasten zwischen den Sektoren so auszu-tarieren, dass gravierende Belastungen vermieden werden können.
- Eine CO<sub>2</sub>-Steuer, bei der es zu einer vollständigen Substitution bestehender CO<sub>2</sub>-Steuern (Energiesteuer) kommt, müsste einen Steuersatz verwenden, der deutlich über dem Preis liegt, der gegenwärtig für Emissionsrechte zu entrichten ist. Auf diese Weise käme es zu einer erheblichen Belastung insbesondere des industriellen Sektors.
- Der Emissionshandel hat den großen Vorteil, dass er die Emissionsmengen sicher steuern kann. Die Klima-veränderung hängt von der Menge der CO<sub>2</sub>-Moleküle ab, die emittiert wird und nicht von dem Preisschild, das an diesen Molekülen klebt. Die Steuerung der Mengen ist deshalb vorrangig.
- Der Emissionshandel existiert bereits als ein europäisches System, d.h. die politischen Möglichkeiten zu einer internationalen Klimapolitik zu gelangen sind beim Emissionshandel deutlich größer als bei einer noch zu verhandelnden CO<sub>2</sub>-Steuer.
- Bei einer CO<sub>2</sub>-Steuer besteht die Gefahr, dass es wieder zu einer nationalen Lösung kommt und damit einer der zwei Kardinalfehler der deutschen Klimapolitik (Sektor bezogen und national) weiter verfestigt wird.
- Der Emissionshandel hat bereits eindrucksvoll gezeigt, dass er ein extrem leistungsfähiges Instrument internationaler Klimapolitik ist. Im internationalen Vergleich dürfte er das wirksamste Klimaschutzinstrument sein, das gegenwärtig weltweit zum Einsatz kommt.

Die Liste der Vorteile des Emissionshandels ist nicht vollständig, aber sie dürfte lang genug sein, um eine deutliche Empfehlung für die zukünftige Klimapolitik auszusprechen.

# Literaturverzeichnis

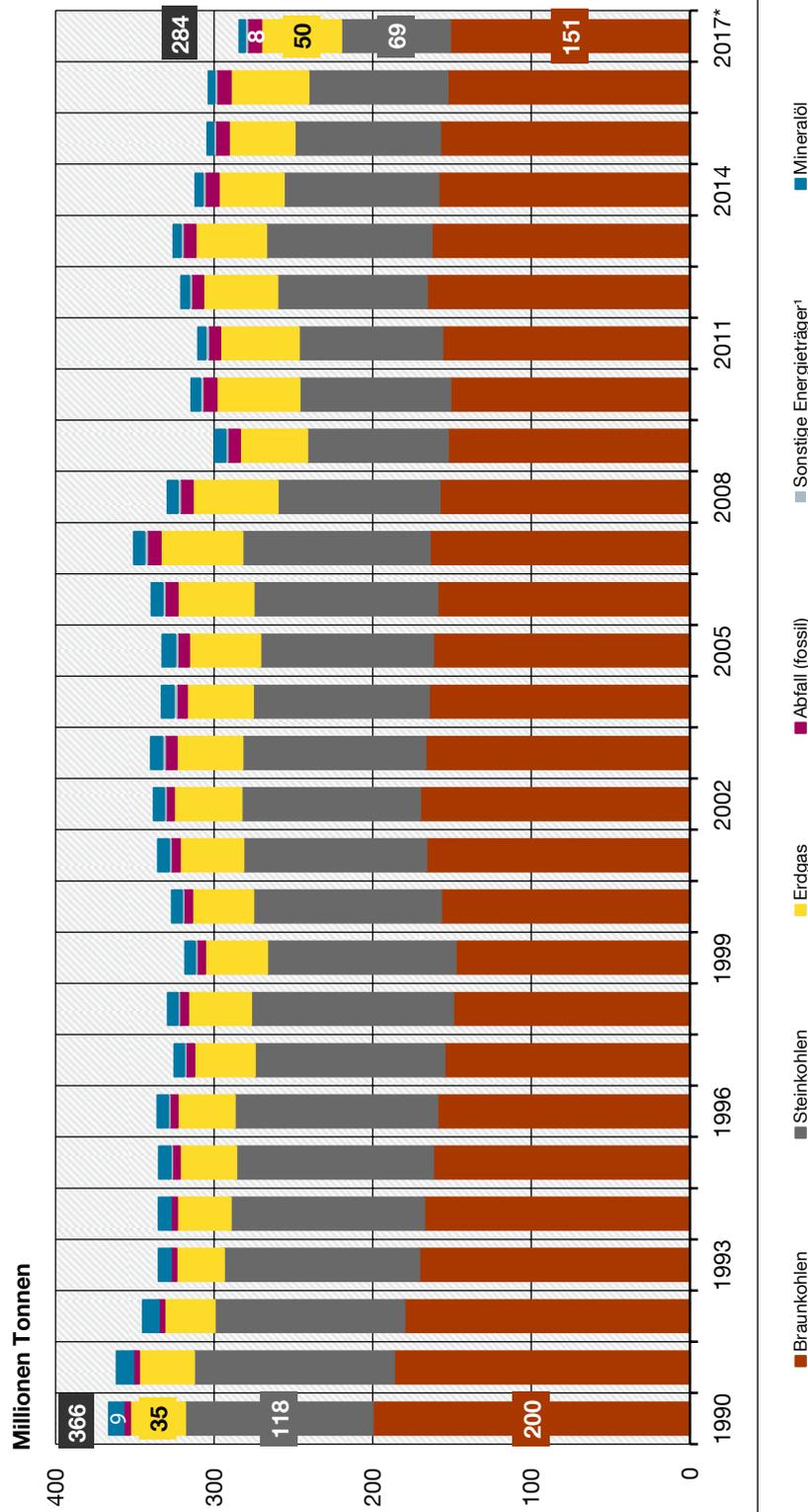
- Edenhofer, O., C. Flachsland und L. K. Schmid (2017), Wie der Emissionshandel wieder zur zentralen Säule der europäischen Klimapolitik werden kann, in: M. Angrick, C. Kühleis, J. Landgrebe und J. Weiß (Hrsg.), 12 Jahre Europäischer Emissionshandel in Deutschland, Marburg, Metropolis, S. 217–44.
- Graichen, P. und F. Matthes, Litz, P., Hermann, H. (2018): Vom Wasserbett zur Badewanne, Die Auswirkungen der EU-Emissionshandelsreform 2018 auf CO<sub>2</sub>-Preis, Kohleausstieg und den Ausbau der Erneuerbaren, Berlin, Agora Energiewende und Öko-Institut.
- ISI (2016): CO<sub>2</sub>-Minderung im Stromsektor durch den Einsatz erneuerbarer Energien im Jahr 2012 und 2013. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
- Kommission »Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung« (2019), Abschlussbericht, Berlin, online verfügbar unter <https://www.kommission-wsb.de/>
- Memmler, M., Lauf, T., Wolf, K., Schneider, S. (2017): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2016. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
- Nordhaus W. (2019): Climate Change: The Ultimate Challenge for Economics, American Economic Review, 109 (6), 1991 – 2014.
- UBA, (2005): Emissionshandel im Verkehr. Ansätze für einen möglichen Up-Stream-Handel im Verkehr, Forschungsbericht 202 14 198 UBA-FB 000825.
- Weimann J. Umweltökonomik. Eine theorieorientierte Einführung, Springer-Verlag, 3. Aufl. 1995.
- Weimann J., (2019): Der Kohleausstieg: alternativlos oder verantwortungslos? Perspektiven der Wirtschaftspolitik, 20 (1): 14-22. <https://doi.org/10.1515/pwp-2019-0011>
- Weimann J., Die Klimapolitik-Katastrophe, Metropolis-Verlag, 3. Aufl. 2008.
- Weimann J., Timme F., (2019): Die Entfremdung des Emissionshandels, Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 2019, 69, Heft 5.

# Internetquellen

- VW (2019): Klimabilanz von E-Fahrzeugen & Life Cycle Engineering, [https://uploads.volkswagen-newsroom.com/system/production/uploaded\\_files/14448/file/da01b16ac9b580a3c8bc190ea2af27db4e0d4546/Klimabilanz\\_von\\_E-Fahrzeugen\\_Life\\_Cycle\\_Engineering.pdf?1556110703](https://uploads.volkswagen-newsroom.com/system/production/uploaded_files/14448/file/da01b16ac9b580a3c8bc190ea2af27db4e0d4546/Klimabilanz_von_E-Fahrzeugen_Life_Cycle_Engineering.pdf?1556110703), Download am 16.6.2019.
- <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/36408/umfrage/durchschnittliche-neuwagenpreise-in-deutschland/> Abgerufen am 16.6.2019
- <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2550/umfrage/entwicklung-des-verbraucherpreisindex/> Abgerufen am 16.6.2029

# Datenanhang

Entwicklung der Kohlendioxid-Emissionen der fossilen Stromerzeugung nach eingesetzten Energieträgern



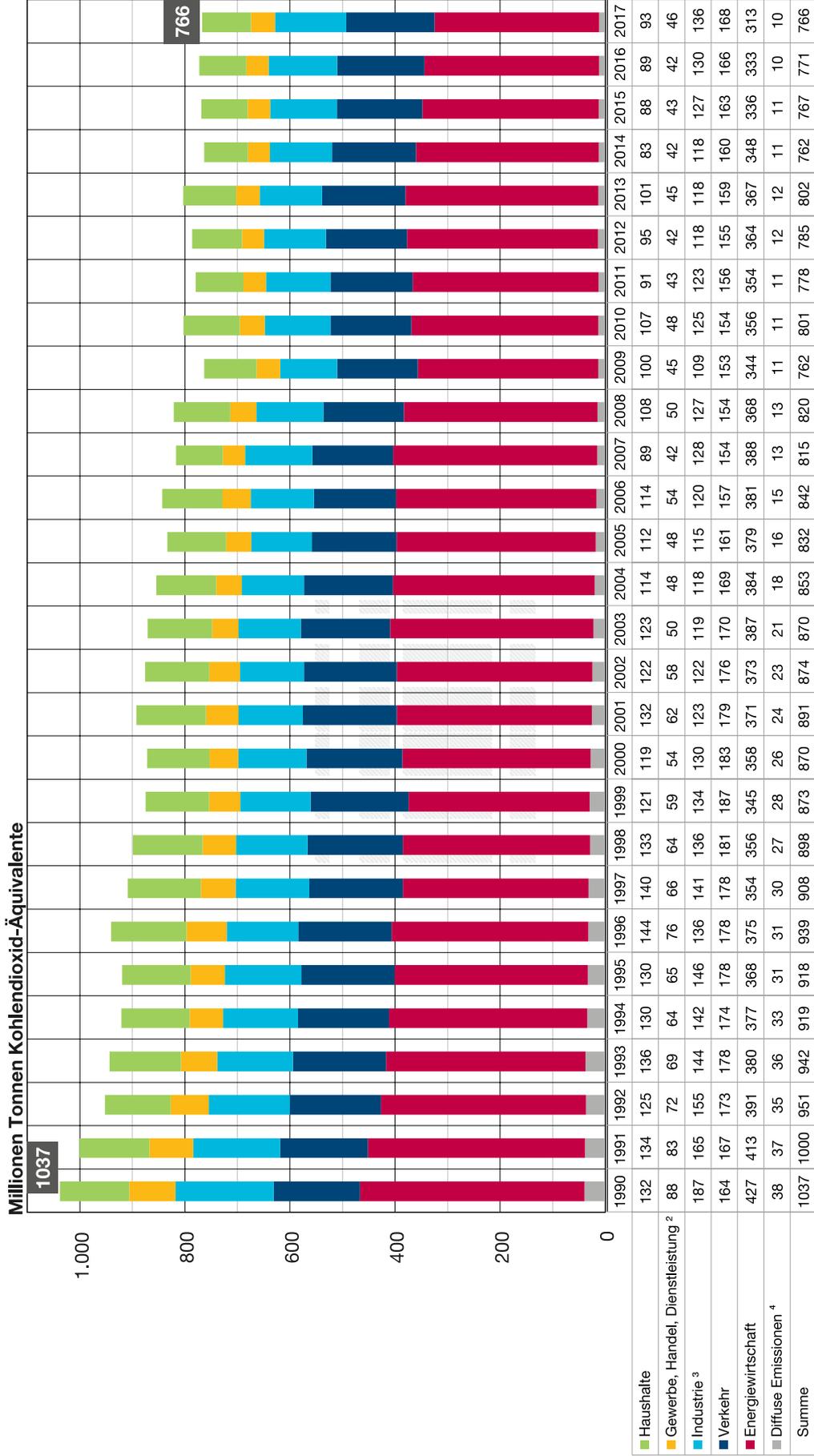
\* vorläufige Angaben  
<sup>1</sup> Biomasse, Sonderabfall, Sonstige hergestellte Gase  
 Quelle: Umweltbundesamt 2019, Zentrales System Emissionen. UBA-Datenbank zur Unterstützung der Emissionsberichterstattung, Stand 01/2019

Stromproduktion und CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Energieträgern

	CO <sub>2</sub> Braun-	CO <sub>2</sub> Stein-	CO <sub>2</sub>	TWh Braun-	TWh Stein-	TWh	CO <sub>2</sub> /TWh	CO <sub>2</sub> /TWh	CO <sub>2</sub> /TWh
	kohlen	kohlen	Erdgas	kohle	kohle	Erdgas	BK	SK	EG
1990	200	118	35	171	141	36	1,17	0,84	0,97
1991	187	126	35	158	150	36	1,18	0,84	0,97
1992	180	120	32	155	142	33	1,16	0,85	0,97
1993	171	123	30	148	146	33	1,16	0,84	0,91
1994	168	122	34	146	145	36	1,15	0,84	0,94
1995	162	124	36	143	147	41	1,13	0,84	0,88
1996	159	128	36	144	153	46	1,10	0,84	0,78
1997	155	120	38	142	143	48	1,09	0,84	0,79
1998	149	127	40	139	153	51	1,07	0,83	0,78
1999	148	119	39	136	143	52	1,09	0,83	0,75
2000	157	118	39	148	143	49	1,06	0,83	0,80
2001	166	115	40	155	138	56	1,07	0,83	0,71
2002	170	113	43	158	135	56	1,08	0,84	0,77
2003	167	115	42	158	147	63	1,06	0,78	0,67
2004	165	111	42	158	141	63	1,04	0,79	0,67
2005	162	109	45	154	134	73	1,05	0,81	0,62
2006	159	116	48	151	138	75	1,05	0,84	0,64
2007	164	118	51	155	142	78	1,06	0,83	0,65
2008	158	102	53	151	125	89	1,05	0,82	0,60
2009	153	89	43	146	108	81	1,05	0,82	0,53
2010	151	95	52	146	117	89	1,03	0,81	0,58
2011	156	91	50	150	112	86	1,04	0,81	0,58
2012	166	94	47	161	116	76	1,03	0,81	0,62
2013	163	104	45	161	127	68	1,01	0,82	0,66
2014	159	97	41	156	119	61	1,02	0,82	0,67
2015	157	92	41	155	118	62	1,01	0,78	0,66
2016	153	88	49	150	112	81	1,02	0,79	0,60
2017	151	69	50	148	94	87	1,02	0,73	0,57

Quelle: Umweltbundesamt auf Basis AG Energiebilanzen, Sondertabelle Bruttostromerzeugung in Deutschland von 1990 bis 2018 nach Energieträgern, Stand 12/2018.

# Entwicklung der energiebedingten Treibhausgas-Emissionen<sup>1</sup> nach Quellgruppen



<sup>1</sup> in Kohlendioxid-Äquivalenten, berücksichtigt sind Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O)  
<sup>2</sup> einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)  
<sup>3</sup> enthält nur Emissionen aus Industrieverfahrenen, keine Prozessemissionen  
<sup>4</sup> durch Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2017, Stand 01/2019

