

Aus aktuellem Anlass

Joachim Weimann*

Der Ausstieg aus der Kohle: alternativlos oder verantwortungslos?

<https://doi.org/10.1515/wpp-2019-0011>

Zusammenfassung: Der von der Kohlekommission beschlossene Ausstieg aus der Kohleverstromung in Deutschland wirft eine Reihe von Fragen auf. Wie kann die Versorgungssicherheit gewährleistet werden? Welchen Effekt wird der Ausstieg auf die Strompreise haben? Und wie werden sich die parallel dazu beschlossenen Maßnahmen zur Stärkung betroffener Kohlereviere auswirken? Nach Joachim Weimann gilt es indes vor allem, die klimapolitische Eignung des Instrumentes Kohleausstieg zu bewerten. Diese Bewertung muss nach seiner Analyse eher skeptisch ausfallen. Zudem gibt es einen besseren Weg: den Emissionshandel. Dieses Instrument interagiert erstens eng mit dem Kohleausstieg und wäre zweitens geeignet, eine netto höhere Kohlendioxid-Einsparung zu den halben Kosten zu realisieren.

JEL-Codes: Q4, Q5

Schlüsselwörter: Kohleausstieg, europäischer Emissionshandel

1 Eine Menge Fragen

Die deutsche Energie- und Klimapolitik hat sich zu einem Dreigestirn entwickelt. Zu dem schon lange beschlossenen Ausstieg aus der Atomenergie und dem vor mittlerweile fast zwanzig Jahren aus der Taufe gehobenen Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) hat sich nun der Kohleausstieg als die dritte Säule der nationalen Energiepolitik (die immer auch Klimapolitik ist) gesellt. Bemerkenswert an diesem Komplex mit seinen drei Komponenten ist, dass er sich erstens auf die Produktion von elektrischer Energie konzentriert – die lediglich etwa 20 Prozent des gesamten Energiebedarfs Deutschlands deckt – und dass zweitens keine einzige der drei Komponenten in eine europäische

klima- und energiepolitische Strategie eingebettet ist. Es handelt sich in allen drei Fällen um einen deutschen Alleingang. Das ist umso erstaunlicher, als die Energiewirtschaft bereits durch die EU reguliert wird, denn sie ist Teil des europäischen Emissionshandelssektors. Das wirft natürlich die Frage auf, wie diese Doppelregulierung zu bewerten ist. Ich werde darauf zurückkommen.

Bei der Bewertung des Kohleausstiegs, den die sogenannte Kohlekommission terminiert und in seiner grundsätzlichen Ausgestaltung festgelegt hat, lassen sich wenigstens fünf teilweise sehr unterschiedliche Aspekte identifizieren, die zu betrachten sich lohnt.

1. So bedarf es zunächst einer klimapolitischen Beurteilung des Ausstiegs. Konkret ist zu fragen: Welche Emissionsminderungen werden erreicht und zu welchen Kosten? Dieser Aspekt ist zentral, denn ohne klimapolitische Begründung gäbe es vermutlich keinen Kohleausstieg.
2. Die Stilllegung großer Teile der Kapazitäten, die für die Produktion sicher verfügbaren Stroms zur Verfügung stehen, wirft die Frage nach der Versorgungssicherheit auf. Lässt sie sich noch gewährleisten?
3. In einem engen Zusammenhang mit der Frage nach der Versorgungssicherheit steht die Frage nach den Auswirkungen auf die Strompreise. Angesichts der Tatsache, dass Deutschland inzwischen die höchsten Verbraucherstrompreise Europas hat, ist auch das ein wichtiger Aspekt.
4. So wie der Kohleausstieg gestaltet werden soll, wird er fiskalische Effekte nach sich ziehen, die nicht vernachlässigbar sind. Insbesondere der Bundeshaushalt wird erheblich in Anspruch genommen.
5. Der Ausstieg aus der Kohleverstromung ist auch mit einem Ausstieg aus der Kohleförderung verbunden. Damit kommen regionalökonomische Aspekte mit ins Spiel, denn die betroffenen Kohlereviere sind häufig strukturschwache Gebiete, die durch den Ausstieg weiter geschwächt werden.

In diesem Beitrag aus aktuellem Anlass beschäftige ich mich vor allem mit dem ersten Punkt, also mit der klimapolitischen Bewertung des Kohleausstiegs. Die Klimapoli-

*Kontaktperson: Joachim Weimann, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Wirtschaftswissenschaft, Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik, Postfach 4120, 39016 Magdeburg, E-Mail: Joachim.Weimann@ovgu.de

tik liefert die Begründung für den Ausstieg. Wenn diese Begründung nicht überzeugend ist, wirft das erst recht die Frage auf, warum man sich die in den restlichen vier Punkten angesprochenen Probleme und Belastungen einhandeln soll. Eine Auseinandersetzung mit den Punkten 2 bis 5 wird zum jetzigen Zeitpunkt durch erhebliche Unsicherheiten erschwert. Dies sei einer kurzen Diskussion dieser Punkte als Einschränkung vorangestellt.

2 Versorgungssicherheit und Strompreise

Das nach dem zweiten Weltkrieg aufgebaute, „alte“ Energiesystem Deutschlands war zentral organisiert und durch eine klare Aufgabenteilung unterschiedlicher Kraftwerkstypen gekennzeichnet. Kraftwerke mit geringen variablen (Brennstoff-)Kosten liefen in der Grundlast. Dazu gehören die Atommeiler und die Braunkohlekraftwerke. Neben der Kostenstruktur ist für Grundlastkraftwerke kennzeichnend, dass sie sich träge verhalten. Man kann ihre Leistung nicht kleinskaliert und in kurzer Zeit variieren. Deshalb laufen sie mit stetiger Leistungsabgabe mehr oder weniger das ganze Jahr. Leichter steuerbare Kraftwerke liefern die nur mäßig schwankende Mittellast, und leicht steuerbare Gaskraftwerke decken die Spitzenlast ab.

Im Zuge des Kohleausstiegs und des vorlaufenden Atomausstiegs werden praktisch sämtliche Grundlastkraftwerke und die meisten Mittellastkraftwerke stillgelegt. Zusammen mit den Atomkraftwerken werden 56,2 Prozent der Nettostromerzeugungskapazität vom Netz genommen.¹ Dieser Anteil muss in den kommenden 19 Jahren ersetzt werden. Er muss so ersetzt werden, dass sich Deutschland die gleiche Versorgungssicherheit erhält wie bisher. Die Stilllegung hat unter anderem zur Folge, dass hoch effiziente, vergleichsweise neue und dem Stand der Technik entsprechende Anlagen abgeschaltet werden, mit denen sicher verfügbare Leistung erzeugt werden konnte. Wie die Kohlekommission ausführt, laufen etwa zwei Drittel der Kohlekraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), das heißt, sie produzieren nicht nur Strom, sondern auch Wärme. Sie erreichen damit vergleichsweise hohe Wirkungsgrade. Die Frage, wie hoch die Einsparung an Kohlendioxid (CO₂) ausfallen wird, und welche Kosten die Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit verursachen wird, ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht sicher zu beantworten. Es ist noch nicht klar, wie die wegfallen-

den Kapazitäten ersetzt werden. Im Prinzip stehen folgende Optionen offen²: erstens der Zubau weiterer Kapazitäten für die erneuerbaren Energien, zweitens der Zubau von Gaskraftwerken sowie drittens Stromimporte.

Diese drei Optionen werden alle zum Einsatz kommen, aber es ist noch nicht klar, in welchem Mischungsverhältnis. Ergänzt wird diese Mischung in jedem Fall durch den Aufbau beziehungsweise die weitere Stärkung von fossilen Reservekapazitäten. Aber auch die Frage, in welchem Umfang auf diese Reserven zurückgegriffen werden muss, dürfte im Moment nur schwer zu beantworten sein. Wie groß die Unsicherheit ist, lässt sich am Ausbau der erneuerbaren Energien verdeutlichen.

Die Kohlekommission geht davon aus, dass sich der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion, der gegenwärtig bei etwa 35 Prozent liegt, bis 2030 auf 65 Prozent erhöhen lässt. Ob das allerdings tatsächlich möglich ist, wird sich erst noch zeigen. Ausbaufähig sind von den erneuerbaren Energien vor allem Solar- und Windstrom. Der Ausbau der Windkraft kämpft unter anderem mit den massiven externen Effekten, die insbesondere die Windkraftanlagen an Land verursachen. Selbst wenn man von diesen absieht und annimmt, dass sich der Ausbau der Windkraft gegen alle Widerstände durchsetzen lässt, wird es schwierig. Zurzeit beträgt der Anteil der Windkraft an der Nettostromproduktion offiziell rund 16 Prozent³.

In den offiziellen Statistiken wird allerdings der Anteil des Windstroms überschätzt, denn es wird unterstellt, dass die Stromexporte, die notwendig sind, wenn zu viel Strom im Netz ist, ausschließlich der Braunkohle zuzurechnen sind. Das ist keine realistische Betrachtung, denn tatsächlich sind es die volatil einspeisenden erneuerbaren Energien, die zu den Stromexporten führen. Solange unser Energiesystem auf die Vorhaltung von Grundlastkraftwerken angewiesen ist, wird das auch so bleiben. Ändern kann sich das nur durch den massiven Zubau von Gaskraftwerken und Speichern sowie durch einen massiven Ausbau der Netze. Eine brauchbare Speichertechnologie in entsprechender Größenordnung ist nicht wirklich in Sicht, so dass schon aus rein technischer Sicht der Substitution von Kohlestrom durch erneuerbare Energien enge Grenzen gesetzt sind.

Dazu kommen ökonomische Einschränkungen und politische Widerstände. Wie die CO₂-Bilanz am Ende aussehen wird, ist deshalb genauso unsicher wie die Antwort auf die Frage, zu welchen Kosten die Versorgungssicher-

¹ Die Daten beziehen sich auf 2017.

² Vgl. DIW et al. 2018.

³ Anteil an der Bruttostromerzeugung 2017 gemäß Destatis, vgl. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/Energie/Erzeugung/Aktuell.html>.

heit aufrechterhalten werden kann. Es kann vor diesem Hintergrund nicht verwundern, dass die Kohlekommission zu der Frage, wie die Substitution der stillgelegten Kapazitäten erfolgen soll, vergleichsweise wenig sagt (vgl. Kapitel 4.3 ihres Abschlussberichts).

Klar ist allerdings, und daran lässt auch die Kommission keinen Zweifel, dass der Ausstieg zu einer weiteren Kostenbelastung in der Produktion elektrischer Energie führen wird. Gegenwärtig sind in Deutschland die Verbraucherstrompreise bereits die höchsten in Europa.⁴ Von 13,94 Cent/kWh im Jahr 2000 ist der Preis auf 29,44 Cent 2018 gestiegen.⁵ Einen weiteren Anstieg der Strompreise sieht die Kohlekommission kritisch. Aus diesem Grund schlägt sie vor, die zu erwartende Kostensteigerung von den Strompreisen zu lösen und sie in den Bundeshaushalt zu verlegen. Aus diesem sollen Entlastungen (beispielsweise bei den Netzentgelten) finanziert werden, die den zu erwartenden Preisanstieg kompensieren. Den Umfang der notwendigen Bundesfinanzierung gibt die Kommission mit 2 Milliarden Euro im Jahr an, wobei sie einräumt, dass diese Abschätzung mit großen Unsicherheiten belastet ist, weshalb sie 2023 zu überprüfen sei.

Aus ökonomischer Sicht ist es problematisch, die Kosten für den Kohleausstieg nicht verursachungsgemäß anzulasten, sondern die Bürde in das allgemeine Steueraufkommen zu verschieben. Preise haben eine extrem wichtige Signalfunktion, der sie nur dann nachkommen können, wenn tatsächlich alle Kosten, die mit der Produktion eines Gutes verbunden sind, durch die Preise signalisiert werden. Man mag einwenden, dass es sich beim Kohleausstieg um eine politische Maßnahme handelt, so dass der Strompreis nicht nur reale Knappheitsrelationen widerspiegelt, sondern auch Ausdruck politischer Präferenzen ist, weshalb er staatlich manipuliert werden darf. Das ist aber kein überzeugendes Argument, denn durch die politischen Maßnahmen werden eben die realen Knappheitsrelationen stark verändert. Wenn man die tatsächlich verursachten Knappheiten quasi versteckt, verhindert man, dass es zu entsprechenden Marktreaktionen kommen kann, die helfen, die Knappheitssituationen zu entspannen. Ein Beispiel: Wenn der Kohleausstieg die Produktion elektrischer Energie verteuert, dann sind Investitionen in die Entwicklung energieeffizienzsteigernder Technologien lohnender als vor dem Ausstieg. Die Voraussetzung für solche Investitionen ist aber, dass die zusätzlichen Kosten in den Strompreisen ihren Niederschlag finden.

⁴ Kommission 2019, S. 31.

⁵ Ebenda S. 30.

3 Regionalpolitik und fiskalische Wirkungen

Die regionalpolitischen Empfehlungen nehmen in dem Abschlussbericht der Kohlekommission den weitaus größten Teil ein, obwohl sie eigentlich weder ein klimapolitisches noch ein energiepolitisches Thema behandeln, wie es dem Auftrag der Gruppe entspräche. Die hohe Bedeutung dieses Punktes ist vor allem politökonomisch zu erklären. Die Ministerpräsidenten der Länder, in denen die vom Kohleausstieg betroffenen Reviere liegen, haben sich die Gelegenheit nicht entgehen lassen, mit Verweis auf die zusätzlichen Lasten, die ihnen durch den Ausstieg entstehen, eine Kompensationsforderung an den Bund zu richten. Sie haben sich damit durchgesetzt.

Im Abschlussbericht sind die betroffenen Reviere einzeln aufgeführt. Die Kommission erörtert verschiedenste regionalpolitische Fördermaßnahmen und Förderinitiativen, die alle dem Zweck dienen sollen, die betroffenen Regionen ökonomisch zu stärken und vor allem Arbeitsplätze zu sichern oder neu zu schaffen. Diese regionalökonomische Komponente des Kohleausstiegs kommt ein wenig überraschend. Es bedarf nicht erst eines Kohleausstiegs, um strukturschwache Regionen zu identifizieren. So hat das IWH (2019) im Rahmen einer breit angelegten Untersuchung zur regionalen Verteilung der Produktivität in Deutschland kürzlich erhebliche Unterschiede vor allem zwischen Ost- und Westdeutschland (aber nicht nur dort) ausgemacht. Aber offensichtlich braucht man einen politischen Grund, um an Bundesmitteln für die Regionalentwicklung zu kommen.

Wie sinnvoll sind solche regionalökonomischen Initiativen? Die empirische Evidenz, die das IWH (2019) vorträgt, zeigt, dass die Regionalförderung in der Fläche, wie sie in den neuen Bundesländern betrieben worden ist, wenig erfolgreich war. Fördermittel, die in den ländlichen Raum gehen, um dort Arbeitsplätze zu sichern, führen nicht dazu, dass sich die Produktivität in diesen Räumen in einer Weise erhöht, die zur Beseitigung ihrer Strukturchwäche notwendig wäre.⁶ Das ist auch nicht sehr verwunderlich, denn durch hohe Produktivität getriebenes Wachstum findet nicht in der Fläche statt, sondern in Agglomerationsräumen. Dort sind Spillover-Effekte wirksam, die für das Produktivitätswachstum wichtig sind.

⁶ Das IWH (2019, S. 13) verweist in diesem Zusammenhang darauf, dass Wissenschaftler auch in der internationalen Literatur zu dem Schluss kommen, Subventionen in Industrieansiedlungen führten nicht zu einem Anstieg der Produktivität. Vgl. auch Neumark und Simpson 2015 sowie Brachert et al. 2018.

Eine Stärkung der Zentren, die Ausstrahlungseffekte in die Peripherie entwickeln können, wäre der mehr versprechende Weg, der aber offensichtlich politisch schwierig zu gehen ist.

Die fiskalischen Belastungen, die sich aus den Plänen der Kohlekommission ergeben, lassen sich angesichts der erheblichen Unsicherheiten insbesondere im Zusammenhang mit der Substitution des Kohlestroms nur schwer abschätzen. Die Kohlekommission selbst geht von 2 Milliarden Euro jährlich für die regionalpolitischen Maßnahmen aus und von demselben Betrag zur Stabilisierung der Strompreise. Das ergibt eine Gesamtbelastung über die kommenden 20 Jahre von 4 Milliarden im Jahr plus nicht näher spezifizierte Kosten für eine kurzfristige Investitionszulage, die Aufstockung der Mittel für spezielle Förderprogramme zugunsten von Kohlerevieren, für die Finanzierung von Verkehrsanbindungen sowie für beschäftigungspolitische Maßnahmen. Die Investitionskosten für die Errichtung von Substitutionskapazitäten (Gas, erneuerbare Energien), die damit verbundenen Kosten für den Netzausbau und den Bau von großformatigen Speicheranlagen für Wind- und Solarstrom kommen hinzu. Eine Größenordnung der Ausstiegskosten von etwa 100 Milliarden Euro für den Zeitraum bis zum endgültigen Ausstieg scheint eine eher optimistische Schätzung zu sein.

Bei aller Unsicherheit über die tatsächlich entstehenden Kosten lässt sich auf jeden Fall festhalten, dass erhebliche fiskalische Belastungen vor allem auf den Bundeshaushalt zukommen werden. Dies ist insofern bedeutsam, als die deutsche Politik in den vergangenen zwei Jahren bereits auf anderen Feldern Beschlüssen gefasst hat, die in der Zukunft (vor allem in den dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts) zu sehr erheblichen Beanspruchungen des Bundeshaushaltes führen werden. Zu nennen sind insbesondere die Rentenreformen, die spätestens von 2030 an einen massiven Anstieg des Bundeszuschusses für die Rentenkasse verursachen werden.⁷ Angesichts der Tatsache, dass just zu diesem Zeitpunkt der demographische Wandel in voller Stärke zuschlagen und Sozialstaat wie Arbeitsmarkt vor erhebliche Herausforderungen stellen wird, ist dies eine bedenkliche Entwicklung.

4 Der Kohleausstieg als klimapolitische Maßnahme

Ökonomen strukturieren das Klimaproblem in der Regel auf sehr einfache Art und Weise. Wir haben es mit einem Standardproblem zu tun. Wir stehen vor der Aufgabe, möglichst viel Treibhausgas einzusparen, und wir wissen, dass dies den Einsatz knapper Ressourcen erfordert, von denen wir nur einen endlichen Vorrat besitzen. Das ist das ökonomische Standardproblem schlechthin. Die Lösung besteht in der dringenden Empfehlung, die Ressourcen für den Klimaschutz so einzusetzen, dass die CO₂-Einsparung je Ressourceneinheit maximal wird bzw. die Kosten je eingesparter Tonne minimiert. Es geht also nicht darum, dort zu sparen, wo viel emittiert wird, sondern dort, wo Vermeidung wenig kostet. Diese Forderung nach kosteneffizienter Klimapolitik sollte man nicht unter „ferner liefern“ abhandeln. Für den Erfolg von Klimapolitik ist sie zentral, denn die Unterschiede zwischen kosteneffizienter und nicht effizienter Politik bewegen sich in erschreckenden Größenordnungen. Um nur ein Beispiel zu nennen: Die Vermeidungskosten für eine Tonne CO₂ lagen 2017 in der Photovoltaik in Deutschland bei etwa 415 Euro (Bardt und Schaefer 2018). Zu dieser Zeit kostete die gleiche Tonne im Emissionshandelssektor gerade einmal 5 Euro. Damit ergibt sich im Verhältnis der beiden der Multiplikationsfaktor 83. Selbst wenn wir konzedieren, dass der CO₂-Preis inzwischen bei etwa 20 Euro liegt, beträgt der Faktor immer noch mehr als 20.

Im Hinblick auf die CO₂-Vermeidungskosten sei noch ein Gedanke erwähnt, der in der klimapolitischen Debatte häufig zu kurz kommt. Die Kosten je eingesparter Tonne CO₂ hängen nicht nur von den Kosten der alternativen Energiequelle ab, sondern auch davon, wieviel CO₂ durch die Nutzung dieser Energiequelle an anderer Stelle eingespart wird. Wenn ein Braunkohlekraftwerk älteren Baujahrs ersetzt wird, ist diese Menge groß. Wenn ein modernes Gaskraftwerk ersetzt wird, ist sie klein. Und wenn Windstrom Solarstrom ersetzt, ist sie Null. Die deutsche Klimapolitik konzentriert sich fast vollständig auf den Stromsektor. Allerdings werden nur etwa 20 Prozent unseres Energiebedarfes durch Strom gedeckt. Wenn wir uns vorstellen, dass im Energiesektor immer mehr Gaskraftwerke und erneuerbare Energien zum Einsatz kommen, dann ist klar, dass die substituierte Menge an „schmutziger“ Energie stetig zurückgeht und dass damit die Grenzvermeidungskosten stetig steigen müssen. Man kann sich leicht vorstellen, dass sie – weil wir uns ausschließlich dem Stromsektor widmen – sehr schnell sehr viel höher sein werden als die Grenzvermeidungskosten in anderen

⁷ Vgl. Börsch-Supan und Rausche 2018.

Sektoren. Das geschieht allerdings unbemerkt, weil die staatliche Planung keine sektorenübergreifenden Preissignale benutzt. Dieser Punkt sollte beachtet werden, wenn man den Kohleausstieg mit Maßnahmen vergleicht, bei denen die Grenzvermeidungskosten über Sektoren und Länder hinweg Beachtung finden.

Wenn wir wissen wollen, wie vernünftig der jetzt beschlossene Ausstieg aus der Kohleverstromung ist, müssen wir diese Maßnahme mit der bestmöglichen Alternative vergleichen, die sich der Politik geboten hätte, wenn sie danach suchen würde. Es gibt zwei einfache Argumente, die dafür sprechen, im Emissionshandel diese Alternative zu sehen. Erstens verspricht der Emissionshandel, zumindest in der Theorie, Umweltziele kosteneffizient zu erreichen, und zweitens handelt es sich um eine real existierende Möglichkeit, denn die EU verfügt seit 2005 über dieses Instrument.

Aber es gibt noch einen weiteren Grund, sich mit dem Emissionshandel zu befassen, wenn man den Kohleausstieg analysieren will. Mit dem Kohleausstieg betreibt die Bundesrepublik Klimapolitik auf einem Gebiet, das durch den Emissionshandel von der EU bereits reguliert ist. Es ist deshalb zu prüfen, wie sich die Doppelregulierung des Energiesektors auf die CO₂-Einsparungen und auf die Kosten der Klimapolitik auswirkt.

In der Öffentlichkeit und der Politik wird wenig über den Emissionshandel gesprochen und wenn, dann eher negativ. Bestenfalls wird eingeräumt, es handele sich ja um ein in der Theorie gutes Instrument, das aber leider in der Praxis nicht funktioniere. Lange hat man dafür die sehr niedrigen Preise als Beleg herangezogen. Dabei wird regelmäßig unterstellt, dass der Emissionshandel auf ausreichend hohe Preise angewiesen ist, um die notwendigen Anreize für CO₂-Vermeidung zu erreichen. Allerdings tun die Politik und die Kohlekommission⁸ dem Emissionshandel damit unrecht.

Der Emissionshandel ist ein zweistufiges Verfahren. Auf der ersten Stufe wird die Höchstmenge der jährlich noch zugelassenen Emissionen auf die Tonne genau festgelegt. Man spricht dabei von dem Cap – frei nach der englischen Bezeichnung für den Emissionshandel als „Cap and trade system“. Da nur über diese Menge Emissionsberechtigungen ausgegeben werden, wird auf dieser Stufe das ökologische Ziel nicht nur festgelegt, sondern auch ohne Verzug verwirklicht, denn die beschlossene Höchstmenge kann dann nicht mehr überschritten werden. Der ökologische Erfolg des Emissionshandels ist also nicht auf einen bestimmten Preis angewiesen. Erst auf der zweiten

Stufe kommt es zum Handel der Emissionsberechtigungen, und erst dort bildet sich ein Preis. Sinn und Zweck des Handels ist es, dafür zu sorgen, dass die zuvor festgelegte Vermeidung von Emissionen dort erfolgt, wo die Vermeidungskosten am geringsten sind. Unternehmen mit niedrigen Vermeidungskosten vermeiden Emissionen und verkaufen die dadurch frei gewordenen Rechte an Unternehmen mit hohen Vermeidungskosten. So wandert die Vermeidung dahin, wo sie am günstigsten zu haben ist. Der Preis, der sich dabei im Marktgleichgewicht herausbildet, signalisiert die Grenzkosten der Vermeidung. Ein niedriger Preis zeigt deshalb nicht an, dass der Handel versagt hat, sondern dass die Kosten der Vermeidung gering sind – was zum Beispiel Spielräume für weitere Reduktionen der Höchstmenge schafft.

Ein funktionierender Emissionshandel mit einem bindenden Cap hat für zusätzliche Maßnahmen im Rahmen nationaler Klimapolitik zur Folge, dass sie in einem doppelten Sinne redundant werden. Allgemein gilt, dass jedes Klimaziel mit dem Emissionshandel kosteneffizient erreicht werden kann; nationale Politik kann deshalb die Klimapolitik nicht besser, sondern nur teurer machen. Ein Blick auf die CO₂-Vermeidungskosten macht das deutlich. Sie liegen für alle erneuerbaren Energieträger sehr deutlich über den CO₂-Preisen, die im Emissionshandelssektor generiert werden (Bardt und Schaefer 2018). Neben dieser allgemeinen Redundanz gibt es bei einer bindenden Höchstmengenbegrenzung darüber hinaus eine spezielle Redundanz: Nationale klimapolitische Maßnahmen führen dazu, dass zwar die nationalen Emissionsmengen sinken, doch die Anzahl der in Europa existierenden Emissionsrechte bleibt davon unberührt. Deshalb führt eine nationale Klimaschutzmaßnahme wie die Stilllegung von Kohlekraftwerken oder das Einspeisen von Strom aus erneuerbaren Energien in Deutschland nicht dazu, dass auch die europäischen CO₂-Emissionen zurückgehen. Vielmehr werden die national eingesparten Emissionsberechtigungen am Markt veräußert, um dann beim Käufer wahrgenommen zu werden. Es kommt nur zu einer Verlagerung der Emissionen, nicht aber zu einer Einsparung.

Beide Redundanzargumente sollten für nationale Klimaschutzprojekte eigentlich tödlich sein, denn wenn diese tatsächlich redundant sind, dann besteht ihr einziger Effekt darin, die Lasten des Klimaschutzes zu erhöhen, ohne dabei zusätzlichen Klimaschutz zu liefern. Lange wurde diese Redundanz im engeren Sinne entweder nicht zur Kenntnis genommen, oder man hat sie mit dem Argument gekontert, der Emissionshandel funktioniere sowieso nicht und es bedürfe deshalb unbedingt zusätzlicher nationaler Anstrengungen. Edenhofer et al. (2017) begründen ihr Misstrauen gegen den Emissionshandel gar mit der

⁸ Kommission 2019, S. 15.

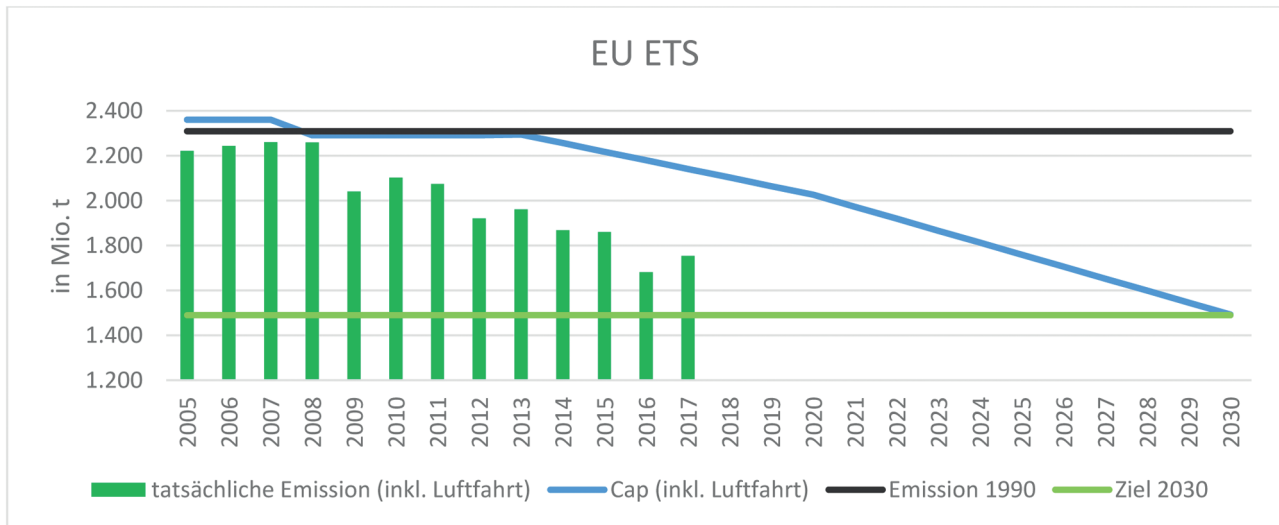


Abbildung 1: Höchstmengen und tatsächliche Emissionen im European Emission Trading System
Quelle: EU Union Registry (https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/registry_en), eigene Berechnungen

Erwartung, der Cap könne unter politischem Druck gelockert werden und die Preise seien verzerrt, weil die Marktakteure sich kurzfristig verhielten. Das führe dann zu einem abrupten Preisanstieg in der Zukunft, den es zu vermeiden gelte.

In den zurückliegenden Jahren ist es zu einer Reform des Emissionshandels gekommen, die explizit zum Ziel hatte, das (engere) Redundanzargument zu beseitigen.⁹ Um diese Reform nachvollziehen zu können und ihre Wirkungen abzuschätzen, muss man die Praxis des Emissionshandels in den Blick nehmen. Die EU hat die Emissionshöchstmenge bzw. deren Veränderung über die Zeit so festgelegt, dass bis 2030 eine Reduktion gegenüber 1990 von 43 Prozent sicher realisiert wird. Abbildung 1 zeigt, wie sich die Höchstmengen und die tatsächlich emittierten Mengen seit 2005 entwickelt haben.

Das Ziel einer Reduzierung der CO₂-Emissionen von 43 Prozent gegenüber 1990 im Emissionshandelssektor bis 2030 verfolgt die EU entlang eines Emissionspfades, der bis 2020 eine jährliche Senkung der Höchstmenge von 1,74 Prozent vorsieht und ab 2020 von 2,2 Prozent. Die wichtigste Information, die der Abbildung 1 entnommen werden kann, besteht darin, dass die Anzahl der tatsächlich in Anspruch genommenen Emissionsrechte (eingelöste Rechte) seit 2009 deutlich unter der Menge der ausgegebenen Emissionsrechte liegt. Die Ursachen dafür sind vielfältig. Die Finanzkrise 2008/2009 spielte eine wichtige Rolle¹⁰, aber vor allem dürfte von Bedeutung sein, dass CO₂-Vermeidungsmaßnahmen häufig nicht kleinskaliert durch-

geführt werden können. Wenn man beispielsweise die Feuerung einer Großfeuerungsanlage von Schweröl auf Gas umstellt, kommt es zu einer massiven Einsparung von CO₂. Brennstoffsubstitution ist ein probates Mittel zur Senkung der CO₂-Emissionen. Es dürfte deshalb eine ganze Reihe von solchen Substitutionen gegeben haben, die einen sprunghaften Rückgang der CO₂-Emissionen mit sich gebracht haben. Wie Abbildung 1 zeigt, konnte die bis 2030 angestrebte Reduktion von 40 Prozent zu einem erheblichen Teil bereits erreicht werden (2016 waren es bereits 25 Prozent).¹¹

Die Energiepolitik in Deutschland dürfte dagegen relativ wenig zu den Überschüssen beigetragen haben, denn die CO₂-Emissionen sind trotz der Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien nur geringfügig zurückgegangen, wie Abbildung 2 zeigt.

Von 1999, dem Jahr vor der Einführung des EEG, bis 2016 sind die Emissionen im deutschen Energiesektor von 345 auf 332 Millionen Tonnen zurückgegangen, also um 3,76 Prozent. Eigentlich zeigen die Daten zu den Erfolgen des Emissionshandels und des EEG mithin nicht an, dass der Handel reformiert werden muss, sondern dass die Förderung erneuerbarer Energien bisher erstaunlich erfolglos war. Aber tatsächlich wurde der Emissionshandel einer Reform unterzogen. Es begann 2014 mit dem sogenannten Backloading. In den Jahren 2014 bis 2016 wurden ins-

¹¹ Dass die Emissionsreduktionen kausal durch den Emissionshandel verursacht sind, lässt sich auch empirisch nachweisen. Vgl. Egenhofer et al. 2011 für die erste Handelsperiode sowie Ellerman und Feilhauer 2008. Vgl. Caelen und Dechezleprêtre 2015 zur Innovationswirkung des Emissionshandels. Einen Überblick liefern Martin et al. 2016.

⁹ Vgl. Graichen und Matthes 2018 sowie Edenhofer et al. 2017.

¹⁰ Vgl. auch Koch et al. 2014.

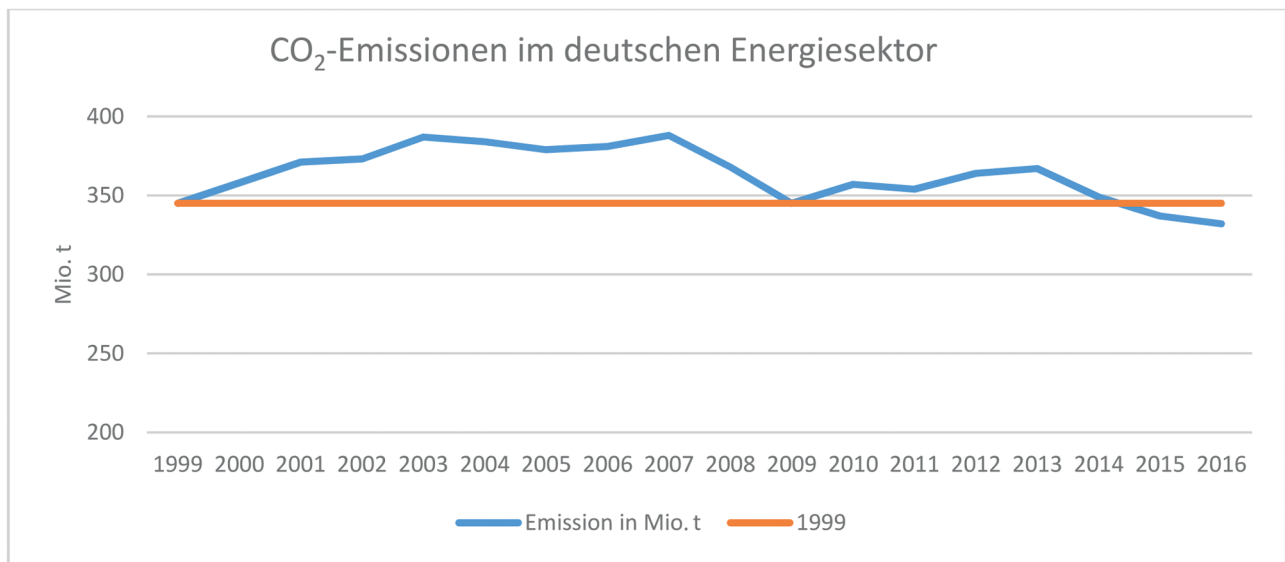


Abbildung 2: CO₂-Emissionen im deutschen Energiesektor seit 1999

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen, 1990 bis 2016, Stand 01/2018

gesamt 900 Millionen Emissionsrechte in der Absicht nicht versteigert, dies 2019/2020 nachzuholen. Allerdings kam es dazu nicht, denn bereits 2015 wurde die Einführung einer sogenannten Marktstabilisierungsreserve beschlossen. Dazu überführte man die einbehaltenen 900 Millionen Tonnen in diese Reserve, die nach folgender Regel weiter aufgefüllt werden sollte: Falls die aggregierten Überschüsse 833 Millionen Tonnen übersteigen, sind 12 Prozent der gesamten Überschüsse der Reserve zuzuführen.

Doch auch diese Reform wurde so nicht in die Praxis umgesetzt. Im Jahr 2018 gab es eine neue Reform, die vorsieht, dass anstatt 12 nunmehr 24 Prozent der Überschüsse in die Reserve fließen müssen. Im Jahr 2023, also dem ersten Jahr der nächsten (vierten) Handelsperiode, darf die Reserve dann nur noch maximal der Versteigerungsmenge des nächsten Jahres entsprechen. Alle darüber hinausgehenden Emissionsberechtigungen werden gelöscht. Im Ergebnis wird diese Reform dazu führen, dass im Jahr 2023 Emissionsberechtigungen für voraussichtlich 1,2 Gigatonnen an Kohlendioxid-Emissionen gelöscht werden.

Mit dieser Reform gelingt es tatsächlich, die Redundanz im engeren Sinne für eine gewisse Zeit zu beseitigen. Die allgemeine Redundanz bleibt natürlich bestehen, das heißt die Klimaziele, welche die Nationalstaaten durch zusätzliche Maßnahmen erreichen, könnten durch eine entsprechende Anpassung der Emissionsobergrenze mit dem Emissionshandel deutlich kostengünstiger erreicht werden. Allerdings ist die Beseitigung der Redundanz im engeren Sinne darauf angewiesen, dass eine ausreichend große Reserve existiert, denn nur aus der Reserve können die Emissionsrechte gelöscht werden. Das bedeutet, dass

zwei Szenarien denkbar sind. Im ersten Szenario führt die massive Löschung der Emissionsberechtigungen 2023 dazu, dass die Reserve weitgehend verschwindet und auch danach nicht wiederaufgebaut wird. Dann wäre die Redundanz im engeren Sinne nach 2023 relativ schnell wiederhergestellt. Das zweite Szenario besteht darin, dass der Umfang der zusätzlichen Maßnahmen, die national ergriffen werden, so groß ist, dass die Emissionshöchstmenge permanent stark unterschritten wird und es ständig zum Aufbau neuer Reservemengen kommt. In diesem Fall wäre allerdings dem Emissionshandel großer Schaden zugefügt, denn dann würden die Vermeidungsentscheidungen nicht mehr am Markt getroffen, sondern zum überwiegenden Teil von zentralen Planern. Die noch am Markt getroffenen Entscheidungen fänden zu Preisen statt, die keinerlei brauchbare Knappheitssignale mehr wären. Kurz gesagt: Falls dieses Szenario einträte, sollte man konsequenterweise den Emissionshandel abschaffen. Denn dann könnte er ohnehin keinerlei positive Wirkungen mehr entfalten. Das wäre allerdings gleichbedeutend damit, dass man das Ziel einer kosteneffizienten Klimapolitik aufgibt und vollends zu einem planwirtschaftlichen System übergeht.

Was bedeutet das für den Kohleausstieg? Der Ausstieg erfolgt, ohne dass es eine Abwägung von Vorteilen und Kosten der Kohlenutzung gibt. Das hat unter anderem zur Folge, dass hoch effiziente, vergleichsweise neue und dem Stand der Technik entsprechende Anlagen stillgelegt werden, mit denen sicher verfügbare Leistung erzeugt werden konnte. Wie bereits ausgeführt, ist nicht wirklich klar, wie die Substitution der Kohlekapazitäten erfolgen soll. Des-

halb kann auch nicht sicher abgeschätzt werden, wie hoch die netto CO₂-Einsparungen ausfallen werden. Das heißt: wie die CO₂-Bilanz am Ende aussehen wird, ist unsicher.

Darüber hinaus ist die Wirkung des Kohleausstiegs auf die CO₂-Emissionen aber auch deshalb nicht klar, weil es die beschriebenen Redundanzen mit dem Emissionshandel gibt. Insbesondere die Redundanz im engeren Sinne ist ein starkes Argument gegen den Kohleausstieg. Die Kohlekommission hat erkannt, dass ein nationaler Kohleausstieg allein nichts an den CO₂-Emissionen ändern wird. Offensichtlich geht sie davon aus, dass die Reform des Emissionshandels daran langfristig nichts ändern wird. Das ist nachvollziehbar, denn das erstgenannte Szenario einer in Zukunft geringen Reserve erscheint als das deutlich realistischere. Deshalb schlägt die Kommission vor, Emissionsrechte vom Markt zu nehmen.¹² Karen Pittel vom Ifo-Institut geht noch einen Schritt weiter und fordert, den Aufkauf der Emissionsrechte unmittelbar an die Stilllegung der Anlagen zu binden.¹³ In der Tat würde das dazu führen, dass mit der Stilllegung von Kohlekraftwerken ursächlich eine Reduktion der CO₂-Emissionen einherginge, selbst wenn die Redundanz im engeren Sinne Bestand hat. Aber ist die Verbindung von Kraftwerksstilllegung und Stilllegung von Emissionsrechten eine rationale Strategie? Ist sie eine Strategie, die den Emissionshandel sinnvoll einbindet? Leider ist sie das genaue Gegenteil davon.

Der Emissionshandel ist deshalb ein vorteilhaftes klimapolitisches Instrument, weil er es erlaubt, Klimaschutz kosteneffizient zu betreiben. Dafür ist aber eine klare Arbeitsteilung notwendig, die sich in den beiden oben beschriebenen Stufen zeigt. Der Staat hat die Aufgabe, die Mengenbegrenzung vorzugeben. Die Vermeidungsentscheidung muss dann den dezentralen Akteuren überlassen bleiben, die im Wettbewerb miteinander entscheiden, wie und wo Vermeidung betrieben wird. Der Emissionshandel sorgt dabei für eine anreizkompatible Situation; es liegt im Interesse der Emittenten, alle verfügbaren privaten Informationen dafür zu nutzen, nach möglichst kostengünstigen Vermeidungstechnologien zu suchen. Wenn man die Reduktion der Emissionsmengen an die Stilllegung von Kraftwerken knüpft, gibt man diese Arbeitsteilung auf, setzt den Wettbewerb außer Betrieb und zerstört die Anreizkompatibilität.

Wie sähe eine alternative Möglichkeit aus? Kann man den Emissionshandel sinnvoll nutzen, um aus der Kohle auszusteigen? Jein! Man kann ihn sinnvoll nutzen, um aus den CO₂-Emissionen auszusteigen, ohne dass das zwin-

gend bedeutet, dass sämtliche Kohlekraftwerke in Deutschland stillgelegt werden. Das funktioniert wie folgt.

Im Jahr 2016 lagen die CO₂-Emissionen der Braun- und Steinkohlekraftwerke bei rund 250 Millionen Tonnen. Wir formulieren das nationale Klimaziel, diese Emissionsmenge bis 2038 komplett einzusparen. Um dieses Ziel zu erreichen, verpflichtet sich die Bundesregierung, jedes Jahr $\alpha_t \times 250$ Millionen Emissionsrechte aufzukaufen. Dabei ist $0 < \alpha_t \leq 1$, α steigt jährlich, und es gilt $\alpha_{2038} = 1$. Wenn man sich für einen linearen Verlauf entschiede, betrüge die zusätzlich Menge an Emissionsrechten, die jedes Jahr zu erwerben wäre, ungefähr 13,75 Millionen Tonnen. Bei einem anfänglichen Preis von 20 Euro/t kostet das 275 Millionen Euro im ersten Jahr. Allerdings steigen bei diesem Preis die jährlichen Kosten auf 5 Milliarden Euro. Bei konstantem Rechtspreis von 20 Euro summieren sich die Gesamtkosten des dann realisierten Totalausstiegs auf etwa 47 Milliarden Euro. Sollte sich der Preis verdoppeln, landet man bei knapp weniger als 100 Milliarden Euro bis 2038. Danach muss die Reduktionsleistung in die europäisch bestimmte Höchstmenge integriert werden, so dass keine weiteren Ausgaben für Emissionsrechte für Deutschland anfallen.

Der jetzt beschlossene Kohleausstieg kann nur dann die gleiche Reduktionsleistung erbringen, wenn verhindert wird, dass es zu zusätzlichen Emissionen durch die Gaskraftwerke und den Importkohlestrom kommt, der benötigt wird, um die Stilllegungen in Deutschland zu kompensieren. Dazu müssten Emissionsrechte im Umfang der gesamten bei der Kohleverstromung eingesparten CO₂-Mengen aufgekauft werden. Das würde natürlich die gleichen Kosten verursachen wie beim Alternativvorschlag, doch diese fielen zusätzlich zu den Kosten an, die mit dem Kohleausstieg anfallen und sich (wie oben gezeigt) auf mindestens 100 Milliarden Euro belaufen werden.

Die bereits erwähnte Empfehlung von Pittel erlaubt es, die Dinge zuzuspitzen. Bei einer bindenden Höchstmenge im Emissionshandelssystem (das heißt, bei weiterhin funktionierendem Emissionshandel) hat man zwei Möglichkeiten. Entweder man folgt der Empfehlung von Pittel, dann vermeidet der Kohleausstieg CO₂ – allerdings zu doppelten Kosten, als sie notwendig wären, um die Vermeidung allein über den Emissionshandel zu erreichen. Oder man folgt der Empfehlung nicht – dann entgeht man der Verdoppelung der Kosten, spart aber kein CO₂ ein.

Was geschähe mit den Kohlekraftwerken, wenn wir uns auf den Aufkauf der Emissionsrechte beschränken? Vermutlich sind sie nicht die Stelle in Europa, an der die notwendigen CO₂-Einsparungen im Umfang von 13,75 bis schließlich 250 Millionen Tonnen zu den geringsten Kosten möglich sind. Es dürfte viel wahrscheinlicher sein,

¹² Vgl. Kommission 2019, S. 65.

¹³ Pressemitteilung des Ifo-Instituts vom 27. Januar 2019.

dass weniger effiziente Kohlekraftwerke in Polen oder anderen Ländern stillgelegt werden. Das ist kein Grund für Mitleid, denn die Stilllegung dieser Werke würde sich für die Polen lohnen. Sie würden die dann nicht mehr benötigten Emissionsrechte für gutes Geld an Deutschland verkaufen. Natürlich verschlechtert der steigende Preis für Emissionsberechtigungen auch die Wettbewerbssituation in Deutschland ansässiger Braunkohlekraftwerke. Der Kohleausstieg würde kommen, aber nicht dann, wenn es eine bunt zusammengewürfelte Kommission für richtig hält, sondern dann, wenn dies der kostengünstigste Weg ist, die notwendige Kohlendioxid-Reduktion zu bewerkstelligen. Vielleicht würden die Kohlekraftwerke länger genutzt, vielleicht käme der Ausstieg schneller als von der Kommission vorgesehen. Die Förderung erneuerbarer Energien würde sich erübrigen und damit auch die schädliche Eile beim Netzausbau.

Und was wäre, wenn wir dann auch noch einen Teil der eingesparten Mittel in die Erforschung neuer, CO₂-armer Energieerzeugungsmethoden steckten und den Emissionshandel auf weitere Sektoren ausdehnten? Dann bestünde Hoffnung auf eine Energiewende, die tatsächlich zu massiven CO₂-Reduktionen führte und so gestaltet wäre, dass die damit unvermeidlich einhergehenden Lasten minimiert und damit tragbar würden. Das wäre endlich eine gute Aussicht.

Literaturverzeichnis

- Bardt, H. und T. Schaefer (2018), Verteilungsprobleme und Ineffizienz in der Klimapolitik, *IW Kurzbericht 1/2018*.
- Börsch-Supan, A. und J. Rausch (2018), Die Kosten der doppelten Haltelinie, *ifo-Schnelldienst 71(9)*, S. 23–30.
- Brachert, M., E. Dettmann und M. Titze (2018), Public investment subsidies and firm performance – Evidence from Germany, *Journal of Economics and Statistics 238(2)*, S. 103–24.
- Calel, R. und A. Dechezleprêtre (2015), Environmental policy and directed technological change: Evidence from the European carbon market, *Review of Economics and Statistics 98(1)*, S. 173–91.
- DIW Berlin, Wuppertal Institut und Eco Logic (Hrsg.) (2018), *Die Beendigung von energetischer Nutzung von Kohle in Deutschland, ein Überblick über Zusammenhänge, Herausforderungen und Lösungsoptionen*, Berlin.
- Edenhofer, O., C. Flachslund 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.
- Egenhofer, C., M. Alessi, N. Fujiwara und A. Georgiev (2011), The EU Emissions Trading System and climate policy towards 2050: Real incentives to reduce emissions and drive innovation? *CEPS Special Report*.
- Ellerman, A. D. und S. M. Feilhauer (2008), A top-down and bottom-up look at emissions abatement in Germany in response to the EU ETS, *Working Paper 2008-017*, MIT Center for Energy and Environmental Policy Research.
- Graichen, A. und F. Matthes (2018), *Vom Wasserbett zur Badewanne, Die Auswirkungen der EU-Emissionshandelsreform 2018 auf CO₂-Preis, Kohleausstieg und den Ausbau der Erneuerbaren*, Berlin, Agora Energiewende und Öko-Institut.
- Koch, N., S. Fuss, G. Grosjean und O. Edenhofer (2014), Causes of the EU ETS price drop: Recession, CDM, renewable policies or a bit of everything? New evidence, *Energy Policy 73*, S. 676–85.
- Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ (2019), Abschlussbericht, Berlin, online verfügbar unter <https://www.kommission-wsb.de/>
- Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH)(Hrsg.) (2019), *Vereintes Land – drei Jahrzehnte nach dem Mauerfall*, Halle (Saale).
- Martin R., M. Muûls und U. J. Wagner (2016), The impact of the European Union Emissions Trading Scheme on regulated firms: What is the evidence after ten years?, *Review of Environmental Economics and Policy 10(1)*, S. 129–48.
- Neumark, D. und H. Simpson (2015), Place-based policies, in: G. Duranton, J. V. Henderson und W. C. Strange (Hrsg.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Amsterdam et al., Elsevier, 5. Band, S. 1197–287.