

143

Politikberatung kompakt

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung

2019

Wann Deutschland sein Klimaziel für 2020 tatsächlich erreicht

Pao-Yu Oei, Mario Kendzioriski, Paula Walk, Claudia Kemfert und Christian von Hirschhausen

IMPRESSUM

© DIW Berlin, 2019

DIW Berlin
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
Mohrenstraße 58
10117 Berlin
Tel. +49 (30) 897 89-0
Fax +49 (30) 897 89-200
www.diw.de

ISBN 978-3-946417-34-7
ISSN 1614-6921

Alle Rechte vorbehalten.
Abdruck oder vergleichbare
Verwendung von Arbeiten
des DIW Berlin ist auch in
Auszügen nur mit vorheriger
schriftlicher Genehmigung
gestattet.



DIW Berlin: Politikberatung kompakt 143

Pao-Yu Oei^{1,2,3}

Mario Kendzierski²

Paula Walk^{2,3}

Claudia Kemfert¹

Christian von Hirschhausen^{1,2}

Wann Deutschland sein Klimaziel für 2020 tatsächlich erreicht

Forschungsprojekt im Auftrag von Greenpeace e.V.

Berlin, Oktober 2019

¹ DIW Berlin, Abteilung Energie, Verkehr und Umwelt (EVU), Mohrenstr. 58, 10117 Berlin.

² TU Berlin, Fachgebiet Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik (WIP), Str. des 17. Juni 135, 10623 Berlin

³ CoalExit, Nachwuchsforschungsgruppe an der TU Berlin, Str. des 17. Juni 135, 10623 Berlin

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Das 2020-Klimaschutzziel der Bundesrepublik Deutschland	2
2.1 Identifizierung der drohenden Zielverfehlung für das Jahr 2020	2
2.2 Möglicher zukünftiger Beitrag des Verkehrs- und Gebäudesektors zur CO ₂ -Reduktion und zur Schließung der Lücke zum Klimaziel	3
3 Entwicklung des Stromsektors von 2020 bis 2030	6
3.1 Hinweise und Annahmen der Berechnung	6
3.2 Ergebnisse der Modellierung	8
4 Entwicklung der Gesamtemissionen und Schlussfolgerungen	10
5 Referenzen	12

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: CO ₂ -Emissionen des Deutschen Stromsektors in den Jahren 2020 bis 2030	9
Abbildung 2: Erzeugungsmengen nach Energieträger im Stromsektor für die Jahre 2020, 2025 und 2030	9

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich Jahresemissionsmengen im Projektionsbericht und Klimaziele der Bundesregierung (Angaben in Jahresemissionsmenge in Mio. Tonnen CO ₂ Äquivalenten).....	3
--	---

1 Einleitung

Wissenschaftliche Erkenntnisse zeigen, dass es sofortiger zusätzlicher Klimaschutzmaßnahmen bedarf, um die verheerenden Schäden und Kosten der drohenden Klimakatastrophe zumindest zu beschränken (IPCC 2018). Ausschlaggebend für das Ausmaß der globalen Erhitzung ist die Gesamtmenge an emittierten Treibhausgasen und insbesondere von Kohlenstoffdioxid (CO₂). Das verbleibende weltweite Budget für CO₂-Emissionen wurde vom UN-Weltklimarat IPCC auf 800 Milliarden Tonnen CO₂ ab 2018 beziffert (für einen Temperaturanstieg von maximal 1,75° C und einer Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung von 67 %) (SRU 2019). Daraus ergibt sich für Deutschland unter Vernachlässigung der historischen Verantwortung als Industriestaat und bei gleichmäßiger pro-Kopf Aufteilung auf die Weltbevölkerung, ein verbleibendes nationales Kohlenstoffbudget von 6.600 Millionen Tonnen CO₂ ab 2020. Dieses Budget wäre in weniger als 9 Jahren, d.h. bis 2028, verbraucht, wenn die Emissionen in Deutschland auf gleichbleibendem Niveau bleiben. Bei einer jährlichen linearen Reduktion wäre es nach etwas mehr als 17 Jahren (2037) aufgebraucht.

Die vorliegende Kurzstudie analysiert Fehlentwicklungen bei der Erreichung der Klimaschutzziele in Deutschland bis 2020 bzw. 2030. Die bisherigen deutschen Klimaschutzziele, die Emissionen bis 2020 um 40% und bis 2030 um 55% im Vergleich zu 1990 zu senken, ist – verglichen mit den beschriebenen Reduktionsbedarfen, die das Pariser Abkommen verlangt – nicht ausreichend und müssen angepasst werden (SRU 2019). Doch selbst die am Maßstab von Paris gemessenen zu geringen Klimaschutzziele für 2020 und 2030 werden in Deutschland ohne zusätzliche Maßnahmen nicht eingehalten (Kalkuhl u. a. 2019; Kemfert 2019). Da für die Einhaltung der globalen maximalen Erhitzung die Gesamtmenge an emittierten Emissionen entscheidend ist, müssen diese Zielverfehlungen durch zusätzliche Reduktionen in Folgejahren ausgeglichen werden. Im folgenden Abschnitt wird genauer untersucht, wie groß die drohende Zielverfehlung in Deutschland für das Jahr 2020 ist. Im Anschluss daran wird die erwartete Entwicklung des Stromsektors von 2020 bis 2030 modelliert und die Potenziale zur CO₂-Emissionsreduktion diskutiert. Abschließend werden Schlussfolgerungen bzgl. des notwendigen Handlungsbedarfs gezogen.

2 Das 2020-Klimaschutzziel der Bundesrepublik Deutschland

2.1 Identifizierung der drohenden Zielverfehlung für das Jahr 2020

Die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union sind verpflichtet alle zwei Jahre eine Schätzung vorzunehmen, wie sich die Treibhausgasemissionen des jeweiligen Landes in den nächsten 20 Jahren entwickeln werden. Im aktuellen Projektionsbericht der Bundesregierung werden in einer Szenarienrechnung alle Klimaschutzmaßnahmen berücksichtigt, die bis zum 31. August 2018 verabschiedet worden waren (BMU 2019). Unter Annahme wirtschaftlicher, demographischer und energiewirtschaftlicher Rahmendaten wird die Entwicklung treibhauswirksamer Emissionen für die nächsten 20 Jahre projiziert. Im Jahr 2020 prognostiziert der Bericht eine Gesamtemissionsmenge von 835,6 Millionen Tonnen CO₂ Äquivalenten. Das Ziel der Bundesregierung für das Jahr 2020 ist eine Jahresemissionsmenge von 750 Millionen Tonnen CO₂ Äquivalente, welches einer Reduktion der treibhausgaswirksamen Emissionen um 40% im Vergleich zu 1990 entspricht (BMUB 2014). Demnach wird das Klimaziel der Bundesregierung 2020 um 85,6 Mio. Tonnen CO₂ Äquivalente verfehlt. Das entspricht einer Senkung von 33,2% im Vergleich zu 1990 und demnach einer Zielverfehlung des 2020 Klimaziels um ca. 7 Prozentpunkte.

Für das Jahr 2030 wird im Projektionsbericht unter der Annahme, dass keine weiteren Klimaschutzmaßnahmen beschlossen werden, eine Emissionsmenge von 730 Millionen CO₂ Äquivalenten voraus gesagt (BMU 2019). Da das Klimaziel für 2030 einem Jahresbudget von 543 bis 562 Millionen Tonnen CO₂ Äquivalente entspricht bedeutet dies eine Zielverfehlung von 168 – 187 Millionen Tonnen (BMUB 2016). Unter der Annahme eines linearen Reduktionsverlaufs würden dadurch im Zeitraum 2020-2030 1.315,5 Millionen Tonnen CO₂ Äquivalente zu viel emittiert werden – im Vergleich zum ohnehin bereits zu niedrigen Regierungsziel – was durch zusätzliche Maßnahmen schnellstmöglich ausgeglichen werden muss. Hinzu kommt, dass Deutschland bereits in der Vergangenheit eine Zielverfehlung von 355 Millionen t CO₂ für den Zeitraum 2010-2017 hat, die auch noch ausgeglichen werden müssten (Klima-Allianz 2018).

In der folgenden Tabelle werden die Schätzungen des Projektionsberichts für die treibhausgaswirksamen Emissionen im Jahr 2020 und 2030 mit den Klimaschutzzielen der Bundesregie-

rung für die Jahre 2020 und 2030 verglichen. Das im Oktober 2019 beschlossene Klimaschutzprogramm der Bundesregierung ist in den Projektionen noch nicht enthalten; die Mehrheit der Maßnahmen muss jedoch erst noch in Gesetzen umgesetzt werden und wird daher kaum Einfluss auf kurzfristige Emissionsänderungen im Jahr 2020 haben. Schätzungen eines vorläufigen Entwurfs des Klimaschutzprogramms der Bundesregierung gehen davon aus, dass die zusätzlichen Maßnahmen 121 Millionen Tonnen CO₂ Äquivalente bis 2030 vermeiden; mit 84 Millionen Tonnen entfallen hiervon zwei Drittel auf die Energiewirtschaft (Bundesregierung 2019b). Da dieser Beitrag zur zusätzlichen Emissionsreduktion jedoch noch sehr ungewiss ist, wird er in den folgenden Kapiteln genauer abgeschätzt werden.

Tabelle 1: Vergleich Jahresemissionsmengen im Projektionsbericht und Klimaziele der Bundesregierung (Angaben in Jahresemissionsmenge in Mio. Tonnen CO₂ Äquivalenten)

Jahr	2020	2030
Projektionsbericht der Bundesregierung (BMU 2019)	835,6	730
Klimaziele (BMUB 2014; 2016)	750	543 bis 562
Lücke zum Klimaziel	85,6	168 bis 187

2.2 Möglicher zukünftiger Beitrag des Verkehrs- und Gebäudesektors zur CO₂-Reduktion und zur Schließung der Lücke zum Klimaziel

Kernstück des Klimaschutzprogramms der Bundesregierung ist der CO₂ Preis für den Verkehrs- und Gebäudesektor, wo neben dem Energiesektor die größten Lücken zum 2020 Ziel bestehen. Allerdings wird dieser auf Grund seiner anfänglich zu geringen Höhe von 10 Euro pro Tonne ab dem Jahr 2021 und später 35 Euro bis zum Jahr 2025 kaum eine Lenkungswirkung entfalten (Kalkuhl u. a. 2019; Stiftung 2 Grad. Deutsche Unternehmer für Klimaschutz 2019; Bach u. a. 2019). Dies liegt an den zum Teil sehr hohen Emissionsvermeidungskosten dieser Sektoren, die auf 180 bis 240 Euro pro Tonne CO₂ geschätzt werden (Kemfert 2019).

Berechnungen des DIW Berlin zeigen, dass bei Verwendung historischer Preiselastizitäten im Verkehrssektor eine CO₂-Bepreisung von 80 Euro je Tonne CO₂ zu Einsparungen von minimal 3 Mio. Tonnen CO₂ bis maximal 25 Mio. Tonnen CO₂ bis 2030 führt. Dies zeigt, dass der CO₂ Preis deutlich höher eingeführt und stärker ansteigen müsste, als im Klimaschutzprogramm vorgesehen, um im Verkehrssektor nötige Reduktion zügig umzusetzen. Im Gebäudesektor bewirkt ein CO₂-Preis von 80 Euro je Tonne CO₂ eine Emissionsminderung von mindestens 8 Mio. Tonnen CO₂ bis maximal 20 Mio. Tonnen CO₂ bis 2030 (Kemfert u. a. 2019).

Zusätzlich zum CO₂-Preis plant die Bundesregierung weitere z.T. ordnungspolitische Maßnahmen im Klimaschutzprogramm, die jedoch nur eine beschränkte kurzfristige CO₂-Reduktionswirkung bewirken. Die steuerlich geförderte energetische Gebäudesanierung bezuschusst den Austausch von Ölheizungen mit einem Förderanteil von 40% für ein „neues, effizientes Heizsystem“. Außerdem dürfen in Gebäuden, in denen eine klimafreundliche Wärmezeugung möglich ist, ab 2026 keine Ölheizungen mehr neu installiert werden; allerdings gibt es hierfür Einschränkungen für Hybridlösungen. Diese Maßnahmen sind zusammen mit der Bündelung von Fördermaßnahmen und der zunehmenden Vorbildrolle, die der Bund in Sachen Energieeffizienz in eigenen Gebäuden einnehmen will, wichtige erste Schritte, die jedoch noch nicht ausreichend sind (Stiftung 2 Grad. Deutsche Unternehmer für Klimaschutz 2019; Bundesregierung 2019a). Es fehlt weiterhin an einer systematischen Neuausrichtung der Förder- und Ordnungspolitik im Gebäudesektor, die notwendig wäre, um die stagnierenden Sanierungsraten von ca. 1% auf 2-3% bis 2030 zu erhöhen. Außerdem sind die Nicht-Wohngebäude, die etwa 40% der CO₂-Emissionen im Gebäudebereich ausstoßen, im Programm ausgeklammert (Stiftung 2 Grad. Deutsche Unternehmer für Klimaschutz 2019).

Die Maßnahmen für den Verkehrssektor enthalten einige wichtige Weichenstellungen zum Ausbau der E-Mobilität und zur Förderung der Schieneninfrastruktur; jedoch werden diese auch erst mittelfristig zu dringend benötigten CO₂-Reduktionen führen. Die Schieneninfrastruktur soll mit einem Investitionsbudget von 86 Mrd. EUR bis 2030 erneuert werden. Die Mehrwertsteuer auf Bahntickets im Fernverkehr soll von 19% auf 7% gesenkt werden. Beim Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur für E-Fahrzeuge sind durch die Ausweitung der Förderung

auf gemeinschaftlich genutzte, private und gewerbliche Ladepunkte Fortschritte erzielt worden. Des Weiteren wird der Umstieg auf das Elektrofahrzeug durch eine Verlängerung der Befreiung von der Kfz Steuer und der verstärkten Ausrichtung der Kfz Steuer am CO₂ Ausstoß gefördert. Außerdem wird die Kaufprämie für PKW mit Elektro-, Hybrid- und H₂-Antrieb verlängert und für Autos unter 40.000 EUR angehoben. Die Anschaffung von LKWs mit alternativen Antrieben soll ebenfalls gefördert werden. Außerdem soll die Pendlerpauschale 2021 ab dem 21. km auf 35 Cent, befristet bis zum 31. Dezember 2026, angehoben werden (Bundesregierung 2019a; Stiftung 2 Grad. Deutsche Unternehmer für Klimaschutz 2019).

Die Förderung der Schieneninfrastruktur und die Fortsetzung und Verstärkung der steuerlichen Förderung von E-Fahrzeugen ist grundsätzlich zu begrüßen. In der Vergangenheit hat sich jedoch gezeigt, dass die Förderinstrumente für E-Fahrzeuge nicht dazu beitragen konnten, die Ausbauziele für E-Mobilität zu erreichen. Es bedarf eines starken Steuerungsinstrumentes, das E-Fahrzeuge gegenüber Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren deutlich attraktiver macht. Die Ausgestaltung der CO₂ Differenzierung der Kfz-Steuer könnte einen wichtigen Beitrag zur Lenkungswirkung leisten, ist jedoch im Klimaschutzprogramm noch nicht genauer quantifiziert. Es ist jedoch sehr fraglich, ob die Lenkungswirkung der CO₂ Differenzierung bei der Kfz-Steuer die schwache Lenkungswirkung durch die zu geringe anfängliche CO₂-Bepreisung auffangen kann. Eine alleinige Erhöhung der Pendlerpauschale ist klima- und sozialpolitisch nicht sinnvoll: Es werden keine Anreize gesetzt, lange Wegstrecken zu vermeiden oder auf klimafreundliche Verkehrsmittel umzusteigen; stattdessen werden lange Pendelstrecken sogar noch stärker steuerlich gefördert, wovon verstärkt auch Mehrverdiener profitieren.

Zusammenfassend, kann festgehalten werden, dass die beschlossenen Maßnahmen der Bundesregierung im Verkehrs- und Gebäudesektor nicht ausreichend sind, um die Lücke zum – zu geringen – 2020 Ziel zügig zu schließen. Dies gilt sowohl für den deutlich zu niedrigen CO₂ Preis im Verkehrs- und Gebäudesektor, als auch die nicht ausreichenden ordnungspolitischen Maßnahmen. Darüber hinaus weisen Analysen darauf hin, dass sie in ihrer verteilungspolitischen Wirkung Geringerverdienende benachteiligen (Kalkuhl u. a. 2019; Stiftung 2 Grad. Deutsche Unternehmer für Klimaschutz 2019; Bach u. a. 2019). Auch reichen die geplanten Maßnahmen

weder aus, um eine Einhaltung der – bereits zu geringen – Sektorziele im Jahr 2030 zu garantieren, noch um eine Einhaltung von ambitionierteren – mit dem Pariser Klimaschutzziel kompatiblen – Zielen zu gewährleisten.

Zur Verhinderung der drohenden Klimakatastrophe muss daher eine zeitnahe Rückkehr auf den Zielpfad eingeleitet werden, die mit dem global verbleibenden CO₂-Budget kompatibel ist. Hierbei kommt dem Stromsektor – als größter Sektor und zudem mit dem am schnellsten realisierbaren und günstigen CO₂-Reduktionspotential – eine Schlüsselrolle zu und wird im Folgenden genauer untersucht.

3 Entwicklung des Stromsektors von 2020 bis 2030

Im folgenden Abschnitt wird die erwartete Entwicklung des Stromsektors von 2020 bis 2030 unter Einbeziehung aller bisher von der Bundesregierung geplanten Maßnahmen wie der Umsetzung der Empfehlungen der Kohlekommission oder die Maßnahmen des Klimapakets modelliert. „Stromsektor“ umfasst dabei alle Kraftwerke, die zur öffentlichen Stromversorgung eingesetzt werden. Anschließend wird untersucht, welchen Beitrag der Stromsektor zu den aufgezeigten zusätzlich notwendigen CO₂-Einsparungen leisten kann.

3.1 Hinweise und Annahmen der Berechnung

Zur Analyse von Klimaschutzmaßnahmen im Stromsektor wird das Investitionsmodell dynELMOD¹ eingesetzt, welches den kostenoptimalen Kraftwerkspark im europäischen Stromsektor bis 2050 unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und institutioneller Randbedingungen modelliert. Dabei wird der Kraftwerkeinsatz stündlich berechnet, wodurch Rückschlüsse auf die zu erwartenden Emissionen gezogen werden können. Es wird angenommen, dass der aktuelle Ausbaupfad für erneuerbare Energien beibehalten wird (Fortsetzung der aktuell anvisierten Ausschreibungen). Außerdem wird Ausbau der Offshore Windenergie auf 12 GW bis 2025 und 20 GW bis 2030 angenommen. Die Kohlekraftwerke werden entsprechend des Vorschlags der Kohlekommission abgeschaltet (Kommission „Wachstum, Strukturwandel

¹ Eine ausführliche Modelldokumentation des Modells findet sich in Gerbaulet und Lorenz (2017).

und Beschäftigung" 2019).² Zwischen den Jahren 2020, 2025 und 2030 wird eine lineare Entwicklung des Kraftwerksparks angenommen. Für die Berechnung wird im Jahr 2030 ein Jahresverbrauch von 547 TWh (542 TWh für 2025) und eine Spitzenlast von 84 GW basierend auf dem Szenario B (mittleres Szenario) des aktuellen Netzentwicklungsplans angesetzt. Bei einem höheren Strombedarf – bspw. durch mehr Sektorkopplung – müssten deutlich mehr Erneuerbare Energien zugebaut werden, um nicht weitere Emissionen zu verursachen. Auch Volllaststunden erneuerbarer Energien werden einheitlich gemäß der aktuellen Mittelfristprognose der Übertragungsnetzbetreiber angelegt. Der angenommene europäische CO₂-Preis steigt von ungefähr 25 €/tCO₂ in 2020 auf 53 €/tCO₂ im Jahr 2030. Der Nachfrage und Erzeugung aus Wind und Photovoltaik liegen historische Profile von 2015 zugrunde (neon u. a. 2019; 50Hertz u. a. 2017).

Um das Szenario im Hinblick auf die Klimaziele der Bundesregierung zu untersuchen, werden sie mit den Vorgaben aus dem Klimaschutzplan 2050 verglichen. Dieser legt Ziele zur Minderung der Treibhausgas-Emissionen für einzelne Sektoren fest (BMUB 2016), jedoch sind für die Stromversorgung keine expliziten Klimaziele definiert, weil sie mit der Wärmeversorgung als Energiewirtschaft zusammengefasst sind. Hierbei ist zu beachten, dass die Dekarbonisierung im Wärmebereich als schwieriger zu erreichen gilt, als die Dekarbonisierung im Stromsektor (Stryi-Hipp u. a. 2015). Daher geht dieser Bericht davon aus, dass die Emissionen der Stromerzeugung im Vergleich zu 1990 um mindestens 40 Prozent bis 2020 (entspricht dem Ziel für die gesamten Treibhausgas-Emissionen) und 61 Prozent bis 2030 gesenkt werden müssen (Bundesregierung 2019a), um die Ziele der Bundesregierung einzuhalten. Aus dem Ziel für die Energiewirtschaft lässt sich somit ein proportionales Ziel für die Stromwirtschaft berechnen, was 220 Millionen tCO₂ im Jahr 2020 und 153 Millionen tCO₂ im Jahr 2030 beträgt. Um die vorher aufgezeigten Zielverfehlungen – in der Vergangenheit als auch in den anderen Sektoren – auszugleichen und einen ausreichenden Beitrag für die Pariser Klimaschutzziele zu leisten, müsste der Stromsektor noch zusätzliche Reduktionen erzielen.

² Da das Modell in 5-Jahresschritten rechnet, werden die für 2022 diskutierten Abschaltungen erst 2025 realisiert.

3.2 Ergebnisse der Modellierung

Die CO₂ Emissionen im Stromsektor werden ohne zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen und trotz der Berücksichtigung der Empfehlungen der Kohlekommission alle Klimaziele verfehlen. Die Emissionen reduzieren sich von 285 Millionen tCO₂ in 2020 auf ca. 265 Millionen tCO₂ im Jahr 2025 (s. Abbildung 1). Das 2020-Ziel für die Stromwirtschaft wird somit um 65 Millionen tCO₂ verfehlt und unter den gegebenen Annahmen erst im Jahr 2026 erreicht. Bis 2030 gibt es eine weitere Reduktion auf ca. 173 Millionen tCO₂, wodurch auch das Ziel für 2030 um 20 Millionen tCO₂ nicht eingehalten wird.³

Der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromnachfrage entspricht im Jahr 2025 ca. 52% und 2030 ca. 56 % (s. Abbildung 2). Somit wird auch hier das gesetzte Ziel der Bundesregierung, einen Anteil von Erneuerbaren Energien von 65% an der Stromerzeugung bis 2030 zu erreichen, deutlich verfehlt (Bundesregierung 2019a). Um eine Einhaltung der anvisierten 65% zu ermöglichen oder sogar zu überzielen muss zeitnah vor allem der jährliche Zubau von Wind an Land auf mindestens 4,4 GW und Photovoltaik auf 4,3 GW erhöht werden (Oei u. a. 2019). Um dies umzusetzen, müssen unter anderem die Genehmigungsprozesse beschleunigt und größere Ausschreibungen beschlossen werden (Bundesverband Erneuerbare Energie E.V. 2019). Besonders die Abstandsregelungen von Windkraftanlagen verhindern den weiteren Ausbau an Land. Zum einen können ca. 4800 MW nicht realisiert werden, da den Windkraftanlagen ein Einfluss auf die Flugnavigationsanlagen entgegengehalten wird (sogenanntes Drehfunkfeuer). Hier wird bereits die dafür zugrundeliegende Berechnungsmethode überprüft (Fachagentur Windenergie an Land 2019; BDEW 2019). Zum anderen verringern pauschale Mindestabstandsregelungen zu Siedlungen die Flächenverfügbarkeit enorm, so dass nicht genügend Flächen zur Verfügung stehen um das 65%-Ziel zu erreichen (Umweltbundesamt 2019).

³ Der Schwerpunkt des Modells liegt in der Berechnung des Stromsektors im Kontext des europäischen Stromsystems. Dementsprechend werden auch Emissionen von KWK-Anlagen innerhalb der öffentlichen Versorgung vollständig dem Stromsektor zugerechnet. Zu einer vollständigen Betrachtung der Energiewirtschaft, wie im Klimaschutzplan definiert, fehlen damit die Heizwerke der öffentlichen Versorgung. Ein Abgleich mit historischen Daten (BMW 2019) zeigt, dass ungefähr 90% der durch den Sektor Energiewirtschaft verursachten Emissionen im Modell abgedeckt sind. Das hier definierte Ziel für den Stromsektor ist entsprechend skaliert.

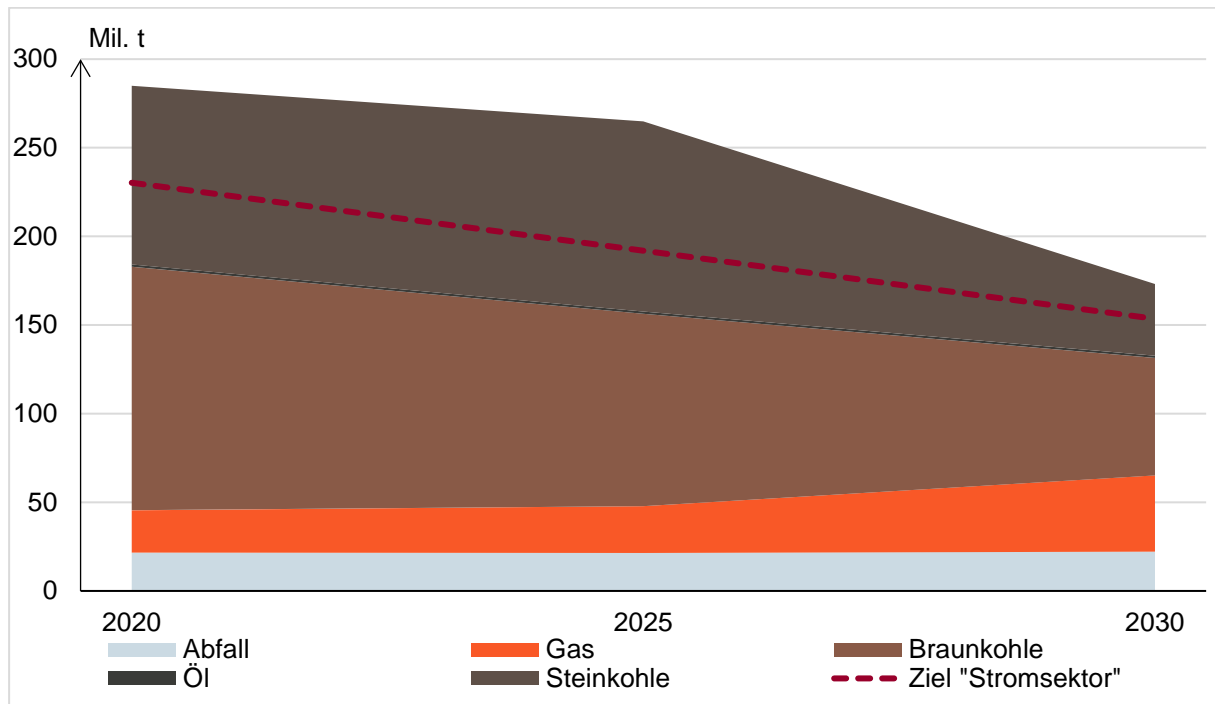


Abbildung 1: CO₂-Emissionen des Deutschen Stromsektors in den Jahren 2020 bis 2030

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Modellierungsergebnissen mit dynELMOD.

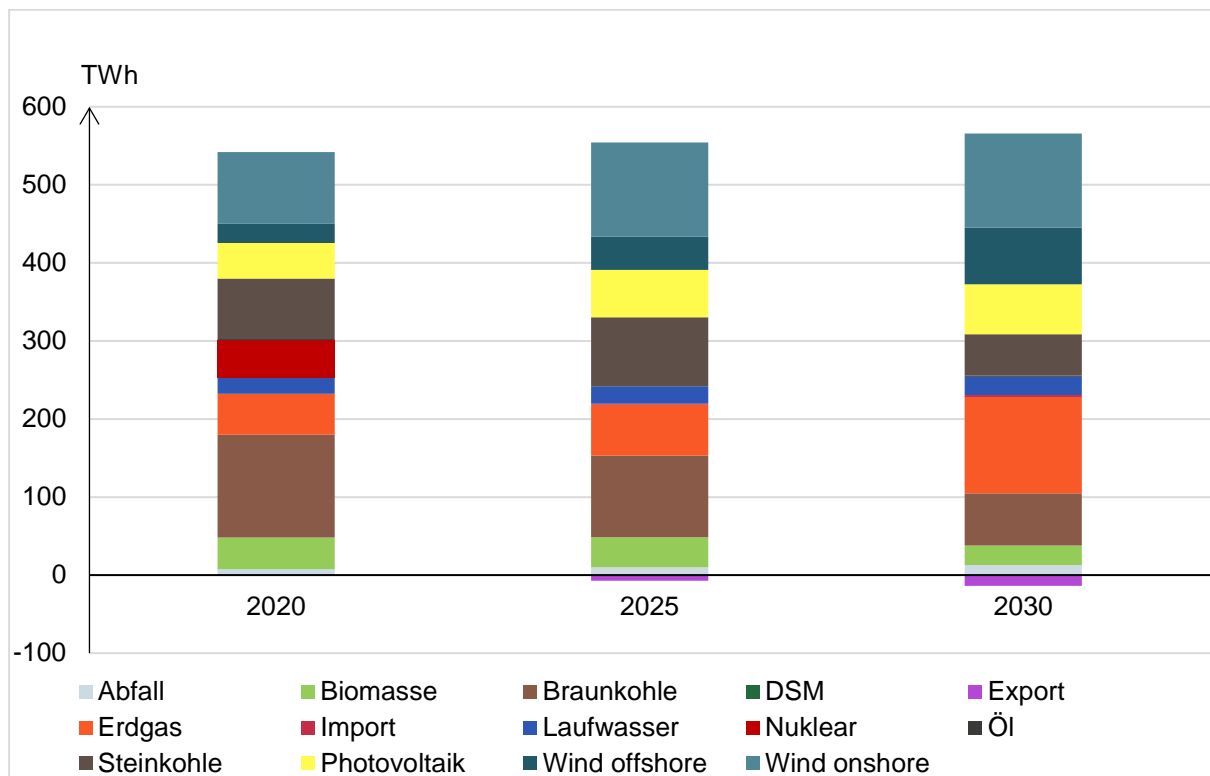


Abbildung 2: Erzeugungsmengen nach Energieträger im Stromsektor für die Jahre 2020, 2025 und 2030

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Modellierungsergebnissen mit dynELMOD.

4 Entwicklung der Gesamtemissionen und Schlussfolgerungen

Von den Gesamtemissionen im Jahr 2018 von 866 Mio. t CO₂ auf den Zielwert von 543-562 Mio. t CO₂ im Jahr 2030 besteht ein Reduktionsbedarf von über 300 Mio. Tonnen. Die Bundesregierung geht jedoch davon aus, dass dieses Ziel um 168-187 Millionen Tonnen CO₂ droht verfehlt zu werden. Daher hat sie im Oktober 2019 ein Klimapaket verabschiedet, das einen Teil dieser Lücke schließen soll. Wahrscheinlich sogar noch zu optimistische Schätzungen gehen davon aus, dass die zusätzlichen Maßnahmen jedoch nur ausreichen, um ungefähr zwei Drittel der Lücke bis 2030 zu vermeiden (Bundesregierung 2019b). Die hinterlegten Maßnahmen erreichen somit frühestens um das Jahr 2025 den für 2020 versprochenen Zielwert von 750 Millionen tCO₂. Damit ist die Bundesregierung mit ihrer Klimapolitik um mindestens 5 Jahre in Verzug, da selbst die bisher verfehlten Klimaschutzziele nicht ausreichend wären, um die globale Erhitzung ausreichend einzuschränken.

Zusammenfassend, kann festgehalten werden, dass die beschlossenen Maßnahmen der Bundesregierung nicht ausreichend sind,

- um eine Kompensation der von 2010 bis 2017 zu viel emittierten Emissionen von 355 Millionen t CO₂ sicherzustellen;
- um die Lücke von 85,6 Millionen t CO₂ zum – zu geringen – 2020 Ziel zügig zu schließen. Die Klimaschutzlücke bleibt daher über den gesamten Zeitraum bis 2030 in ähnlichem Umfang vorhanden.
- um eine Einhaltung der – bereits zu geringen – Sektorziele im Jahr 2030 zu garantieren.
- um eine Einhaltung von ambitionierteren – mit dem Pariser Klimaschutzziel kompatiblen – Zielen zu gewährleisten.

Für die Einhaltung von Klimaschutzzielen sind die über einen Zeitraum aufsummierten Emissionen entscheidend. Gegenüber dem zugesicherten Zielpfad mit 40% Reduktion im Jahr 2020 und 55% Reduktion im Jahr 2030 werden mit den derzeit verkündeten Maßnahmen zwischen den Jahren 2020 und 2030 insgesamt 800 Millionen t zu viel emittiert.

Der Stromsektor müsste – auf Grund der höchsten potentialen Vermeidungseffekte – überproportional und möglichst schnell, die bestehende Lücke zu den Klimaschutzzielen schließen. Die CO₂ Emissionen im Stromsektor werden ohne zusätzliche Klimaschutzinstrumente von

2020 bis 2025 aber nur um 20 Millionen t CO₂ sinken. Dies ist nicht einmal ausreichend, um eine proportionale Erreichung der Sektorziele zu erreichen. Erst durch weitere Reduktionen von 2025 bis 2030 werden die Emissionen weiter sinken, so dass der Stromsektor 2026 seinen proportionalen Anteil für das 2020 Ziel einhält. Hierdurch werden jedoch in den 2020er durchgehend zu viele jährliche Emissionen emittiert und zudem auch das 2030er Klimaschutzziel erneut deutlich verfehlt.

Daher sind dringende Nachbesserungen in allen Sektoren und insbesondere im Stromsektor notwendig, um die Klimaschutzziele einzuhalten und so die Bedrohung einer Klimakatastrophe abzubremesen/abzuwenden. Greenpeace (2018) empfiehlt hierfür zusätzliche Stilllegungen von Kohlekraftwerken, die Drosselung aller älteren Kohlekraftwerke, den verstärkten Zubau erneuerbarer Energien sowie dem Verbot neuer Kohlekraftwerke und Tagebauabschnitte.

5 Referenzen

- 50Hertz, Amprion, TenneT, und TransnetBW. 2017. „Netzentwicklungsplan Strom 2030, Version 2017, zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber“. https://www.netzentwicklungsplan.de/sites/default/files/paragraphs-files/NEP_2030_2_Entwurf_Teil1.pdf.
- Bach, Stefan, Niklas Isaak, Nicole Wagner, und Claudia Kemfert. 2019. „Lenkung, Aufkommen, Verteilung: Wirkungen von CO₂-Bepreisung und Rückvergütung des Klimapakets“. 24. DIW aktuell. Berlin: DIW Berlin. https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.683685.de/diw_aktuell_24.pdf.
- BDEW. 2019. „Maßnahmen zum Abbau von Hemmnissen für den weiteren Ausbau der Windenergie an Land“. Positionspapier. Berlin: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. https://www.bdew.de/media/documents/Stn_20190926_Ma%C3%9Fnahmen-Abbau-Hemmnisse-Wind.pdf.
- BMU. 2019. „Projektionsbericht 2019 für Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013“. Berlin, Germany: Bundesumweltministerium. https://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/mmr/art04-13-14_lcds_pams_projections/projections/envxnw7wq/Projektionsbericht-der-Bundesregierung-2019.pdf.
- BMUB. 2014. „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020: Eckpunkte des BMUB“. Berlin, Germany: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutz_2020_aktionsprogramm_eckpunkte_bf.pdf.
- — —. 2016. „Klimaschutzplan 2050 – Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung“. Berlin, Germany: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf.
- BMWi. 2019. „Zahlen und Fakten - Energiedaten“. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Binaer/Energiedaten/energiedaten-gesamt-xls.xlsx?__blob=publicationFile&v=95.
- Bundesregierung. 2019a. „Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050“.
- — —. 2019b. *Klimaschutzprogramm 2030 zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050. Stand 16. September 23:00 Uhr*.
- Bundesverband Erneuerbare Energie E.V. 2019. „Ein neuer Aufbruch für die Energiewende - BEE-Kernforderungen an das Klimakabinett“. BEE-Stellungnahmen. https://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Positionspapiere_Stellungnahmen/BEE/BEE-Kernforderungen_Klimakabinett.pdf.
- Fachagentur Windenergie an Land. 2019. „Hemmnisse beim Ausbau der Windenergie in Deutschland – Ergebnisse einer Branchenumfrage“. Berlin: Fachagentur Windenergie

- an Land e.V. https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/Analysen/FA_Wind_Branchenumfrage_beklagte_WEA_Hemmnisse_DVOR_und_Militaer_07-2019.pdf.
- Gerbaulet, Clemens, und Casimir Lorenz. 2017. „dynELMOD: A Dynamic Investment and Dispatch Model for the Future European Electricity Market“. DIW Berlin, Data Documentation No. 88. Berlin, Germany. https://www.diw.de/sixcms/detail.php?id=diw_01.c.558131.de.
- Greenpeace. 2018. „Sofortprogramm Kohle 2018‘ zur Erreichung des deutschen Klimaziels“. Hamburg: Greenpeace e.V. <https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/20180131b-greenpeace-sofortprogramm-klimaziel.pdf>.
- IPCC. 2018. „Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty“. In Press.
- Kalkuhl, Matthias, Ottmar Edenhofer, Christian Flachsland, Brigitte Knopf, und Michael Pahle. 2019. „Bewertung des Klimapakets und nächste Schritte: CO₂-Preis, sozialer Ausgleich, Europa, Monitoring“. https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/B2.3_Publications/Working%20Paper/2019_MCC_Bewertung_des_Klimapakets_final.pdf.
- Kemfert, Claudia. 2019. „Klimapaket: Der homöopathische CO₂-Preis ist ein Witz“. DIW Berlin. https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.679347.de/19-39-4.pdf.
- Kemfert, Claudia, Stefan Bach, Nicole Wäger, Aleksandar Zaklan, Niklas Isaak, Uwe Kunert, und Kunert, Uwe. 2019. „Für eine sozialverträgliche CO₂-Bepreisung Forschungsvorhaben ‚CO₂-Bepreisung im Wärme- und Verkehrssektor: Diskussion von Wirkungen und alternativen Entlastungsoptionen‘ im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)“. DIW Berlin. https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.635193.de/diwkompakt_2019-138.pdf.
- Klima-Allianz. 2018. „Der Kohleausstiegsplan - Klimaschutz-Stillstand macht zusätzliche Anstrengungen nötig“. Berlin: Autor: Pao-Yu Oei.
- Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“. 2019. „Abschlussbericht“. Berlin.
- neon, DIW Berlin, TU Berlin WIP, und Europa-Universität Flensburg. 2019. „Open Power System Data“. Data Platform. 1. Januar 2019. <http://open-power-system-data.org/>.
- Oei, Pao-Yu, Leonard Göke, Claudia Kemfert, Mario Kendzioriski, und Christian Von Hirschhausen. 2019. „Erneuerbare Energien als Schlüssel für das Erreichen der Klimaschutzziele im Stromsektor“. 133. Politikberatung kompakt. Berlin: DIW Berlin. https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.616181.de/diwkompakt_2019-133.pdf.
- SRU. Offener Brief. 2019. „Für die Umsetzung ambitionierter Klimapolitik und Klimaschutzmaßnahmen“, 16. September 2019.

Stiftung 2 Grad. Deutsche Unternehmer für Klimaschutz. 2019. „Kurzbewertung des vom Bundeskabinett beschlossenen Klimapakets (Klimaschutzprogramm 2030 und Entwurf des Klimaschutzgesetzes)“.

Stryi-Hipp, Gerhard, Juri Horst, Volker Lenz, Daniela Thran, Gunther Rockendorf, Dietmar Schüwer, Evelyn Sperber, und Hans Erhorn. 2015. „Besonderheiten des Wärmemarktes und Konsequenzen für eine erfolgreiche Wärmewende“, Forschung für die Wärmewende, Beiträge zur FVEE-Jahrestagung 2015, , 23–26.

Umweltbundesamt. 2019. „Auswirkungen von Mindestabständen zwischen Windenergieanlagen und Siedlungen - Auswertung im Rahmen der UBA-Studie ‚Flächenanalyse Windenergie an Land‘“. Positionspapier März 2019. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-03-20_pp_mindestabstaende-windenergieanlagen.pdf.