



Mercator Research Institute on
Global Commons and Climate Change
(MCC) gemeinnützige GmbH

EMISSIONEN IM VERKEHRSSSEKTOR IN DEUTSCHLAND IN 2020

EFFEKT VON COVID-19

FELIX CREUTZIG, STEFFEN LOHREY, NICOLAS KOCH, SEBASTIAN KRAUS

Imprint

Autoren: Felix Creutzig, Steffen Lohrey, Nicolas Koch, Sebastian Kraus

Email: creutzig@mcc-berlin.net

Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) gGmbH

EUREF-Campus 19

10829 Berlin | Germany

www.mcc-berlin.net

Copyright © Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) gGmbH

April 2021

MCC was founded jointly by

STIFTUNG
MERCATOR



POTSDAM INSTITUTE FOR
CLIMATE IMPACT RESEARCH

1 Einleitung

Zum Erreichen der Klimaschutzziele hat sich die Bundesregierung sektorspezifische Ziele für die Reduktion der Treibhausgasemissionen verordnet. Im Elektrizitätssektor sind mit dem Kohleausstieg entscheidende Weichen gestellt. Das Zusammenspiel von steigendem CO₂-Preis und kostengünstiger Wind- und Solarenergie legt darüber hinaus nahe, dass der Abschied von den fossilen Treibstoffen im Elektrizitätssektor schneller erfolgen könnte als bisher vermutet.

Der Verkehrssektor bleibt dagegen auf hohem THG-Emissionsniveau und zeigt sogar von 2011 bis 2019 leicht steigende Tendenzen. Die europäischen Effizienzstandards für Pkw sind zum Teil durch geschicktes Ausnutzen der Testzyklen kompensiert worden¹ und konnten bisher noch nicht dazu beitragen, dass der Verkehrssektor seine THG-Emissionen absolut reduziert. 2019 schien absehbar, dass Deutschland das verpflichtende Klimaschutzziel von maximal 150 MtCO₂e verfehlen wird. Unter diesem Gesichtspunkt ist die Betrachtung des Einflusses von COVID-19 auf die Fahrleistung und die damit verbundenen Reduktionen im Verkehrssektor in 2020 und dem 1. Quartal 2021 besonders interessant.

Wir untersuchen hier den Einfluss der veränderten Fahrleistung von Pkw und von anderen Transportmitteln auf die Emissionen des Verkehrssektors im Jahr 2020, um eine grobe Abschätzung des Kontrafaktums, also eines Jahres 2020 ohne Corona-Effekte, vorzunehmen. Wir kommen zu der Erkenntnis, dass der deutsche Verkehrssektor sein Klimaschutzgesetz-Emissionsziel ohne die pandemiebedingten Mobilitätsreduktionen im Jahr 2020 nicht eingehalten hätte, und seine Ziele spätestens ab 2022 deutlich verfehlen wird.

2 TREIBHAUSGASEMISSIONEN IM VERKEHR IN DEUTSCHLAND IN 2020 UND 2021



Abbildung 1: Abnahme der Emissionen in verschiedenen Bereichen des Verkehrssektors im Jahr 2020, verglichen mit 2019. Panel a zeigt tägliche CO₂-Emissionen von Pkw basierend auf GPS-Daten zu Fahrdistanzen von Inrix Trip Trends². Panel b zeigt prozentuale Veränderungen bei der Zahl der Fahrten und bei der gesamten Fahrdistanz (gefahrene Kilometer) basierend auf GPS-Daten von Inrix Trip Trends. Panel c zeigt die aus den Aktivitätsdaten abgeleiteten absoluten Veränderungen der CO₂-Emissionen in verschiedenen Unterbereichen des Verkehrssektors: Pkw², Lkw³, Busse, Luftfahrt⁴ und Schifffahrt⁵⁻⁷. Die Kategorie „Sonstige“ enthält Bereiche, für die zum Zeitpunkt der Analyse keine Aktivitätsdaten zur Verfügung standen: leichte Nutzfahrzeuge, Zweiräder und den Schienenverkehr. Alle Balken für 2019 basieren auf dem Treibhausgasinventar 2019. Der Balken für 2020 zeigt für „Gesamt“ den Wert der Vorjahresschätzung des Umweltbundesamtes. Für die anderen Kategorien ergibt sich der Balken für 2020 aus der Differenz zwischen dem Wert für 2019 und dem Corona-Effekt.

GPS-Daten von Fahrzeugen (Inrix Trip Trends²) zeigen für 2020, dass die straßengebundene Mobilität mit Pkw in den Monaten März und April, sowie November und Dezember stark abnahm. Das führte zu sinkenden Pkw-CO₂-Emissionen (Panel a) in Abb. 1). Die Fahrtenzahl mit Pkw hat im Gesamtjahr 2020 gegenüber 2019 um 5,6% abgenommen (Panel b). Die gesamte mit Pkw zurückgelegte Fahrdistanz nahm sogar um ca. 12% ab (Panel b). Im Zeitraum 10. März – 01. Juni 2020 sank die gesamte Fahrdistanz um 11% und in den Monaten November und Dezember 2020 um 15%. Ein Rückgang der Fahrdistanzen ist auch für das erste Quartal 2021 zu beobachten. Für den Zeitraum 01.01.2021 bis

09.03.2021 zeigen die GPS-Daten eine Abnahme um 35,5% der Fahrdistanz gegenüber demselben Zeitraum im Jahr 2020.

Mobilfunkdaten bestätigen die COVID-19-bedingten Rückgänge bei den Pkw-Emissionen. Die Zahl der Fahrten im Fernverkehr (alle Verkehrsmittel) ist überproportional gesunken: Die Zahl der Fahrten über 15 km ist mit 17,8% deutlich stärker gesunken als die Zahl aller Fahrten mit 8,7% (Teralytics-Mobilfunkdaten⁸).

Der Lkw-Verkehr hat sich hingegen nicht maßgeblich verändert, hier ist eine Reduktion von lediglich 0,7% festzustellen (Destatis Lkw-Maut-Fahrleistungsindex³). Die Passagierzahlen im innerdeutschen Flugverkehr lagen 2020 um 75% unterhalb des Wertes von 2019 (Destatis Fluggastzahlen⁴).

Aus diesen Rückgängen beim Verkehrsaufkommen lassen sich entsprechende Reduktionen bei den CO₂-Emissionen ableiten (siehe Methodik). Im Zeitraum von 10.03.2020 bis 01.06.2020 lagen die Emissionen des Pkw-Verkehrs um 8,4 MtCO₂ niedriger als die Emissionen im Vergleichszeitraum 2019, im Zeitraum vom 01.11.2020 – 31.12.2020 lagen sie noch um 4,4 MtCO₂ niedriger. Auch im ersten Quartal 2021 (bis 9. März 2021) waren die Pkw-Emissionen etwa 10 MtCO₂ niedriger als sie ohne COVID-19 gewesen wären.

Insgesamt zeigt sich für 2020 basierend auf Aktivitätsdaten zu Pkw (Inrix Trip Trends²), Lkw³, Bussen (UBA-Angaben), dem Flugverkehr⁴ und dem Schiffsverkehr (Destatis Verkehrsaufkommen und Produktionsindex⁵⁻⁷) eine Reduktion der CO₂-Emissionen des Verkehrs um ca. 15,2 Mt CO₂ (eigene Berechnungen, siehe Abb. 1 Panel c). Beim Straßenverkehr ergibt sich nach Abzug der einzelnen Reduktionen (siehe Abb. 1 Panel c) vom Wert des Nationalen Inventarberichts für 2019 (157,7 MtCO₂) eine Emissionsschätzung für 2020 von 144,33 MtCO₂. Nach Abzug der vom Umweltbundesamt angenommenen Einsparungen von 2 MtCO₂ durch Elektroautos und Biokraftstoffe ergibt dies einen Schätzwert von 142,33 MtCO₂ für die Straßenverkehrs-Emissionen im Jahr 2020.

Diese coronabedingten Reduktionen der Aktivität im Verkehr erklären die Einhaltung der Ziele des Verkehrssektors gemäß Klimaschutzgesetz im Jahr 2020, wie sie durch das Umweltbundesamt in seiner Vorjahresschätzung festgestellt wurde. Die Summe aus dem Wert der Vorjahresschätzung und dem Corona-Effekt von 15,2 MtCO₂ ergibt einen hypothetischen Emissionswert für ein 2020 ohne COVID-19 von 160,7 MtCO₂e Treibhausgasemissionen. Dieser Wert könnte etwas höher liegen, wenn man auch einen Corona-Effekt für zusätzliche Treibhausgasemissionen wie Methan und Lachgas berechnet und die restlichen Sektoren, also leichte Nutzfahrzeuge, Zweiräder und den Schienenverkehr berücksichtigt.

Basierend auf dem starken Rückgang der Pkw-Mobilität im ersten Quartal 2021, kann für das Gesamtjahr 2021 erwartet werden, dass die Emissionen durch Pkw um mehr als 15% geringer sein könnten als in einem Szenario ohne COVID-19. Das bedeutet, dass auch das Klimaschutzgesetz-Ziel für 2021 im Verkehr knapp erreicht werden könnte.

Unsere Analyse basierend auf tagesscharfen Aktivitätsdaten zeigt, dass die beschriebene starke Reduktion der Emissionen auf COVID-19-bezogene Bewegungseinschränkungen zurückzuführen ist. Der Rückgang der gefahrenen Pkw-Kilometer wurde nicht in Zeiträumen mit wenig oder keinen COVID-19-Vorschriften beobachtet. Dies deutet darauf hin, dass die Fahrleistung im Verkehrssektor spätestens im Jahr 2022 wieder auf oder über das Niveau von 2019 ansteigen wird. Elektrofahrzeuge scheinen die zukünftigen Märkte zu dominieren. Da jedoch mehr als 90 % der in einem Jahr verkauften Fahrzeuge auch 10 Jahre später noch auf den Straßen fahren werden, ist es sehr wahrscheinlich, dass Deutschland die Reduktionsziele für Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor im nächsten Jahrzehnt deutlich verfehlen wird.

3 Methodik

Für die Analyse wurden Mobilitätsdaten von INRIX zugrunde gelegt, welche auf anonymisierten, GPS-Lokalisierungsdaten von Fahrzeugen basieren (Trip Trends²). Diese Daten zeigen neben den deutlichen Corona-Effekten für das 1. Quartal 2020 auch eine höhere Fahrtenzahl als für das 1. Quartal 2019. Dies kann neben Sondereffekten, wie dem Wetter, auch an Verschiebungen in der Stichprobe liegen. Letztere führen potenziell zu einer Unterschätzung des Corona-Effekts. Die GPS-Daten wurden ebenfalls mit Daten von Teralytics und Auswertungen des statistischen Bundesamtes⁸ verglichen, die auf Mobilfunkdaten beruhen. Außerdem wurden Daten von Apple⁹ zum Anfragevolumen für den Autoverkehr sowie Zählraten der Bundesanstalt für Straßenwesen¹⁰ verglichen, was eine gute Übereinstimmung ergab. Die Daten für den Lkw-Verkehr wurden aus Daten der Mautstationen erhoben³.

Die Teralytics-Daten⁸ sind für Fahrten kürzer als 50 km nicht einzelnen Verkehrsträgern zugeordnet. Die darin enthaltene Reduktion von 8,7% für alle Verkehrsträger ist deshalb als obere Abschätzung der Zahl von „Trips“ zu verstehen, da eine Analyse der Fernverkehrsdaten (Reisedistanz > 50 km) im gleichen Datensatz eine deutlich stärkere Abnahme von Zug- und Flugreisen als von Autoreisen zeigt. Gleichzeitig ist die Abnahme von Fernreisen bedeutender als diejenige von Nahreisen, weshalb dieses Verhalten in der Nutzung verschiedener Verkehrsträger nicht 1:1 auf den Gesamtdatensatz übertragbar ist. Die Teralytics-Daten sind normiert auf Wochentag und Monat des Jahres 2019.

Die verwendeten Daten für den Flugverkehr beruhen auf der Abnahme der Passagierzahl⁴. Hier besteht eine relativ hohe Unsicherheit, da der Flugverkehr gemessen in Zahl der Flüge und geflogener Distanz nicht unbedingt im gleichen Maße wie die Passagierzahl abgenommen hat. Daten zum Rückgang beim Busverkehr basieren auf Angaben des Umweltbundesamtes. Der Rückgang beim Schiffsverkehr basiert auf eigenen Berechnungen basierend auf dem Verkehrsaufkommen in der Binnenschifffahrt von Januar-April 2020⁶. Diese wurden mithilfe des Destatis Produktionsindex (Produzierendes Gewerbe ohne Energie und Baugewerbe)⁵ auf das gesamte Jahr 2020 hochgerechnet.

Der aus diesen Aktivitätsdaten resultierende Effekt berücksichtigt nicht die Emissionen von leichten Nutzfahrzeugen, Motorrädern und aus dem Schienenverkehr. Für diese Bereiche lagen zum Zeitpunkt der Analyse keine geeigneten Aktivitätsdaten vor.

Als Basis für die Umrechnung der Aktivitätsdaten in CO₂-Emissionen wird der deutsche Inventarbericht 2019 verwendet¹¹ (siehe „Table1.A(a)s3“). Die Umrechnung erfolgt unter der Annahme, dass sich prozentuale Veränderungen in den Aktivitätsdaten von 2019 auf 2020 in proportionale Veränderungen in den CO₂-Emissionen in den jeweiligen Sektoren übersetzen. Außerdem gilt es zu beachten, dass die Berechnungen sich nur auf CO₂-Emissionen beziehen und keine anderen Treibhausgase wie Methan oder Lachgas einbeziehen. Diese machen im Verkehrssektor einen geringen Anteil aus (etwa 1%) können aber kleinere Unterschiede zur Vorjahresschätzung erklären.

4 Referenzen

1. Tietge, U., Mock, P., Franco, V. & Zacharof, N. From laboratory to road: Modeling the divergence between official and real-world fuel consumption and CO₂ emission values in the German passenger car market for the years 2001–2014. *Energy Policy* **103**, 212–222 (2017).
2. INRIX. Inrix Trip Trends. (2021).
3. Statistisches Bundesamt, (Destatis). *Lkw-Maut-Fahrleistungsindex*. <https://www.destatis.de/DE/Service/EXDAT/Datensaetze/lkw-maut-artikel.html> (2021).
4. Statistisches Bundesamt. *Pressemitteilung 048 vom 02. Februar 2021*. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/02/PD21_048_464.html (2021).
5. Statistisches Bundesamt, (Destatis). *Industrieproduktion im Jahr 2020 um mehr als 10 % gesunken*. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/02/PD21_048_464.html (2021).
6. Statistisches Bundesamt, (Destatis). *Güterverkehrsstatistik der Binnenschifffahrt*. https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Gueterverkehr/Publikationen/Downloads-Schifffahrt/binnenschifffahrt-monat-2080400201044.pdf?__blob=publicationFile (2020).
7. Statistisches Bundesamt, (Destatis). *Mobilitätsindikatoren auf Basis von Mobilfunkdaten*. *Statistisches Bundesamt* <https://www.destatis.de/DE/Service/EXDAT/Datensaetze/mobilitaetsindikatoren-mobilfunkdaten.html>.
8. Statistisches Bundesamt, (Destatis). *Mobilitätsindikatoren auf Basis von Mobilfunkdaten*. *Statistisches Bundesamt* <https://www.destatis.de/DE/Service/EXDAT/Datensaetze/mobilitaetsindikatoren-mobilfunkdaten.html>.
9. Apple. COVID-19 -- Mobility Trends. (2021).
10. BASt. *BASt 2017 - Automatische Straßenverkehrszählung - Daten zur Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen* 2015. https://www.bast.de/BASt_2017/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-v/2018-2017/v304-Daten.html?nn=1819490 (2019).
11. European Environment Agency, (EEA). *Inventarbericht 2019*. (2021).

