

ERREICHUNG DER KLIMANEUTRALITÄT BIS 2045 MITTELS CO₂-BEPREISUNG IN DEN SEKTOREN VERKEHR UND GEBÄUDE

Alexander BURKHARDT^{1*}, Markus BLES²

Motivation und Ziel

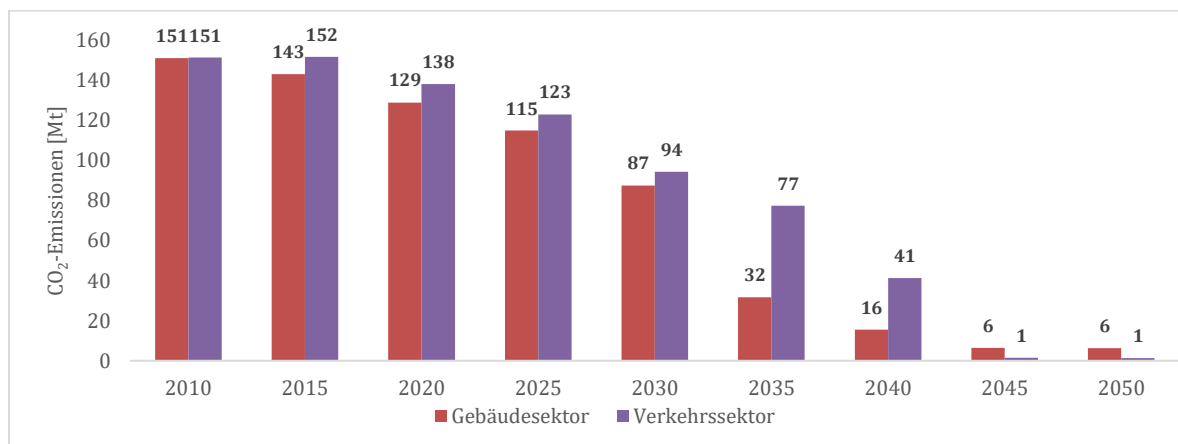
Mit dem Klimaschutzgesetz der Bundesregierung hat Deutschland das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 gesetzlich verankert. Hierzu sind tiefgreifende Transformationen in allen Sektoren notwendig. Es liegen bereits einige Studien vor, die mehrere mögliche, kostenoptimale Pfade zur Erreichung dieser Ziele skizzieren. [1] [2] Allerdings existieren bisher nur wenige Studien dazu, mit welchen Instrumenten die politisch gesteckten Ziele erreicht werden können. Eines der Instrumente, das derzeit im Fokus vieler Diskussionen steht, ist die CO₂-Bepreisung. Europaweit gibt es einen solchen CO₂-Preis bereits für einige Sektoren in Form des Europäischen Emissionshandelssystems (EU-ETS). Darüber hinaus existieren in einigen Ländern nationale CO₂-Preise, die für einzelne Sektoren gelten.

So hat Deutschland seit 2021 einen CO₂-Preis für die Sektoren Gebäude und Wärme eingeführt. Allerdings liegt das Preisniveau dort zu Beginn nur bei 25€/tCO₂ und steigt bis 2025 auf 55 €/tCO₂. Für das Jahr 2026 soll sich der Preis in einem Korridor von 55 bis 65 €/tCO₂ frei am Markt bilden. Darüber hinaus existieren keine weiteren Festlegungen. [3] Auch andere europäische Länder haben nationale CO₂-Preise eingeführt, unter anderem Schweden, Frankreich und die Schweiz. [4] Die CO₂-Bepreisung wird als ein wichtiges Instrument angesehen, um Gebäude und Verkehr zu defossilisieren. Allerdings ist unklar, ob ein sehr hoher CO₂-Preis als zentrales Instrument angesetzt wird, womit weniger andere Instrumente notwendig wären, oder ob die CO₂-Bepreisung nur ein Instrument von vielen ist. [5]

Methodik

Ausgehend von einem Referenzszenario, dass für Deutschland Klimaneutralität bis 2045 als Ziel vorgibt, wird untersucht, wie hoch die CO₂-Preise in den Sektoren Gebäude und Verkehr sein müssten, wenn die CO₂-Bepreisung als einziges Instrument eingesetzt werden würde, um Treibhausgasemissionsminderungen anzureizen. Diese Betrachtung bildet eine gute Diskussionsgrundlage, um über die Ausgestaltung eines ausdifferenzierten Instrumentenmix in den beiden Sektoren nachzudenken.

Hierfür wird das Energiesystemmodell TIMES PanEU verwendet. TIMES PanEU ist ein Energiesystemmodell, das 30 Regionen (EU und Norwegen, Schweiz und Vereinigtes Königreich) beinhaltet und dabei alle Sektoren abbildet. Es ist ein vollständiger Wettbewerb zwischen den Technologien unterstellt, und die Zielfunktion bedingt die Minimierung der Gesamtsystemkosten. [6]



¹ Universität Stuttgart - Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Heßbrühlstraße 49A, 70565 Stuttgart, Tel: +49 711 685-87500, alexander.burkhardt@ier.uni-stuttgart.de, <https://www.ier.uni-stuttgart.de/>

² Universität Stuttgart - Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Heßbrühlstraße 49A, 70565 Stuttgart, Tel: +49 711 685-87865, markus.blesl@ier.uni-stuttgart.de, <https://www.ier.uni-stuttgart.de/>

Abbildung 1: CO₂-Emissionen im Referenzszenario

Abbildung 1 zeigt, dass zum Erreichen der Klimaneutralität 2045 bereits eine sehr starke Reduktion von CO₂-Emissionen im Jahre 2040 notwendig ist. Der Großteil der Emissionsminderung erfolgt in der Dekade von 2030 bis 2040, da zuvor teils noch Bestandstechnologien existieren und CO₂-Preise erst noch ansteigen. Damit kommen insbesondere den CO₂-Preisen ab 2025 eine hohe Bedeutung zu.

In einem iterativen Prozess sollen CO₂-Preispfade identifiziert werden, die zu dem Ziel der Klimaneutralität bis 2045 führen. Gleichzeitig sollen auch die kumulativen Emissionen betrachtet werden, um so eine Verschiebung der Emissionen zu Lasten der Zukunft zu unterbinden.

Es soll untersucht werden, inwiefern ein früh ansteigender CO₂-Preis die Verdrängung fossiler Brennstoffe beschleunigen kann. Außerdem soll die monetäre Belastung von Haushalten durch die CO₂-Bepreisung ermittelt werden. Hier soll insbesondere analysiert werden, wie sich die zusätzliche Belastung zeitlich verteilt.

Ergebnisse

Robust über alle Preispfade hinweg zeigen sich einige klare Tendenzen. Bei niedrigen CO₂-Preisen und in Ermangelung von anderen politischen Instrumenten dominiert fossiles Erdgas den Energieverbrauch im Haushaltssektor, während Ölheizungen in jedem Fall größtenteils verdrängt werden.

Im Verkehrssektor zeigt sich, dass der Güterverkehr deutlich träger auf eine CO₂-Bepreisung reagiert, als der Personenverkehr. Elektroautos setzen sich, auch durch die zu erwartende Kostendegression und die derzeit stark steigenden Produktionsmengen, schon bei relativ niedrigen CO₂-Preisen gegenüber anderen Technologien durch. Für LWKs hingegen sind deutlich höhere CO₂-Preise nötig, um die vollständige Defossilisierung anzuregen.

Außerdem zeigen die Modellergebnisse, dass durch schon bis zum Jahr 2025 beziehungsweise 2030 stark steigende Preise nur geringe zusätzliche Emissionsminderungen erzielt werden können. Dies liegt an bereits zuvor getätigten Investitionen, die auch durch frühe und hohe CO₂-Preise nur schwer vor Ende der Lebenszeit aus dem Modell gedrängt werden können. Für solche Preispfade steigt die Belastung, gemessen in der Summe der gezahlten CO₂-Preise, insgesamt, aber auch in den ersten Modellperioden, überproportional stark an.

Die Modellergebnisse deuten darauf hin, dass vor allem ein kontinuierlich stark steigender CO₂-Preis dazu geeignet ist, die gewünschte Wirkung, nämlich ein kostenoptimaler Transformationspfad hin zur Klimaneutralität, zu erreichen, als ein sprunghaft ansteigender Preispfad.

Referenzen

- [1] Kopernikus-Projekt Ariadne, „Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045,“ Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam, 2021.
- [2] „Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann,“ Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, Berlin, 2021.
- [3] S. Braungardt, V. Bürger und B. Köhler, „Carbon Pricing and Complementary Policies—Consistency of the Policy Mix for Decarbonizing Buildings in Germany,“ *Energies*, Nr. 14, p. 7143, 2021.
- [4] M. Thöne, M. Gierking, L. Pickert, H. Kreuter und H. Decker, „CO₂-Bepreisung im Gebäudesektor und notwendige Zusatzinstrumente,“ EWI, FIFO, Köln, September 2019.
- [5] J. Berneiser, A. Burkhardt, R. Henger, B. Köhler, R. Meyer, S. Sommer, Y. Yilmaz, C. Kost und S. Herkel, „Maßnahmen und Instrumente für eine ambitionierte, klimafreundliche und sozialverträgliche Wärmewende im Gebäudesektor,“ Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam, 2021.
- [6] M. Blesl, „Kraft-Wärme-Kopplung im Wärmemarkt Deutschlands und Europas : eine Energiesystem- und Technikanalyse,“ Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Stuttgart, 2014.