



Hochschule Niederrhein
University of Applied Sciences

SWK E² Working Paper 2/2024

EU-ETS 2:

**Ein wirkungsvolles, kosteneffizientes und sozial
gerechtes EU-weites Emissionshandelssystem für den
Gebäude- und Verkehrssektor?**

Mira Gerlach-Günsch, Andreas Seeliger

Juli 2024

SWK E²

Institut für Energietechnik und Energiemanagement

Hochschule Niederrhein

SWK E2 Institut für Energietechnik und Energiemanagement

Hochschule Niederrhein

Reinarzstraße 49

47805 Krefeld

Tel.: +49 (0) 2151-822 6693

E-Mail: energiezentrum@hs-niederrhein.de

Internet: <https://www.hs-niederrhein.de/swk-e2/publikationen/>

Mira Gerlach-Günsch, B.Sc.

Prof. Dr. Andreas Seeliger

E-Mail: andreas.seeliger@hs-niederrhein.de

ISSN: 2751-0050

Diese Working Paper Reihe wird von dem an der Hochschule Niederrhein angesiedelten SWK E2 Institut für Energietechnik und Energiemanagement herausgegeben. Die Urheberrechte verbleiben bei den Autorinnen und Autoren. Inhalte und Meinungen in Artikeln sind die der jeweiligen Autorin bzw. des jeweiligen Autors und geben nicht die Ansichten des Instituts oder der Hochschule wieder.

Die Autorinnen und Autoren erklären hiermit, dass im Rahmen dieser Arbeit kein materieller oder immaterieller Interessenkonflikt vorliegt.

Kurzzusammenfassung

Die EU wird ab 2027 den bestehenden Emissionshandel für die Energiewirtschaft und Teile der Industrie durch ein weiteres Handelssystem (EU-ETS 2) für die bisher nicht abgedeckten Sektoren ergänzen. Der ETS 2 wird einen vom bisherigen Emissionshandel unabhängigen Zertifikatepreis haben, der aktuellen Studien zufolge deutlich über dem des bestehenden Systems liegen wird. Bezüglich der prognostizierten Höhe des Preises findet sich jedoch eine große Bandbreite in den Veröffentlichungen (zwischen 48 und 360 Euro/t CO₂ für 2030). Obwohl Zertifikatesystemen in der umweltökonomischen Literatur üblicherweise eine hohe ökologische Treffsicherheit bei gleichzeitiger Kosteneffizienz zugesprochen wird, dürfte beides in der Praxis aufgrund der konkreten Ausgestaltung des ETS 2 nur eingeschränkt erreicht werden. Zudem sind einige regressive Verteilungseffekte zwischen und innerhalb der EU-Mitgliedstaaten wahrscheinlich. Daher muss der EU-ETS 2 durch ergänzende Maßnahmen unterstützt werden. Perspektivisch sollte über eine Zusammenführung der beiden separaten Systeme nachgedacht werden.

Schlagwörter: Emissionshandel, Umweltökonomie, Klimaschutz, Zertifikatepreis

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
2. Historie EU-ETS 1 und nEHS	4
3. Ausgestaltung des EU-ETS 2	6
4. Preisannahmen in verschiedenen aktuellen Studien	8
5. Umweltökonomische Bewertung	11
6. Fazit und Ausblick	16
Literatur	18

1. Einleitung

Nachdem im Rahmen des europäischen Green Deals das EU-weite Nettoemissionsreduktionsziel bis 2030 von bisher -40% auf mindestens -55% gegenüber 1990 verschärft wurde, hat die Europäische Kommission mit dem „Fit-for-55“-Paket im Juli 2021 mehrere Legislativvorschläge zur Aktualisierung der bisherigen Klimagesetzgebung vorgelegt.¹ Darunter wurde auch die Novellierung der EU-Emissionshandelsrichtlinie vorgeschlagen, die nach Verhandlungen mit dem EU-Parlament und den EU-Mitgliedsstaaten im April 2023 verabschiedet wurde.² Diese sieht unter anderem die Einführung eines neuen Emissionshandelssystems („ETS 2“) vor, das separat neben dem bisherigen ETS („ETS 1“) bestehen soll und das teilweise bestehende nationale Emissionshandelssysteme („nEHS“) ersetzen soll.

Das ETS 1, das Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) aus rund 9.000 Anlagen der Energiewirtschaft sowie energieintensiven Industrie umfasst, deckte bereits 40 %³ der EU-weiten THG-Emissionen zum Zeitpunkt der Einführung 2005 ab.⁴ Die restlichen THG-Emissionen entfallen auf die sogenannten Effort-Sharing-Regulation-Sektoren (ESR) sowie die Sektoren der Forstwirtschaft und anderweitigen Landnutzung (LULUCF).⁵ 62 % der THG-Emissionen der ESR-Sektoren sollen durch das ETS 2 abgedeckt werden, davon nehmen der Straßenverkehrssektor mit 35 % und der Gebäudesektor mit 21% den Großteil ein.⁶ Das -55 %-Ziel wurde wie folgt auf die Sektoren aufgeteilt:⁷

- Die Emissionsreduktionen der ESR-Sektoren sollen von bisher -30 % auf -40 % gegenüber 2005 erhöht werden. Davon müssen die ESR-Sektoren, die unter das ETS 2 fallen, eine Reduktion von 43 % gegenüber 2005 erreichen.
- Das Emissionsminderungsziel des ETS 1 wird von bisher -43 % auf -62 % gegenüber 2005 verschärft.

Ohne den Einsatz des ETS 2 rechnen Prognosen unter Berücksichtigung der bestehenden und geplanten Klimaschutzmaßnahmen damit, dass die EU-weiten ESR-Ziele in 2030 mit Reduktionen im Gebäude- bzw. Straßenverkehrssektor i. H. v. lediglich 14 % bzw. 34 % gegenüber 2005 nicht erreicht werden.⁸ Auch die Bundesregierung plant eine Zielerreichungslücke von über 200 Mt CO₂ bis 2030 ein, die sich aus 187 Mt CO₂ im Verkehrs- und 35 Mt CO₂ im Gebäudesektor ergeben.⁹

Im Rahmen dieses Papers werden zunächst die bisherigen Emissionshandelssysteme sowie die Ausgestaltung des ETS 2 dargestellt. Anschließend wird das Instrument mittels Preisszenarien einschlägiger Studien auf Auswirkungen hinsichtlich Kriterien wie Wirksamkeit, Kosteneffizienz sowie soziale Wirkungen untersucht.

2. Historie EU-ETS 1 und nEHS

Die EU hat basierend auf den Verpflichtungen des Kyoto-Protokolls im Jahr 2003 einen Handel für Treibhausgaszertifikaten erlassen.¹⁰ Aufbauend auf einer relativ kurzen Pilotphase zwischen 2005 und

¹Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2023; Schrems et al. 2023, S. 1.

² Vgl. Schrems et al. 2023, S. 1.

³ Aktuellere Angaben zum Anteil betragen ca. 37 %. Vgl. EEA 2023, S. 17.

⁴ Vgl. Umweltbundesamt 2023.

⁵ Vgl. Umweltbundesamt 2021, S. 5.

⁶ Vgl. Graichen und Ludig 2024, S. 23.

⁷ Vgl. Gores et al. 2023, S. 8 f.

⁸ Vgl. Stenning et al. 2020, S. 15 f.

⁹ Vgl. Expertenrat für Klimafragen 2023, S. 11; vgl. Agora Energiewende und Agora Verkehrswende 2023, S. 9.

¹⁰ Richtlinie 2003/87/EG vom 13.10.2003.

2007 wurde der Emissionshandel in immer längeren Handelsperioden weiterentwickelt. Aktuell befindet sich die EU in der vierten Emissionshandelsperiode, die noch bis 2030 läuft.¹¹

Aufgrund von konstruktiven Fehlern galt das ETS 1 lange Zeit als wenig wirksam. Eine geringe Nachfrage insbesondere während der Wirtschaftskrise 2008 sowie das Überangebot an kostenlos zugeteilten Zertifikaten führten zu einem Preisverfall und langfristig zu einem für größere Anpassungsmaßnahmen zu niedrigem Zertifikatspreisniveau. So gehen die meisten Studien von einem Zertifikatspreis von 30 bis 35 Euro/t CO₂ als Untergrenze für nennenswerte Anpassungen hin zu emissionsärmeren Brennstoffen und Prozessen aus. In diesen Preisbereich konnte in den ersten drei Handelsphasen bis einschließlich 2020 jedoch nie vorgedrungen werden. Im Gegenteil bewegte sich der Zertifikatspreis zwischen 2011 und Anfang 2018 sogar durchgängig unter 10 Euro/t CO₂ und im Jahr 2007 war der Preis sogar durchweg nahe 0 Euro/t CO₂.¹² Dennoch erwies sich das ETS 1 nach strukturellen Anpassungen ab der dritten Handelsphase als eines der wichtigsten Instrumente zur THG-Reduktion.¹³ Während die Emissionen der ETS 1-Sektoren im Zeitraum zwischen der Einführung im Jahr 2005 und 2022 um rund 38 % reduziert werden konnten, betrug die Reduktion der Emissionen in ESR-Sektoren im gleichen Zeitraum lediglich 17 %.¹⁴

Zum Januar 2021 hat Deutschland durch das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) ein nationales Emissionshandelssystem (nEHS) eingeführt, das für CO₂-Emissionen aus allen ESR-Sektoren gilt und in Kombination mit dem ETS 1 bereits rund 86 % der nationalen Emissionen erfasst.¹⁵ Es verpflichtet die Brennstoffhändler zum Erwerb und zur jährlichen Abgabe von Zertifikaten für CO₂-Emissionen aus der Verbrennung der von ihnen in Verkehr gebrachten Brennstoffmengen (Upstream-Ansatz).¹⁶ Die Zertifikate werden vergleichbar mit einer fixen CO₂-Steuer zu jährlich steigenden Festpreisen zwischen 2021 und 2025 erworben. Die Höhe dieser Preispfads wurde dabei mehrmals angepasst (Abbildung 1). Im Vergleich zur ursprünglichen Fassung von Anfang 2019 sah das schließlich Ende 2019 eingebrachte Gesetz einen deutlich erhöhten Preispfad vor. Im Oktober 2022 wurde im Zuge der starken Energiepreisanstiege in Folge des Ukraine-Krieges eine Absenkung der CO₂-Preise beschlossen. Im Dezember 2023 wurde jedoch ab 2024 eine vorzeitige Rückkehr auf das vorherige Niveau beschlossen, da die Energiepreise gegenüber 2022 wieder deutlich niedriger ausfallen. Ab 2026 ist eine Versteigerung mit einem Angebotspreisintervall zwischen 55 bis 65 Euro/t CO₂ geplant, die in den folgenden Jahren in eine Auktion mit freier Preisbildung am Markt übergehen sollte.¹⁷

¹¹ Vgl. Feess und Seeliger 2021, S. 112 ff., für einen Überblick über die Ausgestaltungen der verschiedenen Handelsperioden.

¹² Vgl. Seeliger (2022), S. 154.

¹³ Vgl. Held et al. 2022, S. 14; Feess und Seeliger 2021, S. 114 f.

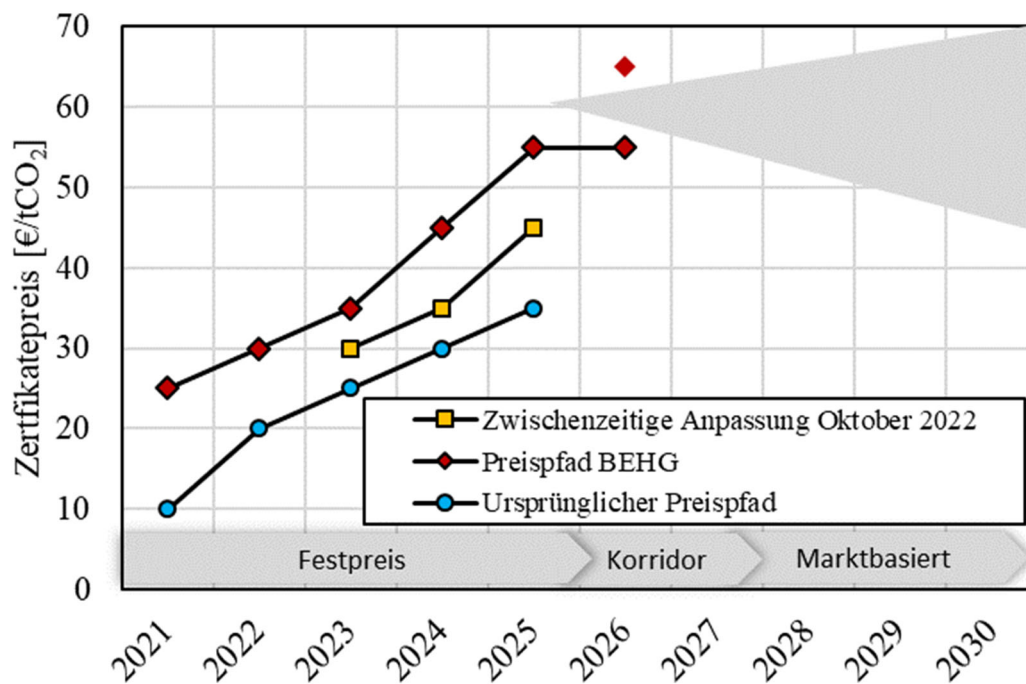
¹⁴ Vgl. EEA 2023, S. 23.

¹⁵ Vgl. Schumacher et al. 2022, S. 12; vgl. Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2024.

¹⁶ Vgl. Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2024, S. 4.

¹⁷ Vgl. Möhren et al. 2021, S. 27; Bundesregierung 2024.

Abbildung 1: Preispfad für das deutsche nEHS



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Möhren et al. 2021, S. 27.

Es wird als wahrscheinlich angesehen, dass das nEHS mit Beginn des Jahres 2027 auslaufen und in das ETS 2 übergehen wird. Zu dem Zweck ist eine Novellierung des Treibhausgasemissionsgesetzes (TEHG) geplant.¹⁸ Die Einnahmen des nEHS gehen vollständig in den Klima- und Transformationsfonds des Bundeswirtschaftsministeriums ein, der eine klimafreundlichere Transformation (insbesondere im Gebäudebereich) sowie Entlastungen für international tätige Unternehmen finanziert.¹⁹

3. Ausgestaltung des EU-ETS 2

Der Anwendungsbereich des ETS 2 erstreckt sich auf die CO₂-Emissionen aus Brennstoffeinsatz im Straßenverkehrs-, Wohn- und Nichtwohngebäudesektor sowie für Anlagen der Energiewirtschaft, des verarbeitenden Gewerbes und des Baugewerbes, die nicht bereits aufgrund ihrer Tätigkeit oder Größe im ETS 1 eingeschlossen sind.²⁰

Die Obergrenze (Cap) für den Handelsbeginn im Jahr 2027 wird auf Grundlage des ESR-Gesamtemissionsziels für das Jahr 2024 ermittelt, wobei der Anteil der ETS 2-Sektoren an den ESR-Gesamtemissionen im Zeitraum zwischen 2016 und 2018 berücksichtigt wird. Ausgehend davon wird bis 2027 ein linearer Kürzungsfaktor von 5,15 % p. a. (in Bezug auf die Emissionen 2024), um den die jährliche Cap abgesenkt wird, angewandt. Zwischen 2028 und 2032 soll der lineare Kürzungsfaktor auf 5,43 % p. a. (Bezug 2025) erhöht werden.²¹ Im Gegensatz zur Anfangsphase des ETS 1 werden die

¹⁸ Vgl. Horn und Döring 2024.

¹⁹ Vgl. Bundesministerium der Finanzen 2024; Deutsche Emissionshandelsstelle 2024.

²⁰ Vgl. Richtlinie 2003/87/EG, Anhang III.

²¹ Vgl. EU-Richtlinie 2023/959 vom 10.05.2023, Artikel 30 c Absatz 1 und 2.

Zertifikate vollständig über eine Versteigerung vergeben.²² Die Anzahl der Zertifikate zwischen 2027 bis 2032 beträgt schätzungsweise 5,75 Mrd. Stück.²³

Für das Anfangsjahr 2027 sollen - im Rahmen des sogenannten Frontloading - 130 % der für das Jahr vorgesehenen Zertifikatmenge zum Zwecke der Erhöhung der Liquidität und somit zum Schutz eines übermäßig starken Preisanstiegs bei Einführungsbeginn versteigert werden.²⁴ Im Zeitraum zwischen 2029 und 2031 werden die zugeteilten jährlichen Zertifikatmengen um den Überschuss reduziert, sodass die Cap durch das Frontloading nicht erhöht wird.²⁵

Zudem ist in der Richtlinie vorgesehen, dass jährlich eine fixe vorgegebene Menge der Einnahmen in einen Klima-Sozialfonds (SCF) einzustellen sind, die im Planungszeitraum zwischen 2026 und 2032 insgesamt auf maximal 65 Mrd. Euro gedeckelt ist.²⁶ Neben zeitlich und mengenmäßig befristeten direkten Einkommensbeihilfen, dient der SCF insbesondere dazu, finanziell vulnerable Haushalte und Kleinstunternehmen bei der Senkung ihrer THG-Emissionen zu unterstützen, bspw. in Form von Subventionen für Gebäudeenergieeffizienzmaßnahmen. Die Ausschüttung dieser Mittel an die Mitgliedsstaaten erfolgt anhand eines Verteilungsschlüssels, der Indikatoren wie die Anzahl der von Energiearmut gefährdeten Menschen und BIP je Einwohner berücksichtigt.²⁷ Voraussetzung zum Abrufen der Mittel ist das Vorlegen eines nationalen Klimasozialplans, der Maßnahmen zur Verwendung der Mittel für finanziell vulnerable Gruppen darstellt. Die restlichen Versteigerungseinnahmen²⁸ werden anhand der durchschnittlichen CO₂-Emissionen der jeweiligen Mitgliedsstaaten im Zeitraum zwischen 2016 und 2018 an sie rückverteilt (Grandfathering-Prinzip). Die Mitgliedsstaaten können damit der Verpflichtung nachkommen, einen Eigenanteil von 50 % der vom SCF zugewiesenen Mittel aus eigenen finanziellen Mitteln beizusteuern.

Große Einflussfaktoren auf die Zertifikatsnachfrage sind der Umfang und die Wirksamkeit zusätzlicher ordnungspolitischer, finanzieller und marktorientierter Maßnahmen auf EU-Ebene wie bspw. Standards, Förderprogramme und Verbote.²⁹ Dabei basieren Preisprognosemodelle in der Theorie auf der Annahme, dass das Verhalten aller Marktteilnehmer homogen ist. Da aufgrund der Upstream-Struktur im ETS 2 die Abgabepflichtigen von Zertifikaten (d. h. Unternehmen), weitestgehend nicht die Entscheider über Emissionsminderungsinvestitionen (Endkunden) sind, ist nicht zwangsläufig davon auszugehen, dass die Entscheidungen auf Endkundenseite ökonomisch sinnvoll getroffen werden.³⁰ Auch die Erwartungshaltung von Investoren hinsichtlich langfristig glaubwürdiger Preise beeinflusst Investitionsentscheidungen in Klimaschutz und somit die Nachfrage nach Zertifikaten.³¹

Die Angebotsmengen sind durch die Obergrenze festgesetzt, jedoch ist – wie es im ETS 1 der Fall ist - eine Marktstabilitätsreserve (MSR) vorgesehen, bei der es sich um einen Preisstabilisierungsmechanismus handelt, der durch Mengen- oder Preistrigger gestartet werden kann. Der Mengentrigger wird ausgelöst, wenn die Anzahl der auf dem Markt im Umlauf befindenden

²² Vgl. EU-Richtlinie 2023/959 vom 10.05.2023, Artikel 30d Absatz 1.

²³ Vgl. Braungardt et al. 2022, S. 11.

²⁴ Vgl. EU-Richtlinie 2023/959 vom 10.05.2023, Artikel 30d Absatz 1.

²⁵ Vgl. ebd., Artikel 30d Absatz 2.

²⁶ Vgl. EU-Richtlinie 2023/959 vom 10.05.2023, Artikel 30d Absatz 4.

²⁷ Vgl. Schumacher et al. 2022, S. 11.

²⁸ Für den Innovationsfonds zur Finanzierung innovativer Technologien und Projekte sind Einnahmen einer Menge von 150 Mio. Zertifikaten vorgesehen, was einem Anteil von 3 % der von der EU-Kommission geschätzten Einnahmen entspricht.

²⁹ Vgl. Pahle et al. 2024, S. 1.

³⁰ Vgl. Günther et al. 2024, S. 4.

³¹ Vgl. Pietzcker et al. 2021, S. 14 f.

Zertifikate auf über 440 Mio. ansteigt bzw. unter 210 Millionen sinkt. Dies führt dazu, dass 100 Mio. Zertifikate aus zukünftigen Versteigerungen in die MSR fließen bzw. 100 Mio. Zertifikate oder – falls sich weniger als 100 Mio. Zertifikate in der MSR befinden – der vollständige Restbestand an Zertifikaten aus der MSR zusätzlich versteigert wird.³²

Einer der preislichen Trigger, der zwei Mal pro Jahr auslösbar ist und jeweils zu einer Freigabe von 20 Mio. Zertifikaten aus der MSR führt, ist die Überschreitung einer fixen Preisobergrenze von 45 Euro/t CO₂³³ über einen Zeitraum von zwei aufeinanderliegenden Monaten.³⁴ Als weiterer preislicher Trigger führt die Verdopplung bzw. Verdreifachung des Durchschnittspreises über einen Zeitraum von sechs bzw. drei Monaten zu einer Freigabe von 50 Mio. bzw. 150 Mio. Zertifikaten aus der MSR.³⁵ Innerhalb eines Jahres darf nur einer der drei preislichen Auslöser eingesetzt werden³⁶. Die Zertifikate verlieren mit Ende des Jahres 2030 ihre Gültigkeit, allerdings führt die Freigabe von Zertifikaten aus der MSR im Gegensatz zum Frontloading-Mechanismus zu einer Erhöhung der Cap.³⁷

4. Preisannahmen in verschiedenen aktuellen Studien

Die EU-Kommission rechnet in ihrer Folgenabschätzung im Jahr 2030 mit einem CO₂-Preis zwischen 48 Euro/t CO₂ im MIX-Szenario, in dem von einem hohen Umfang weiterer Maßnahmen ausgegangen wird, und 80 Euro/t CO₂ im MIX-CP-Szenario, das weniger zusätzliche Maßnahmen annimmt. Damit wird in letzterem der ETS 2-Preis höher als der ETS 1-Preis liegen, der im Jahr 2030 auf 52,5 Euro/t CO₂ geschätzt wird.³⁸

Modellergebnisse weiterer Studien liefern Zertifikatspreisbandbreiten zwischen 51 und 360 Euro/t CO₂ für das Jahr 2030 und liegen somit partiell deutlich oberhalb der Preisannahmen der EU-Kommission. Tabelle 1 zeigt die modellierten Preisannahmen für das ETS 1 und das parallel isoliert bestehende ETS 2 im Jahr 2030.

³² Vgl. EU-Richtlinie 2015/1814/EC vom 06.10.2015 geändert durch EU-Richtlinie 2023/959 vom 10. Mai 2023, Artikel 1a Absatz 5 und 6.

³³ Der angegebene Interventionspreis ist auf das Jahr 2020 indexiert. Bei einer angenommenen Inflation von 2 % sind das rund 51 Euro/t CO₂.

³⁴ Vgl. EU-Richtlinie 2023/959 vom 10.05.2023, Artikel 30h Absatz 2.

³⁵ Vgl. ebd., Artikel 30h Absatz 1 und 3. Für Absatz 1 gilt zudem für den Zeitraum zwischen 2027 und 2028, dass bereits eine 1,5-fachung der Preise über einen Zeitraum von 3 Monaten zu einer Freigabe von 50 Mio. Zertifikaten führt.

³⁶ Vgl. EU-Richtlinie 2023/959/EU vom 10.05.2023, Artikel 30h Absatz 6.

³⁷ Vgl. EU-Richtlinie 2015/1814/EC vom 06.10.2015 geändert durch EU-Richtlinie 2023/959 vom 10. Mai 2023, Artikel 1a Absatz 3; Rickels et al. 2023, S. 12.

³⁸ Vgl. Europäische Kommission 2021, S. 121.

Tabelle 1: Studienergebnisse zu den Preisannahmen der ETS 1- und ETS 2-Preise des Jahres 2030 für Szenarien mit zwei separaten Emissionshandelssystemen (Preisindex 2022)

Studienszenarien/ Modell	Annahmenbeschreibung	ETS 1-Preis im Jahr 2030 in Euro ₂₀₂₂ /t CO ₂	ETS 2-Preis im Jahr 2030 in Euro ₂₀₂₂ /t CO ₂
EU-Kommission (2021) „MIX“/ PRIMES	THG-Reduktion in den ETS 2-Sektoren um -43%; Maßnahmenmix mit Verstärkung der Maßnahmen in Erneuerbare Energien und Energieeffizienz	n. a.	48
EU-Kommission (2021) „MIX-CP“/ PRIMES	THG-Reduktion in den ETS 2-Sektoren um -42%; Maßnahmenmix mit Verstärkung der Maßnahmen in Erneuerbare Energien und Energieeffizienz, aber weniger stark als im MIX-Szenario	52,5	80
Khabbazan et al. (2022)	Einhaltung der NDC; neues ETS umfasst alle ESR-Sektoren und nicht nur ETS 2-Sektoren	157	237
Abrell et al. (2022)/ TIMES PanEU	EU-weite THG-Reduktion um -46,7% bis 2030; Berücksichtigung energiebezogener Emissionen der ESR-Sektoren, d. h. hohe Überschneidung mit ETS 2-Sektoren, Berücksichtigung des derzeitigen Standes der politischen Maßnahmen	221	180
Abrell et al. (2022)/ ZEW CGE	EU-weite THG-Reduktion -47,7 % bis 2030; keine zusätzlichen Policy und keine zusätzliche Verbesserung der Energieeffizienz, Ausbau EE begrenzt	165	196
Abrell et al. (2022)/ REMIND-EU	EU-weite THG-Reduktion -50 % bis 2030; künftige Subventionen wie bisherige, keine harten Begrenzungen von EE-Ausbau	134	278
Abrell et al. (2022)/ NEWAGE	EU-weite THG-Reduktion -52,1 % bis 2030; Ausstieg Kernenergie, keine weiteren Maßnahmen	216	360
Rickels et al. (2023)/ DART	Einschränkung: neben Straßenverkehrssektor sind auch Emissionen aus Luft- und Seeverkehr im Modell berücksichtigt	76	297
Rickels et al. (2023) „ETS 2-MAX“/ DART	Bedingung: Preis darf die Preisobergrenze von 45 Euro ₂₀₂₀ /t CO ₂ nicht überschreiten	68	51
Günther et al. (2024) „Strong EP“/ PRIMES	THG-Reduktion in den ETS 2-Sektoren um -43% bis 2030; Erreichung oder Übererfüllung der EED- und RED-Vorgaben ³⁹	119	71
Günther et al. (2024) „Medium EP“/ PRIMES	THG-Reduktion in den ETS 2-Sektoren um -43% bis 2030; Erreichung der EED- und RED-Vorgaben nicht sicher	119	160
Günther et al. (2024) „Weak EP“/ PRIMES	THG-Reduktion in den ETS 2-Sektoren um -43% bis 2030; Erreichung der EED- und RED-Vorgaben nicht sicher	119	261
Pietzker et al. (2021) (REMIND-EU)	THG-Reduktion in den ESR-Sektoren um -40 % bis 2030; keine Verschärfung bestehender oder Neueinführung politischer Instrumente	134	283
Maj et al. (2021)	THG-Reduktion in den ETS 2-Sektoren um -40 % bis 2030; keine zusätzlichen politischen Maßnahmen	n. a.	187
Braungardt et al. (2022)	Annahmen: EU-weite Erreichung von THG-Neutralität in 2044	n. a.	145

Quelle: Eigene Darstellung.

Größte Einflussfaktoren auf die Preishöhe sind neben der Wahl des (energie-)ökonomischen Modells die getroffenen Annahmen zu dem politischen Maßnahmenmix. Studienübergreifend werden zumeist ETS 2-Preise von deutlich über 100 Euro/t CO₂ in 2030 ausgewiesen. Ausgenommen davon modellieren Rickels et al. (2023) im Szenario ETS 2-MAX unter der Annahme, dass der ETS 2-Preis unterhalb der Preisobergrenze von 45 Euro₂₀₂₀/t CO₂⁴⁰ bleiben muss, einen entsprechenden ETS 2-Preis i. H. v. 51 Euro/t CO₂, der auf einem vergleichbaren Niveau wie im MIX-Szenario der EU-Kommission liegt. Die

³⁹ EED: Energieeffizienzrichtlinie 2019/944/EU vom 05.06.2019; RED: Erneuerbare-Energien-Richtlinie 2018/2001/EU vom 11.12.2018.

⁴⁰ Die in der Richtlinie 2023/959 festgesetzte Preisobergrenze entspricht dem Preisindex vom Jahr 2020.

Autoren berechnen, dass in dem Fall 415 Mio. zusätzliche Zertifikate erforderlich sind.⁴¹ Auch Günther et al. (2024) weisen in dem von einem hohen Umfang politischer Zusatzmaßnahmen ausgehenden Szenario „Strong EP“ Preise i. H. v. 71 Euro/t CO₂, aus und liegen damit auf einem ähnlichen Niveau wie die Modellergebnisse im Szenario MIX-CP.⁴²

Unter der Annahme, dass neben dem ETS 2 keine weiteren Instrumente eingeführt und schon beschlossene Maßnahmen nicht weiter verschärft oder verlängert werden, liegen die zur Einhaltung der Obergrenze und Zielerreichung für das Jahr 2030 erforderlichen ETS 2-Preise nach Modell und Studie zwischen 145 und 360 Euro/t CO₂.⁴³ Der Durchschnitt als auch der Median der CO₂-Preise liegen bei rund 188 Euro/t CO₂.

Abrell et al. (2022), Pietzker et al. (2021) und Günther et al. (2024) berücksichtigen neben der CO₂-Bepreisung zwar den zum Zeitpunkt der Studien bestehenden aktuellen Stand der bereits durchgeführten oder geplanten weiteren regulatorischen Maßnahmen, allerdings nehmen sie keine neu eingeführten oder verschärften Maßnahmen darüber hinaus an. Günther et al. (2024) berücksichtigt zwar auch die Legislativvorschläge der „Erneuerbare-Energien-Richtlinie“ und der „Energieeffizienz-Richtlinie“, die verbindliche EU-weite Endenergiebedarfssenkungen vorsieht, allerdings nicht die verabschiedeten Änderungen nach 2021. Auch berücksichtigen die Modellierungen z. B. von Günther et al. (2024) und Rickels et al. (2023) keine Reaktionen seitens der Politik auf höhere ETS 2-Preise und somit auch keine angebotsverändernden Preisstabilisierungsmechanismen.⁴⁴ Da sich diese Faktoren preismildernd auf die ETS 2-Preise auswirken, können die realen Zertifikatspreise dementsprechend auch deutlich unterhalb der modellierten Ergebnisse liegen.

Mit Ausnahme von drei Szenarien liegen die Preisannahmen der ETS 1-Preise auf einem niedrigeren Niveau als die Annahmen der ETS 2-Preise. Gründe dafür sind u. a. Umstellungshemmnisse durch hohe Vorlaufkosten z. B. durch Ladeinfrastruktur- und Fernwärmeleitungsaufbau im Gebäude- und Straßenverkehrssektor, die zu höheren Grenzkosten der CO₂-Vermeidung in den ETS 2- gegenüber den ETS 1-Sektoren führen.⁴⁵ Zudem bestehen geringe CO₂-Preiselastizitäten im Verkehrs- und insbesondere im Gebäudesektor, die durch fehlende Alternativen und hohe Bauteil- und Technologielebensdauern bedingt ist.⁴⁶ Auf Basis der Brennstoffpreissteigerungsannahmen der EU-Kommission und durchschnittlicher Preiselastizitäten würde die CO₂-Bepreisung zu einem Benzin- bzw. Dieselnachfragerückgang von nur 2,2 % bzw. 2,5 % führen. Hinsichtlich der Nachfrage nach Erdgas- und Heizöl würde sich ein Nachfragerückgang von 4,2 % bzw. 6,1 % ergeben.⁴⁷

Sowohl in den modellierten Szenarien mit hohem Einsatz von Zusatzmaßnahmen (und dementsprechend niedrigeren ETS 2-Preisen) als auch in Szenarien mit geringem Einsatz oder geringer Wirksamkeit zusätzlicher politischer Maßnahmen (und dementsprechend höheren ETS2-Preisen) ist das erforderliche -43 %-Ziel bis 2030 erreichbar. Aber während in Szenarien mit strengen Maßnahmen tendenziell ein Wechsel zu mehr elektrisch betriebenen Fahrzeugen aufgrund des schnelleren Ladeinfrastrukturausbaus unterstellt wird und der Endenergiebedarf im Gebäudesektor geringer ist, wird in Szenarien mit hohen Zusatzmaßnahmen die Emissionsreduktion durch eine geringere PKW-Nutzung sowie einem

⁴¹ Vgl. Rickels et al. 2023, S. 9 und 13.

⁴² Vgl. Günther et al. 2024, S. 11.

⁴³ Vgl. Pietzker et al. 2021, S. 5; Maj et al. 2021, S. 51; Abrell et al. 2022, S. 6; Günther et al. 2024, S. 8 ff.

⁴⁴ Vgl. Rickels et al. 2023, S. 14.

⁴⁵ Vgl. Khabbazan 2022, S. 3; Pietzker et al. 2021, S. 13 f.

⁴⁶ Vgl. Stenning et al. 2020, S. 13.

⁴⁷ Vgl. Haywood und Jakob 2023, S. 102 f.; Stenning et al. 2020, S. 13 (eigene Berechnung).

Brennstoffwechsel in der Heizungstechnik erreicht. Die Preissignale hoher ETS 2-Preise führen demnach nicht zu dem gleichen Umfang an Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen in Form von Gebäudehüllensanierungen.⁴⁸ Im Zeitraum bis 2030 ist die emissionsreduzierende Auswirkung des CO₂-Preises auf den Verkehrssektor höher als auf den Gebäudesektor – vor allem aufgrund der Möglichkeit kurzfristiger Verhaltensänderungen im Verkehrssektor sowie dem kürzeren Lebenszyklus von PKWs verglichen mit Heizungssystemen oder Gebäudehüllensanierungen.⁴⁹

5. Umweltökonomische Bewertung

Auch wenn noch nicht alle Details bezüglich des Übergangs zum ETS 2 bekannt sind, bzw. länderspezifische Spielräume aufweisen, kann eine erste Bewertung des Instruments vorgenommen werden. Wir orientieren uns dabei an einigen in der Umweltökonomie etablierten Bewertungskriterien,⁵⁰ wobei angesichts größerer Unterschiede zwischen den EU-Mitgliedstaaten, den verschiedenen Sektoren sowie Einkommensgruppen auch ausführlicher auf Verteilungsaspekte eingegangen werden muss.

5.1. Ökologische Treffsicherheit

Die im Emissionshandel gegebenen Obergrenzen sind zwar theoretisch festgesetzt und ermöglichen bei ausreichender Kontrollichte und hohen Geldstrafen eine starke Zielerreichung. In der Praxis sind aber politische Eingriffe möglich, welche die Preisstabilität gewährleisten sollen und dabei die Wirksamkeit der Zielerreichung reduzieren können. Erstens kann der Beginn des ETS 2 einmalig auf den Jahresbeginn 2028 verschoben werden, wenn 2026 außerordentlich hohe Gas- und Ölpreise bestehen.⁵¹ Zweitens ermöglicht die Ausgabe zusätzlicher Zertifikate aus der MSR theoretisch eine Überschreitung der Cap von bis zu 600 Mt CO₂ bis 2030, was einer Angebotssteigerung von ca. 15,5 % bis 2030 entspricht.⁵² Die Überschreitung des Interventionspreises, der bis Ende 2029 bestehen bleiben soll, wird studienübergreifend als wahrscheinlich gesehen. Ein regelbasierter Mechanismus, der die Obergrenze anhebt, sofern der Preis über einen längeren Zeitraum darüber bleibt, ist nicht vorgesehen.⁵³ Verschärfte Emissionsreduktionspfade ab 2029 aufgrund des Frontloading-Mechanismus können zu stärkeren Preisanstiegen führen, was unter Umständen zu einer zusätzlichen Freisetzung von Zertifikaten aus der MSR führen könnte.⁵⁴ Insbesondere in der Anfangsphase, in der bereits eine 1,5-fachung der Preise zusätzliche Zertifikate freisetzt, sind Preisvolatilitäten möglich.⁵⁵

5.2. Kosteneffizienz

Getrennte Handelsmärkte mit unterschiedlichen Preisen für das gleiche Treibhausgas weisen auf Ineffizienzen bezüglich der Gesamtkosten der Emissionsvermeidung hin, da in diesem Fall Emissionen nicht unbedingt zuerst dort vermieden werden, wo die Grenzkosten der CO₂-Vermeidung am niedrigsten sind.⁵⁶ Untersuchungen bezüglich Gesamtwohlfahrtszuwächsen bei verschiedenen Ausgestaltungen von Emissionshandelssystemen konstatieren, dass ein einheitliches ETS (Ausweitung des bestehenden ETS 1 auf die ETS 2-Sektoren) zu einer höheren Gesamtwohlfahrt führt als die Umsetzung zweier separater

⁴⁸ Vgl. Günther et al. 2024, S. 11 ff.

⁴⁹ Vgl. Maj et al. 2021, S. 48.

⁵⁰ Vgl. bspw. Feess und Seeliger 2021, S. 50 ff., oder Endres und Rübhelke 2022, S. 117

⁵¹ Vgl. EU-Richtlinie 2023/959 vom 10.05.2023, Artikel 30k.

⁵² Vgl. Graichen und Ludig 2024, S. 24.

⁵³ Vgl. Edenhofer et al. 2021, S. 8.

⁵⁴ Vgl. Held et al. 2022, S. 11 f.

⁵⁵ Vgl. Graichen und Ludig 2024, S. 26.

⁵⁶ Vgl. Edenhofer et al. 2021, S. 6.

ETS.⁵⁷ Khabbazan et al. (2022) kommen dagegen zu dem Ergebnis, dass der Wechsel von zwei separaten Emissionshandelssystemen zu einem einheitlichen ETS die Gesamtwohlfahrt aufgrund von Nachteilen im internationalen Wettbewerb der bisher vom ETS 1 erfassten Industrie leicht reduzieren kann. Grund dafür ist ein höheres Zertifikatspreisniveau in einem einheitlichen ETS verglichen mit den ETS 1-Preisen in einem separaten Emissionshandelssystem sowie die weniger nachfrageelastische Reaktion der ESR-Sektoren auf Preissignale. Dadurch wäre die Industrie gezwungen, ihre CO₂-Emissionen deutlich unterhalb der bisher für diese Sektoren festgesteckten Ziele zu reduzieren.⁵⁸ Aus Sicht der Gesamtkosteneffizienz ist eine Verlagerung von THG-Minderungserfordernissen der ESR-Sektoren in die ETS 1-Sektoren sinnvoll. Mitgliedsstaaten, die über die Möglichkeit verfügen, bei Übererfüllung des ETS 1-Minderungsziels eine begrenzte Menge an THG-Minderungen im ETS 1 durch Löschung von Zertifikaten dem ESR-Minderungsziel anrechnen zu lassen, sollten dies tun.⁵⁹

5.3. Verteilungseffekte zwischen den Mitgliedstaaten

Anders als im ETS 1, für das nur eine EU-weite Emissionsobergrenze gilt, sind die ETS 2-Sektoren Teil der EU-Klimaschutzverordnung, die auch verbindliche nationale Emissionsminderungsziele für die ESR-Sektoren vorsieht.⁶⁰ Diese richten sich nach Wohlstand der Mitgliedsstaaten und variieren zwischen -50 % für bspw. Deutschland und -10 % für Länder mit niedrigeren Pro-Kopf-BIP wie bspw. Bulgarien. Da die Grenzvermeidungskosten in Ländern mit niedrigen Pro-Kopf-BIP niedriger sind und durch das EU-weite -43 %-Ziel und dem einheitlichen CO₂-Preis im ETS 2 bereits umfangreiche Emissionsminderungen in diesen Ländern stattfinden werden, werden diese Länder ihre ESR-Ziele für das Jahr 2030 voraussichtlich übererfüllen. Dieser Trend wird durch höhere Verhaltensänderungen aufgrund von Preissignalen in diesen Ländern weiter verstärkt.⁶¹ So werden voraussichtlich in etwa der Hälfte der EU-Länder (v.a. östliche und südliche Länder) das ESR-Reduktionsziel übererfüllt, während etwa die andere Hälfte der Mitgliedsstaaten, darunter Deutschland, das ESR-Ziel nicht erreichen.⁶² Im Rahmen des Flexibilisierungsinstrumentes AEA (Annual Emission Allocations)-Handel, können Mitgliedsstaaten, die ihre ESR-Ziele übererfüllen, ihre Überschüsse in Form von AEA-Zertifikaten⁶³ an Länder verkaufen, die ansonsten ihre ESR-Ziele verfehlen würden.⁶⁴ Untersuchungen von Görlach et al. (2022) hinsichtlich der Auswirkungen des AEA-Handels auf mögliche Verteilungseffekte zwischen den Mitgliedsstaaten kamen zu dem Ergebnis, dass der AEA-Handel in kurzfristigen Zeiträumen die Kosteneffizienz des ETS 2 und somit die Gesamtwohlfahrt erhöht und signifikante Wohlfahrtsgewinne verzeichnen lässt, insbesondere in den östlichen Mitgliedsstaaten.⁶⁵ Außerdem untersuchten die Autoren die Auswirkungen von signifikanten ETS 2-Preiserhöhungen auf die Wohlfahrt der Mitgliedsstaaten und kamen zu dem Schluss, dass die fehlende Skalierung der festgesetzten Mittel des SCF mit der CO₂-Preishöhe zu einer Verschiebung der Pro-Kopf-Wohlfahrtzuwächse von östlichen zu mitteleuropäischen Mitgliedsstaaten bei einer Erhöhung der CO₂- Preise führt.⁶⁶

⁵⁷ Vgl. Rickels et al. 2023, S. 10 ff.

⁵⁸ Vgl. Haywood und Jakob 2023, S. 101; Pietzcker et al. 2021, S. 11.

⁵⁹ Vgl. Rickels et al. 2023, S. 14. Über diesen Flexibilitätsmechanismus verfügen bspw. Belgien und Dänemark, nicht jedoch Deutschland.

⁶⁰ Vgl. Graichen und Ludig 2024, S. 15; Abrell et al. 2022, S. 1.

⁶¹ Vgl. Graichen und Ludig 2024, S. 15.

⁶² Vgl. Günther et al. 2024, S. 15 ff.

⁶³ Analog zu ETS-Zertifikaten sind AEA-Zertifikate die handelbaren Emissionseinheiten der ESR-Sektoren.

⁶⁴ Bisher spielte der AEA-Handel kaum eine Rolle. In 2030 wird dagegen das gesamte AEA-Handelsvolumen auf 73 Mio. Zertifikate geschätzt. Vgl. Görlach et al. 2022, S. 12 f.; Günther et al. 2024, 16 f.

⁶⁵ Vgl. Görlach et al. 2022, S. 14 f.

⁶⁶ Vgl. ebd., S. 17 f.

Ein einheitlicher EU-weiter CO₂-Preis hat auf Mitgliedsstaaten mit unterschiedlich hohem Einkommens- und Kaufkraftniveau unterschiedliche Auswirkungen. Tabelle 2 fasst die durch Klimaschutzinvestitionen entstehenden finanziellen Belastungen von durchschnittlichen Haushalten sowie solchen mit niedrigem Einkommen für verschiedene Kategorien von Mitgliedsstaaten zusammen. Die Werte basieren auf Berechnungen der EU-Kommission unter Berücksichtigung angenommener ETS 2-Preisen i. H. v. 48 bzw. 80 Euro/t CO₂. Der niedrigere Wert bezieht sich dabei auf das MIX-Szenario, der höhere auf das MIX-CP-Szenario.⁶⁷ Es zeigt sich, dass in allen Ländern die unteren Einkommen mehr betroffen sind als der Durchschnittshaushalt. Mit Bezug auf die Länder zeigt sich, dass die Wirkungen generell in ärmeren Mitgliedstaaten über alle Einkommensklassen hinweg stärker ausgeprägt sind.

Tabelle 2: Durchschnittliche jährliche investitionsausgabeninduzierte Konsumverluste durch den ETS 2 in Prozent (MIX/MIX-CP im Vergleich zum Referenzfall ohne ETS 2)

	EU (Durchschnitt)	Mitgliedstaaten mit niedrigem BIP/Kopf	Mitgliedstaaten mit mittlerem BIP/Kopf	Mitgliedstaaten mit hohem BIP/Kopf
Haushalte (Durchschnitt)	0,38 – 0,71	0,81 – 0,97	0,25 – 0,81	0,36 – 0,62
Haushalte (untere Einkommen)	0,70 – 1,43	1,62 – 1,99	0,48 – 1,92	0,62 – 1,14

Quelle: Eigene Darstellung nach Europäische Kommission 2021, S. 117.

Tabelle 3 zeigt die brennstoffkostenbedingten Belastungen von durchschnittlichen Haushalten unter der Prämisse, dass Investitionen im Umfang der Tabelle 2 getätigt werden. Es zeigt sich, dass die Konsumausgaben für Brennstoffe trotz steigender Preise für die Haushalte in Ländern mit mittleren und hohen BIP/Einkommen pro Kopf sogar sinken können. In diesen Ländern können Haushalte in der unteren Einkommensstufe stärker profitieren, während in Staaten mit niedrigen BIP/Einkommen pro Kopf dagegen Verluste infolge der dort geringeren Investitionen zu erwarten sind, die bei Haushalten im unteren Einkommensbereich noch höher sind.

Tabelle 3: Durchschnittliche jährliche brennstoffkosteninduzierte Konsumverluste (positive Werte)/-zuwächse (negative Werte) durch ETS 2 in Prozent (MIX/MIX-CP im Vergleich zum Referenzfall ohne ETS 2)

	EU (Durchschnitt)	Mitgliedstaaten mit niedrigem BIP/Kopf	Mitgliedstaaten mit mittlerem BIP/Kopf	Mitgliedstaaten mit hohem BIP/Kopf
Haushalte (Durchschnitt)	-0,12 – 0,06	0,12 – 0,36	-0,18 – (-0,02)	-0,14 – 0,04
Haushalte (untere Einkommen)	-0,27 – 0,07	0,15 – 0,62	-0,42 – (-0,09)	-0,29 – 0,04

Quelle: Eigene Darstellung nach Europäische Kommission 2021, S. 126.

Obwohl die Kombination aus Grandfathering- und Solidaritätsansatz in Deutschland zu höheren Einnahmen führt als ein reiner Solidaritätsansatz,⁶⁸ wird Deutschland aufgrund des engeren

⁶⁷ Vgl. Europäische Kommission 2021, S. 117.

⁶⁸ Deutschland erhält ca. 23,7 % der nach dem Grandfathering-Ansatz rückverteilten Einnahmen und somit den höchsten Rückverteilungssatz aller EU-Länder. Vgl. Graichen und Ludig 2024, S. 34.

Anwendungsbereichs des ETS 2 verglichen mit dem des nEHS bei gleichem CO₂-Preis voraussichtlich weniger Einnahmen generieren.⁶⁹ Bereits unter Berücksichtigung der Einnahmen des nEHS besteht eine Finanzierungslücke für die Maßnahmen im Klima- und Transformationsfonds.⁷⁰ Damit sich die Finanzierungslücke nicht weiter vergrößert, wird ein nationaler Mindestpreis empfohlen.⁷¹ In der Richtlinie ist die Einführung eines Mindestpreises auf nationaler Ebene den Mitgliedsstaaten selbst überlassen. Die nationalen Mindestpreise können bspw. in Form von Differenzverträgen im Preismechanismus des ETS 2 implementiert werden, sofern sie oberhalb der bestehenden EU-weiten Zertifikatspreise liegen.⁷² Die Differenz zwischen dem nationalen Mindestpreis und dem ETS 2-Preis wirkt ähnlich wie eine zusätzliche nationale Steuer und könnte in einkommensstarken Mitgliedsstaaten umgesetzt werden.⁷³ Um einen Übergang vom nEHS zu erreichen, dessen Preise Ende 2026 nach derzeitiger Planung bei maximal 65 Euro/t CO₂ liegen werden, werden unterschiedliche Ansätze vorgeschlagen. Zum einen ist die schrittweise Erhöhung der Festpreise oder ein Vorziehen eines auf höherem Niveau liegenden Preiskorridors⁷⁴ in den nächsten zwei Jahren denkbar.⁷⁵

5.4. Verteilungseffekte innerhalb der Mitgliedstaaten

Da einkommensschwache Haushalte einen größeren Anteil des Einkommens für Wärmebereitstellung ausgeben, besteht ohne Rückverteilungsmechanismus ein regressiver Belastungseffekt, der durch den SCF abgebaut bzw. in einen progressiven Effekt transformiert werden soll.⁷⁶ Wie in Abschnitt 5.3 erwähnt, fällt die relative Belastung für vulnerable Haushalte höher aus als für durchschnittliche Haushalte. Schumacher et al. (2022) konstatieren sogar eine höhere absolute Belastung.⁷⁷

Hinsichtlich der Rückverteilung an Haushalte weist eine pauschale Pro-Kopf-Rückverteilung der Mittel z. B. in Form des diskutierten Klimageldes einen eher progressiven Verteilungseffekt auf, da die einkommensstarken Haushalte einen höheren CO₂-Ausstoß pro Kopf aufgrund eines höheren Kraftstoffverbrauchs und eines größeren Wohnflächegebrauchs aufweisen.⁷⁸ Es bestehen aber auch Ausnahmen. So können Haushalte, die bereits in CO₂-arme Technologien investiert haben, durch das Klimageld überkompensiert werden, während das Klimageld für finanziell schwache Bevölkerungsgruppen nicht ausreichend ist, um Belastungen voll zu kompensieren.⁷⁹ Der progressive Effekt des Klimageldes kann durch eine Differenzierung nach Vulnerabilität der Haushalte erhöht werden z. B. durch Kürzung des Betrags ab einer bestimmten Einkommensgrenze oder Unterscheidung der Höhe der Klimageldes je nach Bevölkerungsgruppe. Angesichts der aktuell diskutierten Höhe des möglichen Klimagelds, das sich wohl im Bereich von durchschnittlich ca. 100 Euro pro Jahr bewegen dürfte, erscheinen solche Diskussionen aber eher akademisch. Ein Großteil der Haushalte dürfte einen solchen Betrag nicht wirklich als Entlastung auffassen. Wenn dieser wie diskutiert dann auch noch auf

⁶⁹ Auf Grundlage der Zertifikatspreiseinschätzung der EU-Kommission werden die nationalen Versteigerungseinnahmen aus dem ETS 2 zwischen 2026 und 2032 rund 5,9 Mrd. Euro aus dem Klima-Sozialfonds und rund 47 Mrd. Euro auf Grundlage des Grandfathering, also 6,61 Mrd. Euro pro Jahr betragen, während die Einnahmen des nEHS zuletzt bei 10,7 Mrd. Euro lagen. Vgl. Schumacher et al. 2022, S.56; Umweltbundesamt 2024.

⁷⁰ Vgl. Spiegel 2024.

⁷¹ Vgl. Agora Energiewende und Agora Verkehrswende 2023, S. 32; Pietzcker et al. 2021, S.15.

⁷² Vgl. EU-Richtlinie 2023/959 vom 10.05.2023, Punkt 59; Held et al. 2022, S. 10.

⁷³ Vgl. Rickels et al. 2023, S. 13 f.; Held et al. 2022, S. 10.

⁷⁴ Z. B. 90 bis 110 Euro/t CO₂ in 2026. Vgl. Agora Energiewende und Agora Verkehrswende 2023, S. 32.

⁷⁵ Vgl. Agora Energiewende und Agora Verkehrswende 2023, S. 30-32.

⁷⁶ Vgl. Duma et al. 2022, S. 29; Braungardt et al. 2022., S. 18 f.

⁷⁷ Vgl. Schumacher et al. 2022, S. 39 f.

⁷⁸ Vgl. Agora Energiewende und Agora Verkehrswende 2023, S. 20; Kalkuhl et al. 2022, S. 8 f.

⁷⁹ Vgl. Kalkuhl et al. 2023b, S. 13 f.

monatliche Raten aufgeteilt werden sollte, dürfte das Klimageld durch viele Haushalte überhaupt nicht mehr wahrgenommen werden.⁸⁰

Auch Senkungen der Einkommensteuer verhalten sich progressiv in Bezug auf die Verteilung, während eine Kapitalertragsteuersenkung regressive Verteilungseffekte aufweist. Eine Entlastung durch Strompreissenkungen hat auch progressive Effekte, die Senkung wird aber durch nachfrageinduzierte Preisanstiege konterkariert.⁸¹ Die Fokussierung auf Kompensation von Härtefällen durch z. B. Pendlerpauschalen wirkt sich wohlfahrtssteigernd aus und vermeidet Härtefälle, hat aber einen regressiven Effekt, da insbesondere Fernpendler, die sich eher in oberen Einkommensquintilen befinden, von dieser Rückverteilung profitieren würden. Förderprogramme für Haushalte bringen nur den Haushalten Entlastungen, die die nach Förderzuschüssen verbliebende Anschaffungskosten aus eigenen Mitteln decken können. Der SCF ist zudem alleine ist nicht ausreichend, um die Finanzierung von Dekarbonisierungsmaßnahmen in finanziell vulnerablen Haushalten vollständig zu decken.⁸² Öffentliche Investitionsförderungen wie bspw. in Ladeinfrastruktur kommen ebenfalls eher einkommensstärkeren Haushalten zugute.⁸³

Wegen unterschiedlich hoher Belastungen von Groß- und Kleinunternehmen durch eine voraussichtlich bestehende Preisdifferenz im ETS 1 und ETS 2 können neue Verteilungsprobleme entstehen. Zudem werden Unternehmen mit hohen Wärmebereitstellungs- und Transportaufwänden deutlich höher belastet.⁸⁴ Ein CO₂-Preisausgleich zwischen ETS 1 und ETS 2, der bei Überschreitung einer festgelegten maximalen Preisdifferenz zwischen den ETS 1- und ETS 2-Preis ausgelöst wird, kann eine kurzfristige Möglichkeit sein, dem entgegenzusteuern. Einer langfristigen Preisdivergenz zwischen den ETS 1- und ETS 2-Preisen können festgelegte Preisober- und -untergrenzen, die automatische Markteingriffe auslösen, entgegenwirken.⁸⁵

5.5. Gesellschaftliche Akzeptanz

Bürgerbefragungen zum bestehenden nEHS hinsichtlich bevorzugter Rückverteilungsmodelle zeigen auf, dass die Verwendung der Einnahmen für Klimaschutzinvestitionen und die Rückverteilung an einkommensschwächere Haushalte eine höhere Zustimmung finden als eine pauschale Pro-Kopf-Rückverteilung.⁸⁶ Die Verwendung der Mittel für Klimaschutzinvestitionen schneidet insbesondere gut ab, da die Lenkungswirkungen der alleinigen Bepreisung in der Bevölkerung angezweifelt werden.⁸⁷

Bevölkerungsgruppen, die aufgrund begrenzter finanzieller Ressourcen oder der aktuellen Lebensweise von der CO₂-Bepreisung besonders stark betroffen sind, bevorzugten dagegen stärker eine Rückverteilung in Form von Strompreissenkungen sowie eine Verteilung finanzieller Mittel an einkommensschwächere Haushalte, während das Klimageld eine deutlich geringere Akzeptanz in der befragten Bevölkerung findet. Noch weniger akzeptiert ist darüber hinaus eine Verwendung der Mittel zur finanziellen Förderung von privaten und staatlichen Investitionen in Klimaschutzmaßnahmen, wobei insbesondere Fördermaßnahmen für private Investitionen schlechter abschneiden.⁸⁸ Ein zu hoher Anteil

⁸⁰ Vgl. Holzmann 2024

⁸¹ Vgl. Görlach et al. 2022, S. 10.

⁸² Vgl. Schumacher et al. 2022, S. 54.

⁸³ Vgl. Kalkuhl et al. 2023b, S. 8 ff.

⁸⁴ Vgl. Maj et al. 2021, S. 41 f.

⁸⁵ Vgl. Edenhofer et al. 2021, S. 6 ff.

⁸⁶ Vgl. Kalkuhl et al. 2023b, S. 13 f.

⁸⁷ Vgl. Barckhausen et al. 2022, S. 4.

⁸⁸ Vgl. ebd., S. 2.

an Förderprogrammen verglichen mit den direkt spürbaren Entlastungen von Steuersenkungen, Energiepreissenkungen und Klimageldzahlungen kann sich insgesamt dämpfend auf die Akzeptanz auswirken.⁸⁹ Aber auch ein direkt ausgezahltes Klimageld ggf. sogar einen schädlichen Effekt auf die Akzeptanz von Klimaschutzmaßnahmen haben: wenn nach jahrelangen politischen Diskussionen (oder gar koalitionsinternen öffentlich ausgetragenen Streitereien) schließlich eine monatliche Auszahlung von wenigen Euro beschlossen würde, dürften sich nicht wenige Haushalte eher veralbert denn wirklich entlastet vorkommen.

5.6. Internationale Konkurrenzfähigkeit

Da laut Aussage der EU im Gebäude- bzw. Verkehrssektor nur ein geringer bzw. gar kein Konkurrenzdruck (mit Ausnahme des Tanktourismus in Grenzgebieten) aus dem außereuropäischen Raum herrsche, ist im ETS 2 keine kostenlose Zuteilung von Zertifikaten vorgesehen.⁹⁰

Neben Gebäude- und Verkehrssektor werden mit Einführung des ETS 2 aber auch Emissionen aus Brennstoffverbräuchen kleinerer Anlagen mit weniger als 2500 t CO₂-Emissionen pro Jahr mit einer CO₂-Bepreisung belastet, die aufgrund der im Vergleich zu Großanlagen unverhältnismäßig hohen Transaktionskosten durch Überwachung und Berichtspflichten bisher je nach nationalem Recht vom ETS 1 befreit werden konnten.⁹¹ So kann es vorkommen, dass Unternehmen, die in der gleichen Branche arbeiten, aber aufgrund ihrer Größe unterschiedlichen Emissionshandelssystemen zugeordnet sind, möglicherweise unterschiedliche Preise für den gleichen Schadstoff entrichten und die Klein- und Kleinstindustrie aufgrund der verglichen mit dem ETS 1 voraussichtlich höheren ETS 2-Preise künftig Wettbewerbsnachteile gegenüber Großunternehmen haben.⁹² Auch fanden für die Industrie im ETS 1 bisher kostenlose Zuteilungen statt, die es im ETS 2 nicht geben wird. Im Rahmen des nEHS sah die bisherige BEHG-Carbon-Leakage-Verordnung (BECV) eine Kompensation für Unternehmen zum Ziel der Vermeidung von Wettbewerbsnachteilen und dem Schutz vor Verlagerung von Emissionen ins Ausland vor.⁹³ Im ETS 2 sieht der SCF ähnliche Kompensationen für Kleinstunternehmen vor. Die Maßnahmenausgestaltung ist Aufgabe der Mitgliedsstaaten.

6. Fazit und Ausblick

Die Einführung eines neuen, separat zu dem ETS 1 bestehenden Emissionshandelssystem in den Sektoren Gebäude- und Straßenverkehr sowie in weiteren Sektoren ist ein wichtiger Schritt, die bisher zu langsam erfolgenden Emissionsreduktionen im Gebäude- und Mobilitätssektor EU-weit voranzutreiben. Gegenüber dem bisher bestehenden nationalen Emissionshandelssystem bringt das ETS 2 den Vorteil, dass Emissionen vorrangig in den Mitgliedsstaaten vermieden werden, in denen die Vermeidung kostengünstiger umsetzbar ist. Da allerdings weiterhin nationale Emissionsreduktionsziele in den ESR-Sektoren (und damit auch ETS 2-Sektoren) bestehen bleiben, sind weitere Flexibilitätsmechanismen wie der AEA-Handel erforderlich.

Der Zertifikatspreis des ETS 2 ist in hohem Maße vom Umfang zusätzlicher klimapolitischer Instrumente im Gebäude- und Straßenverkehrssektor wie Investitionsförderungen, Standards und Subventionen, die sich preisdämpfend auf den Zertifikatspreis auswirken, abhängig. Während die EU-Kommission ETS

⁸⁹ Vgl. Kalkuhl et al. 2023b, S. 17.

⁹⁰ Vgl. Europäische Kommission 2021, S. 56 f.

⁹¹ Vgl. EU-Richtlinie 2003/87/EG vom 13.10.2003, Artikel 27a.

⁹² Vgl. Europäische Kommission 2021, S. 151 f.

⁹³ Vgl. Horn und Döring 2024.

2-Preise zwischen 48 und 80 Euro/t CO₂ in 2030 modelliert, liegen die Preisannahmen weiterer Studien im Mittel sowie im Median bei rund 188 Euro/t CO₂. Dies ist insbesondere durch höhere Grenzkosten der CO₂-Vermeidung im Verkehrs- und Gebäudesektor sowie durch niedrigere Nachfrageelastizitäten bedingt, weshalb einige Studien einen breitgefächerten Maßnahmenmix als sinnvolle Lösung sehen, allerdings nur, wenn die Maßnahmen Kriterien der Kosteneffizienz erfüllen. Ein Maßnahmenmix könnte die sektorspezifischen Besonderheiten des Gebäude- und Straßenverkehrssektor berücksichtigen wie bspw. langsame Modernisierungsraten aufgrund des Gebäude- und Fahrzeugbestandes und Investitionshemmnisse bei Haushalten. Andere Studien verweisen auf die Vorteile der Transparenz und Einnahmenerzielung eines CO₂-Preises sowie der möglichen Ineffizienzen oder der mangelnden Flexibilität ordnungsrechtlicher Maßnahmen und bevorzugen stattdessen eine höhere Bepreisung mit Fokus auf Rückverteilung.

Eine Weitergabe regressiv wirkender CO₂-Preise an die Endkunden erfordert sozialverträgliche Rückverteilungsmechanismen. Eine Entlastung vulnerabler Haushalte ist über die Einnahmen des Sozialklimafonds vollständig möglich. Die Ausgestaltung der Rückverteilung zieht unterschiedliche Verteilungswirkungen nach sich und ist deshalb anhand der angestrebten Ziele zu gestalten. Z. B. hat das Klimageld zwar generell eine progressive Verteilungswirkung, kann jedoch sich jedoch für bestimmte vulnerable Bevölkerungsgruppen als nicht ausreichend erweisen, während andere überkompensiert werden könnten.

Langfristig ist der Übergang von zwei separaten Emissionshandelssystemen zu einem einheitlichen EU-weiten ETS erstrebenswert, um eine vollständige Kosteneffizienz zu erreichen und unerwünschte Friktionen und Widersprüche zu vermeiden.

Hieraus möglicherweise entstehende Wettbewerbsgefahren der in der EU agierenden Industrie sollten durch eine Verflechtung mit anderen global bestehenden Emissionshandelssystemen und/oder umfassenden Grenzausgleichsmechanismen reduziert werden.

Literatur

Abrell, Jan/ Süheyb Bilici/ Markus Blesl/ Ulrich Fahl/ Felix Kattelman/ Lena Kittel et al. (2022): Optimal allocation of the EU carbon budget: A multi-model assessment. Ariadne-Analysis. Kopernikus-Projekt Ariadne. Potsdam. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1016/j.esr.2023.101271>.

Agora Energiewende/ Agora Verkehrswende (2023): Der CO₂-Preis für Gebäude und Verkehr. Ein Konzept für den Übergang vom nationalen zum EU-Emissionshandel. Berlin (Version 1.2). Online verfügbar unter <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/der-co2-preis-fuer-gebäude-und-verkehr>, zuletzt aktualisiert November 2023.

Barckhausen, Anton/ Juliane Becker/ Elisabeth Dütschke/ Raffaele Piria/ Sabine Preuß/ Wiktoria Wilkowska/ Martina Ziefle (2022): Akzeptanz und Kommunikation eines CO₂-Bepreisungssystems. Ergebnisse und Handlungsempfehlungen aus dem Projekt „Gesellschaftliche Akzeptanzfragen einer Reform der Energieabgaben, -steuern und -umlagen mit CO₂-Bepreisung (COreFAKTEN)". adelphi research gGmbH. Aachen, Berlin, Karlsruhe. Online verfügbar unter <https://adelphi.de/de/publikationen/akzeptanz-und-kommunikation-eines-co2-bepreisungssystems>.

Braungardt, Sibylle/ Katja Schumacher/ David Ritter/ Katja Hünecke/ Zoé Philipps (2022): The Social Climate Fund – Opportunities and Challenges for the buildings sector. Öko-Institut e.V. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.oeko.de/en/projects/detail/the-social-climate-fund-opportunities-and-challenges-for-the-buildings-sector/>, zuletzt aktualisiert am 03.06.2022.

Bundesministerium der Finanzen (2024): Bundesfinanzministerium - Klima- und Transformationsfonds: In Klimaneutralität und Versorgungssicherheit investieren – Menschen und Betriebe entlasten. Online verfügbar unter <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Pressemitteilungen/Finanzpolitik/2022/07/2022-07-27-klima-und-transformationsfonds.html>, zuletzt geprüft am 18.05.2024.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2023): Europäisches Parlament bestätigt Einigung zur Reform des EU-Emissionshandel. Online verfügbar unter <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2023/04/230418-europaisches-parlament-bestatigt-einigung-zur-reform-des-eu-emissionshandel.html>, zuletzt aktualisiert am 18.04.2023, zuletzt geprüft am 07.06.2024.

Bundesregierung (2024): CO₂-Preis steigt auf 45 Euro pro Tonne. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/co2-preis-kohle-abfallbrennstoffe-2061622>, zu letzt geprüft am 28.06.2024.

Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) (2023): Nationalen Emissionshandel verstehen. Online verfügbar unter https://www.dehst.de/DE/Nationaler-Emissionshandel/nEHS-verstehen/nehs-verstehen_node.html, zuletzt aktualisiert am 22.02.2023, zuletzt geprüft am 18.05.2024.

Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) (2024): Emissionssituation 2021 und 2022 im nationalen Emissionshandel (nEHS) Erster Auswertungsbericht. Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt). Berlin. Online verfügbar unter: https://www.dehst.de/DE/Nationaler-Emissionshandel/Auswertungen-Berichte/auswertungen-berichte_node.html, zuletzt aktualisiert Februar 2024.

Duma, Daniel/ Constantin Postoiu/ Mihnea Cătuți (2022): The impact of the proposed EU ETS 2 and the Social Climate Fund on emissions and welfare: evidence from literature and a new simulation model. EPG. Bukarest. Online verfügbar unter <https://www.enpg.ro/the-impact-of-the-proposed-eu-ets-2-and-the-social-climate-fund-on-emissions-and-welfare-evidence-from-literature-and-a-new-simulation-model/>, zuletzt aktualisiert am Dezember 2022.

Edenhofer, Ottmar/ Mirjam Kosch/ Michael Pahle/ Georg Zachmann (2021): A whole-economy carbon price for Europe and how to get there. Policy Contribution. Bruegel. Online verfügbar unter <https://www.bruegel.org/policy-brief/whole-economy-carbon-price-europe-and-how-get-there>, zuletzt aktualisiert am 09.03.2021.

Endres, Alfred/ Dirk Rübberke (2022): Umweltökonomie. 5. Auflage. Kohlhammer: Stuttgart.

European Environment Agency (EEA) (2023): Trends and projections in Europe 2023. EEA-Report, No. 10/2022 (ISBN 978-92-9480-505-8). Online verfügbar unter <https://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2022>, zuletzt aktualisiert am 26.10.2023.

Europäische Kommission (2021): Impact Assessment Report. Accompanying the document DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and Regulation (EU) 2015/757. Europäische Kommission. Brüssel, zuletzt aktualisiert am 14.07.2021.

Expertenrat für Klimafragen (2023): Stellungnahme zum Entwurf des Klimaschutzprogramms 2023 Gemäß § 12 Abs. 3 Nr. 3 Bundes-Klimaschutzgesetz. Berlin. Online verfügbar unter <https://expertenrat-klima.de/publikationen/>, zuletzt aktualisiert am 15.09.2023.

Feess, Eberhard/ Andreas Seeliger (2021): Umweltökonomie und Umweltpolitik. Franz Vahlen. 5. Auflage. Vahlen: München.

Gores, Sabine/ Jakob Graichen/ Andreas Kemmler/ Patrick Plötz (2023): Übersicht über die Vorschläge zu den EU-Zielvorgaben. Öko-Institut, Prognos, Fraunhofer ISI. Online verfügbar unter <https://www.oeko.de/publikation/uebersicht-ueber-die-vorschlaege-zu-den-eu-zielvorgaben/>, zuletzt aktualisiert am 08.03.2023

Görlach, Benjamin/ Michael Jakob/ Katharina Umpfenbach/ Mirjam Kosch/ Michael Pahle/ Théo Konc et al. (2022): A Fair and Solidarity-based EU Emissions Trading System for Buildings and Road Transport. Ariadne Report. Kopernikus-Projekt Ariadne. Potsdam. Online verfügbar unter <https://ariadneprojekt.de/en/publication/report-ensuring-the-fairness-and-solidarity-of-the-ets2-for-road-transport-and-buildings/>, zuletzt aktualisiert Juni 2022.

Graichen, Jakob/ Sylvie Ludig (2024): Supply and demand in the ETS 2 Assessment of the new EU ETS for road transport, buildings and other sectors. German Environment Agency (Climate Change | 09/2024). Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/supply-demand-in-the-ets-2>, zuletzt aktualisiert Februar 2024

Günther, Claudia/ Michael Pahle/ Kristina Govorukha/ Sebastian Osorio/ Theofano Fotiou (2024): Carbon prices on the rise? Shedding light on the emerging EU ETS2. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4808605>, zuletzt aktualisiert am 26.04.2024.

Haywood, Luke/ Michael Jakob (2023): Die Rolle des Emissionshandelssystems 2 im Policy-Mix zur Dekarbonisierung des Straßenverkehrs in der Europäischen Union. Berlin.

Held, Benjamin/ Christopher Leisinger/ Matthias Runkel (2022): Criteria for an effective and socially just EU ETS 2. Assessment of the EU Commission's Proposal on an EU ETS for buildings & road transport (EU ETS 2). Germanwatch, Klima-Allianz Deutschland, WWF Deutschland and CAN Europe. Online verfügbar unter <https://etxtra.org/resources/criteria-for-an-effective-and-socially-just-eu-ets-2-assessment-of-the-eu-commissions-proposal-on-an-eu-ets-for-buildings-road-transport-eu-ets-2/>, zuletzt aktualisiert Januar 2022.

Holzmann, Sara (2024): Klimageld: wichtig, aber kein Allheilmittel. *Wirtschaftsdienst*, Vol. 104, Nr. 5, S. 314-317.

Horn, Sandra/ Laura Döring (2024): Update zum Emissionshandel: Neues aus dem EU-ETS und nEHS. *RGC News*. Online verfügbar unter <https://rgc-news.de/post/2786/update-zum-emissionshandel-neues-aus-dem-eu-ets-und-nehs>, zuletzt aktualisiert am 14.02.2024, zuletzt geprüft am 13.06.2024.

Kalkuhl, Matthias/ Maximilian Kellner/ Tobias Bergmann/ Karolina Rütten (2023a): CO₂-Bepreisung zur Erreichung der Klimaneutralität im Verkehrs- und Gebäudesektor: Investitionsanreize und Verteilungswirkungen. Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) gGmbH. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.mcc-berlin.net/forschung/publikationen/publikationen-detail/article/co2-bepreisung-zur-erreichung-der-klimaneutralitaet-im-verkehrs-und-gebaeudesektor-investitionsanreize-und-verteilungswirkungen.html>, zuletzt aktualisiert am 17.04.2023

Kalkuhl, Matthias/ Maximilian Kellner/ Christina Roofls/ Karolina Rütten/ Jan George/ Anke Bekk et al. (2023b): Optionen zur Verwendung der Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung. Steuer- und fiskalpolitische Aspekte der Energiewende. Kopernikus-Projekt Ariadne. Potsdam. Online verfügbar unter <https://ariadneprojekt.de/publikation/kurzdosier-optionen-zur-verwendung-der-einnahmen-aus-der-co2-bepreisung/>.

Khabbazan, Mohammad M. (2022): The EU's Gain (Loss) from More Emission Trading Flexibility— A CGE Analysis with Parallel Emission Trading Systems. In: *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 8 (2), S. 91. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.3390/joitmc8020091>.

Lerch, Achim (2023): Klimapolitik 2023: Widersprüchliche Signale. *Streiflicht VWL*, Nr. 12. FOM Hochschule für Oekonomie & Management. KCV KompetenzCentrum für angewandte Volkswirtschaftslehre. Online verfügbar unter <https://ideas.repec.org/p/zbw/fomstr/12.html>.

Maj, M./ W. Rabięga/ A. Szpor/ S. Cabras/ A. Marcu/ D. Fazekas (2021): Impact on Households of the Inclusion of Transport and Residential Buildings in the EU ETS. Polish Economic Institute. Warsaw (ISBN 978-83-66698-38-3). Online verfügbar unter <https://ercst.org/impact-on-households-of-the-inclusion-of-transport-and-residential-buildings-in-the-eu-ets/>.

Möhren, Simon/ Jörg Meyer/ Andreas Seeliger (2021): Einfluss der CO₂-Bepreisung nach BEHG auf die Kosten von Wärmeversorgung und Nutzung von Abwärme in deutschen Industriebetrieben. In: *Zeitschrift für Energiewirtschaft (ZfE)*, Vol. 45, Nr. 1, S. 25-33.

Pietzcker, Robert/ Janik Feuerhahn/ Luke Haywood/ Brigitte Knopf/ Falko Leukhardt/ Gunnar Luderer et al. (2021): Notwendige CO₂-Preise zum Erreichen des europäischen Klimaziels 2030. Ariadne-Hintergrund. Kopernikus-Projekt Ariadne. Potsdam, zuletzt aktualisiert am 10.11.2021.

Rickels, Wilfried/ Christian Rischer/ Felix Schenuit/ Sonja Peterson (2023): Mögliche Effizienzgewinne durch die Einführung eines länderübergreifenden Emissionshandels für den Gebäude- und Straßenverkehrssektor in der Europäischen Union. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1515/pwp-2023-0022>, zuletzt aktualisiert am 09.11.2023.

Schrems, Isabel/ Swantje Fiedler/ Florian Zerzawy/ Janis Hecker/ Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V. (2023): Einführung eines Emissionshandelssystems für Gebäude, Straßenverkehr und zusätzliche Sektoren in der EU. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/einfuehrung-eines-emissionshandelssystems-fuer>.

Schulte, Isabella/ Peter Heindl (2016): Price and Income Elasticities of Residential Energy Demand in Germany (ZEW Discussion Paper, No. 16-052.). Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.12.055>.

Schumacher, Katja/ Dr. Johanna Cludius/ Viktoria Noka/ Swantje Fiedler/ Christopher Leisinge/ Dr. Kerstin Tews (2022): Der Klima-Sozialfonds im Fitfor-55-Paket der Europäischen Kommission – Definition und Quantifizierung vulnerabler Haushalte und notwendige Investitionsbedarfe. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/der-klima-sozialfonds-im-fit-for-55-paket-der>.

Seeliger, Andreas (2022): Energiepolitik – Volkswirtschaftliche Grundlagen zu Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Versorgungssicherheit. 2. Auflage. Vahlen: München.

Spiegel (2024): Wegen gesunkener Strompreise: Klimafonds droht Milliardenlücke. In: DER SPIEGEL, 10.05.2024. Online verfügbar unter <https://www.spiegel.de/wirtschaft/klimafonds-droht-milliardenluecke-a-30f8c38a-86dd-463b-8b86-6a4708310516>, zuletzt geprüft am 07.06.2024.

Stenning, J./ Ha Bui/ A. Pavelka (2020): Decarbonising European transport and heating fuels - Is the EU ETS the right tool? European Climate Foundation. Cambridge. Online verfügbar unter <https://policycommons.net/artifacts/2673457/decarbonising-european-transport-and-heating-fuels/3696525/>.

Umweltbundesamt (2021): Revision der EU-Klimaschutz-Verordnung. Umweltbundesamt, zuletzt aktualisiert am 08.03.2021. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/revision-der-eu-klimaschutz-verordnung>.

Umweltbundesamt (2023): Der Europäische Emissionshandel. Umweltbundesamt.de. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/der-europaeische-emissionshandel#teilnehmerprinzip-und-umsetzung-des-europaeischen-emissionshandels>, zuletzt aktualisiert am 23.11.2023, zuletzt geprüft am 28.05.2024.

Umweltbundesamt (2024): CO₂-Grenzausgleichssystem CBAM sorgt für faire Wettbewerbsbedingungen bei der klimafreundlichen Grundstoffproduktion in der EU. Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt (UBA) ruft Verpflichtete zur Registrierung und Berichtsabgabe auf. Umweltbundesamt.de (Nr. 10/2024). Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/co2-grenzausgleichssystem-cbam-sorgt-fuer-faire>, zuletzt aktualisiert am 11.03.2024, zuletzt geprüft am 03.06.2024.