

Kampf an falschen Fronten -
Verbrenner-Aus, Gebäudeenergiegesetz (GEG) oder
Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG)?

by
Thomas Wein

University of Lüneburg
Working Paper Series in Economics

No. 431

December 2024

www.leuphana.de/institute/ivwl/working-papers.html

ISSN 1860 - 5508

Kampf an falschen Fronten -
Verbrenner-Aus, Gebäudeenergiegesetz (GEG) oder Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG)?

Thomas Wein

03.12.2024 13:10

Prof. Dr. Thomas Wein

Leuphana Universität Lüneburg

Institut für Volkswirtschaftslehre

Universitätsallee 1

D-21335 Lüneburg

00/4131/677 2302 (Tel.)

00/4131/677 2026 (Fax.)

thomas.wein@leuphana.de

<https://www.leuphana.de/institute/ivwl/personen/thomas-wein.html>

Zusammenfassung

In den letzten Jahren stehen die CO₂-Emissionen aus Gebäudebrand und Verkehr in Mittelpunkt der politischen Debatte: Verbrennerfahrzeuge sollen ab 2035 nicht mehr zugelassen werden, Heizungen sollen zumindest zu 65 % aus regenerativen Energiequellen betrieben werden, der Zertifikatshandel wird auf Gebäudebrand und Verkehr ausgedehnt, ein Tempolimit auf Autobahnen sei klimapolitisch erforderlich, die Kfz-Steuer könnte stärker als bisher CO₂-Emissionen berücksichtigen und das Dienstwagenprivileg soll fallen. Das wichtigste Beurteilungskriterium dieser Maßnahmen ist das Kriterium der statischen Effizienz, also die kostengünstigste Vermeidung des verfolgten Emissionsminderungsziels. Vor diesem Hintergrund sollte ein umfassender Zertifikatshandel geschaffen werden, der sich in seiner Mengenbeschränkung strikt an die klimapolitischen Ziele des Pariser Klimaabkommens orientiert. EU und Deutschland sind hier auf dem richtigen Weg. Die ordnungsrechtlichen und übrigen preislichen Maßnahmen währenden aber obsolet.

Abstract

In recent years, CO₂ emissions from building fires and traffic have been the focus of political debate: from 2035, combustion vehicles are to be banned, heating systems are to be operated with at least 65% renewable energy sources . Certificate trading is being extended to buildings and transport, a speed limit on motorways is considered necessary for climate policy, vehicle tax could take greater account of CO₂ emissions, and the company car privilege should be dropped. The most important criterion for evaluating these measures is static efficiency, i.e. the most cost-effective avoidance of the targeted emission reduction. Against this background, a comprehensive certificate trading system should be created, which, in terms of its quantity restriction, is strictly aligned with the climate policy goals of the Paris Agreement. The EU and Germany are on the right track here. However, the administrative and other pricing mechanisms are then obsolete.

JEL-classification: L91, H23, D62

Keywords: Zertifikatshandel, Ordnungsrechtliche Instrumente, statische Effizienz

1 Einleitung

Betrachtet man die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland (Tabelle 1), sieht man, dass die Emissionen aus dem Verkehrssektor und der Wärmeerzeugung für Gebäude (Gebäudebrand) in den letzten drei Dekaden zwar gefallen sind, aber die Entwicklung vor allem im Verkehr im laufenden Jahrzehnt stagniert. Die Straßenfahrzeuge sind in Bezug auf den Kraftstoffverbrauch sparsamer geworden, was naturgemäß die durch Verbrennung induzierten CO₂-Emissionen reduziert, dafür ist aber die Anzahl der genutzten Fahrzeuge angestiegen und/oder die Verkehrsleistungen haben zugenommen. Insgesamt haben sich in Deutschland in den letzten 30 Jahren die Treibhausgasemissionen halbiert, aber vor allem in den Nicht-Gebäudebrand-/Verkehrs-Sektoren; insofern ist nicht verwunderlich, dass der Anteil des Gebäudebrandes und des Verkehrs angestiegen ist und in den letzten Jahren bei ca. 35 % liegt.

Tabelle 1: Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren des Klimaschutzgesetzes in den Jahren 1990 bis 2023¹ (in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent)

| | Insgesamt | Gebäude | Verkehr | Anteil Gebäude und Verkehr in Prozent |
|-------------------|-----------|---------|---------|---------------------------------------|
| 1990 | 1 249 | 210 | 164 | 29,9 |
| 2000 | 1 043 | 167 | 181 | 33,4 |
| 2010 | 932 | 148 | 153 | 32,3 |
| 2018 | 846 | 116 | 162 | 35,8 |
| 2019 | 795 | 121 | 164 | 36,7 |
| 2020 | 731 | 123 | 145 | 34,9 |
| 2021 | 760 | 118 | 147 | 34,9 |
| 2022 | 746 | 112 | 148 | 36,8 |
| 2023 ¹ | 674 | 102 | 146 | 34,7 |

¹Schätzung. Quelle: Umweltbundesamt (2024). Neben Gebäude und Verkehr werden die Emissionen den Sektoren der Landwirtschaft, der Energiewirtschaft, der Industrie, der Abfallwirtschaft und Sonstiges zugeordnet.

Die deutsche und europäische Politik versucht seit längerem und in den letzten Jahren verstärkt, gerade bei Emissionen aus Gebäuden und aus dem Verkehr ordnungsrechtliche Vorschriften zu verstärken und preisliche Instrumente einzusetzen. Mit der Reform des Gebäudeenergiegesetzes sollen Gebäude zu mindestens 65 % aus erneuerbaren Energien beheizt werden, falls die bisherige Heizung mit fossilen Brennstoffen erneuert werden muss. Technologisch würde dies meist auf den Einbau von Wärmepumpen hinauslaufen. Zunächst gilt diese Pflicht nur für Neubauten in Neubaugebieten, ab Mitte 2026 bzw. ab Mitte 2028 dann auch in Bestandsgebäuden. Im Frühjahr 2023 hat der europäische Gesetzgeber beschlossen, die Flottengrenzwerte für Neufahrzeuge zum 1.1.2025 auf 93,6 g CO₂ pro Kilometer zu reduzieren. Ab 2035 wird der Grenzwert auf Null gesenkt, folglich werden keine Neufahrzeuge mehr zugelassen, die CO₂ ausstoßen (Verbrennerverbot). Gegenwärtig wird aus dem 2019 beschlossenen Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) heraus ebenfalls das Inverkehrbringen von fossilen Bren- und Kraftstoffen mit einer Steuer von 45 € pro Tonne CO₂ belegt; Teil dieses Gesetzes ist aber auch, dass die CO₂-Steuer ab 2026 gegen einen Zertifikatshandel ersetzt wird. Mit der Verschärfung der europäischen Klimapolitik im Frühjahr 2023 wurde ebenfalls ein Zertifikatshandel für Gebäudebrand und Verkehr (sowie Kleinbetriebe) (ETS 2) beschlossen, der ab 2027 gelten soll.

Mit welchen Instrumenten die Treibhausgasemissionen aus Gebäudebrand und aus Verkehr beseitigt werden sollten, ist eine seit langem diskutierte Frage der Umweltökonomik. Aus den üblichen

Bewertungskriterien, statische Effizienz, dynamische Effizienz, ökologische Treffsicherheit und politische Durchsetzbarkeit (Wein 2023, S. 232-240), ist für die Klimapolitik die statische Effizienz herausgehoben: CO₂ bei der Wärmeerzeugung bzw. im Verkehr zu reduzieren kann durch vielfältige Maßnahmen wie z. B.:

- Häuserdämmung,
- Einbau von Wärmepumpen mit oder ohne Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen,
- Einbau besserer Fenster,
- geringere Raumtemperatur,
- weniger (zu beheizende) Quadratmeter an Wohnraum,
- Umstieg auf Elektrofahrzeuge, die mit regenerativem Strom geladen werden, oder auf wasserstoffbetriebene Fahrzeuge,
- Nutzung des ÖPNVs oder schienengetriebener Fahrzeuge,
- langsames Fahren oder
- Verzicht auf Mobilität

erreicht werden. All diese Maßnahmen dürften per se unterschiedliche Kosten und Nutzeneinbußen auf Ebene der Vermeider verursachen. Ferner können natürlich CO₂-Emissionen auch in anderen Sektoren vermieden werden, was auch dort mit unterschiedlichen Kosten verbunden ist.

In diesem Aufsatz wird gezeigt, dass ein (umfassender) Zertifikatshandel die beste Gewähr dafür gibt, dass CO₂ bei Gebäudebrand und im Verkehr zu geringstmöglichen Kosten vermieden wird. Die Beste aller Welten wäre, wenn sich der Zertifikatshandel auf alle emissionsverursachenden Sektoren beziehen würde. Ordnungsrechtliche Maßnahmen wie das Gebäudeenergiegesetz oder das Verbrenner-Aus werden aller Voraussicht nach daran scheitern, die rechtlichen Vorgaben so zu differenzieren, dass die unterschiedlichen Vermeidungsmöglichkeiten berücksichtigt werden; statische Ineffizienz wäre die Folge. Wichtig für die Zertifikatslösung ist, dass die zulässige Emissionsmenge genau so festgelegt wird, dass die klimapolitische Vorgabe (z. B. Deutschlands Beitrag zu 1,5 Grad- bzw. 2 Grad-Ziel) tatsächlich auch erreicht wird. Nur so wird das Kriterium der ökologischen Treffsicherheit erfüllt. Bei der dynamischen Anreizwirkung, also dem Anreiz, kostengünstigere Vermeidungstechniken einzuführen, ist der Unterschied zwischen Ordnungsrecht und Zertifikatshandel nicht sehr groß: Im Ordnungsrecht bleibt nur der Vorteil, die erzwungene Emissionsminderung kostengünstiger erfüllen zu können; beim Zertifikat führt technischer Fortschritt zu einer Mindernachfrage nach Zertifikaten, der Zertifikatskurs verfällt tendenziell. Da insbesondere bei der Versteigerung von Zertifikaten für die Restemissionen Zertifikatsausgaben anfallen, ist es für die politische Durchsetzbarkeit wichtig, dass die anfallenden Zertifikatseinnahmen pro Kopf an die Bevölkerung zurückgegeben werden.

Der Aufsatz gliedert sich wie folgt. In Kapitel 2 werden die verwendeten und momentan diskutierten ordnungsrechtlichen Instrumente zur CO₂-Vermeidung in Gebäudebrand und beim Verkehr vorgestellt. Die existierenden marktbasieren Instrumente in beiden Sektoren finden sich dann im Abschnitt 3. Mit dem Kapitel 4 werden die beiden Prototypen des Ordnungsrechts und des marktbasieren Ansatzes, Verbot und Zertifikat, einander idealtypisch gegenübergestellt. Das Kriterium der statischen Effizienz werde ich ausführlicher auf beide Instrumententypen im Rahmen des fünften Kapitels anwenden. Im sechsten und letzten Kapitel werden die diskutierten Kriterien für die realen klimapolitischen Maßnahmen herangezogen und Schlussfolgerungen benannt.

2 Ordnungsrechtliche Instrumente

Im Jahr 2023 wollte die Bundesregierung strikte Vorgaben für die Beheizung von Wohngebäuden erlassen (Reform des Gebäudeenergiegesetzes bzw. umgangssprachlich Heizgesetz; FAZ, 2023), sowohl in Neubauten als auch im Bestand sollten Heizungen zu etwa zwei Dritteln mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Nach großem öffentlichen Widerstand wurde eine entschärfte Version des Gebäudeenergiegesetzes im September 2023 im Bundestag beschlossen und ist zu Jahresbeginn 2024 in Kraft getreten (ADAC, 2024 und BMWSB, 2023). Die ursprünglich intendierte Zielvorstellung des Gesetzesvorhabens trifft jetzt zunächst nur noch Neubauten, die in Neubaugebieten errichtet werden: Sie müssen seit dem 1. Januar 2024 Heizungen einbauen, die mindestens zu 65 Prozent auf erneuerbare Energien beruhen. Bestandsgebäude und in Baulücken errichtete Neubauten müssen diese Vorgaben erst ab Mitte 2026 bzw. ab Mitte 2028 erfüllen, denn je nach Gemeindegröße (Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohner 2026, höchstens 100.000 Einwohner ab 2028) sind von den Kommunen Wärmepläne mit dem Ziel zu erstellen, Fernwärmeversorgungen mit der 65 Prozentquote zu prüfen bzw. zu ermöglichen. Funktionierende und reparierbare Heizungen sind grundsätzlich nicht von der Pflicht zum Heizungsaustausch betroffen. Bei der neuen Heiztechnik sind technologieoffen folgende Alternativen zulässig: Anschluss ans Wärmenetz mit erneuerbaren Energiequellen, elektrische Wärmepumpe, Stromdirektheizung, Biomasseheizung, Hybridheizung (Kombination aus Erneuerbaren-Heizung und Gas- oder Ölkessel), Heizung auf der Basis von Solarthermie und sogar die noch nicht verfügbare wasserstoffbasierte „H2-Ready“-Gasheizung; auch andere Technologien sind denkbar, wenn sie die 65%-Quote erfüllen. Abschließend gibt es eine individuell greifende Möglichkeit der Befreiung, wenn die notwendigen Investitionen in keinem angemessenen Verhältnis zum Ertrag oder zum Wert des Gebäudes stehen oder persönliche Umstände wie Pflegebedürftigkeit vorliegen, jedoch auch unter Berücksichtigung von staatlichen Fördermaßnahmen oder zu erwartenden Preissteigerungen.

Gegenwärtig gelten für PKW-Neufahrzeuge Flottengrenzwerte, die herstellerspezifisch festgelegt werden (Eisenkopf, 2024, FAZ, 2024a und Umweltbundesamt, 2021). Nach dem neuen Prüfverfahren WLTP sind in etwa 115 g CO₂ je Kilometer durchschnittlich für neuzugelassene Fahrzeuge zulässig. Für jeden Hersteller wird ein spezifischer Grenzwert berechnet, der die Gewichte seiner Fahrzeuge berücksichtigt. Da es für schwere Fahrzeuge technisch schwieriger ist, CO₂ einzusparen, als für leichtere, wird dem Hersteller schwerer Fahrzeuge entgegenkommen, indem dieser nur einen höheren Grenzwert erfüllen muss. Können die Hersteller ihre Flottengrenzwerte nicht einhalten, werden Strafzahlungen angedroht. Hersteller können sich aber mit anderen zusammenschließen, wenn diese unterhalb der Grenzwerte bleiben. Bisher wurden vollelektrische Fahrzeuge mit 0 CO₂-Emissionen angesetzt. Nach der im Frühjahr 2023 beschlossenen europäischen Verordnung sollen die Grenzwerte ab 2025 auf 93,6 g, bis 2030 um 55 % des Wertes von 2021 und bis 2035 auf 100 % (Verbrennerverbot) gesenkt werden.

Immer wieder wird in Deutschland gefordert, ein Tempolimit auf Autobahnen einzuführen, sei es auf 130, 120 oder 100 km/h. Begründet wird dies auch mit den daraus folgenden CO₂-Einsparungseffekten. Empirisch fehlt es an kausalanalytisch fundierten Studien, die seriös die Einsparungseffekte benennen können. Am besten fundiert scheint eine Studie zu sein, die bei einem Tempolimit von 120 km/h einen Rückgang von 2,8 Mio. t CO₂ voraussagt (Bauernschuster/Traxler 2021). Wesentlich umstrittener sind Einschätzungen von Gössling et al. (2023) bzw. Eisenkopf (2023), Eisenkopf et al. (2024), Schmidt (2020) und Sieg (2024), sowie zu potenziellen Fehleinschätzungen der Bevölkerung über Wirkungen des Tempolimits Maltritz (2024).

3 Preisliche Instrumente

Mit der Umsetzung des Kyoto-Protokolls von 1997 wurde der europäische Zertifikatshandel für CO₂-Emissionen (EU-ETS) aus der Taufe gehoben, der zu Beginn des Jahres 2006 mit seinem („Probe“-)Betrieb startete (zum Überblick Endres/Rübbelke, 2022, S. 307–325; SVR, 2019, Tzn. 55–65; Feess/Seeliger, 2021, S. 112–119). Im EU-ETS befinden sich ca. 11.000 Feuerungsanlagen in der Elektrizitätserzeugung, Eisen- und Stahlverhüttung, Kokereien, Raffinerien und Cracker, Zement- und Kalkherstellung, Glas-, Keramik- und Ziegelindustrie, Papier- und Zelluloseproduktion, später wurden die chemische Industrie, Nichteisenmetalle und die mineralölverarbeitende Industrie einbezogen, seit 2012 zählt der innereuropäische Flugverkehr dazu. Im Moment gilt die vierte Handelsperiode (2021–2030). Aktuell werden über 70 % der Emissionen versteigert. Für den Fall der kostenlosen Vergabe richtet sich die zugewiesene Menge nach der besten verfügbaren Technik, nicht mehr nach der historisch emittierten Menge („Grandfathering“). Der Zertifikatspreis startete 2006 mit etwa 25 €/t CO₂. U. a. aufgrund zu großer Mengen, die erlaubt waren, fiel der Preis auf nahe Null, stieg rund um 2010 auf ca. 15 € und sank anschließend über mehrere Jahre auf etwa 5 €. Seit 2018 wird wieder die 20 €-Marke überschritten, teilweise wurde mehr als 90 €/t verlangt, aktuell liegt der Kurs bei etwa 68 €/t (boerse, 2024). Im Jahre 2015 wurde die Marktstabilitätsreserve eingeführt, mit der durch An- und Verkäufe von Zertifikaten der Zertifikatspreis stabilisiert werden kann. Europäisch hat man sich (informell) im Dezember 2022 geeinigt und im Frühjahr 2023 beschlossen, die Zertifikatsmenge im bisherigen EU-Treibhausgaszertifikatshandelssystem (ETS 1) von jährlich 2,2 % Reduktion auf 4,3 % von 2024 bis 2027 und ab 2028 um 4,4 % zu reduzieren (EU Commission, 2023 und Frenz 2023, S. 176); ferner sollen Stück für Stück auch die Emissionen im Seeverkehr einbezogen und keine Zertifikate mehr kostenlos vergeben werden (EU-Rat, 2023 und Frenz, 2023, S. 176 f.). Für Gebäudebrand, Straßenverkehr und Kleingewerbe wird ab 2027 ein eigenes Handelssystem (ETS 2) eingeführt, in dem für Brennstoffe, die für Gebäudebrand, für den Straßenverkehr und im Kleingewerbe (nicht vom ETS 1 erfasste Betriebe) eingesetzt werden, Zertifikate vorhanden sein müssen; allerdings soll der sich aus der Mengenbeschränkung ergebende Zertifikatspreis künstlich auf 45 €/t CO₂ begrenzt werden (EU-Rat, 2023 und Frenz, 2023, S. 177). Für den ETS 2 sollen die zulässigen Zertifikatsmengen in den nächsten Jahren um etwas mehr als fünf Prozent p. a. fallen, im Einführungsjahr 2027 wird die zulässige Menge um 30 Prozent erhöht (Frontloading), was in 2029–2031 in der zu auktionierenden Menge wieder abgezogen werden soll, und durch fallweise Erhöhung der Marktstabilitätsreserve soll ebenfalls der Zertifikatspreis begrenzt werden (Agora Energiewende 2023, S. 16 f.). Energieintensive Produkte, die in die EU importiert werden, sollen zukünftig mit einem Grenzausgleichssystem belastet werden (EU-Rat, 2023 und Sogalla, 2023). Seit Oktober 2023 bis Ende 2025 müssen Importeure in die EU anzeigen, welche CO₂-Emissionsmengen mit ihren importierten Produkten verbunden sind; ab Januar 2026 zahlen Importeure für die verursachten Emissionen (Ausnahme: Wenn die Emissionen nicht die Menge der kostenlos zugewiesenen Zertifikate erreichen.).

Mit dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) von 2019 wird in Deutschland der Gedanke des Zertifikatshandels auch auf die Sektoren Verkehr und Gebäudebrand ausgedehnt (Schwarz, 2020). Dieses Gesetz betrifft die damaligen Nicht-EU-ETS Sektoren Gebäudebrand und Verkehr. Jeder Inverkehrbringer für Brennstoffe, die für Wärme und Verkehr genutzt werden (Gas, Mineralöle, Kohle (wenn für Heizung)), muss hierfür entsprechend Zertifikate erwerben. Für 2021–2025 gelten festgelegte Zertifikatspreise, ab 01.01.2021 25 €/t bis 55 €/t CO₂; die geplante Erhöhung um 5 €/t für 2023 wurde ausgesetzt, zum 1. Januar 2024 stieg der CO₂-Preis auf 45 € je Tonne (Frondele, 2024, S. 2). Ab 2026 sollen die zulässigen Mengen versteigert werden (Mindestpreis 55 €/t, maximaler Preis 65 €/t). Ziel ist, dieses nationale Emissionshandelssystem (nEHS) mit dem EU-ETS 2 zusammenzuführen. Ab 2026 sind dann in Deutschland nur noch CO₂-Emissionen, die in der Landwirtschaft entstehen, außerhalb des Zertifikatsbereichs. Im europäischen Zertifikatshandelssystem ETS 1 sind in etwa 37 %

der CO₂-Emissionen erfasst; im ETS 2 sollen 38 % der Emissionen einbezogen werden (Agora Energiewende 2023).

In Deutschland wird die jährliche Kraftfahrzeugsteuer einerseits als hubraumabhängige Gebühr und andererseits in Abhängigkeit von der Antriebsart bzw. dem CO₂-Ausstoß erhoben (zusammenfassend Agora, 2022, S. 51-55). Laut § 9, I, S. 2 c Kraftfahrzeugsteuergesetz (KraftStG) wird zunächst für Personenkraftwagen, die ab dem 1.1.2021 zugelassen wurden, je angefangene 100 ccm 2 € für Benziner und 9,50 € für Dieselmotoren erhoben; ferner wird für jedes g CO₂ je Kilometer, das den Grenzwert von 95 g je Kilometer überschreitet, 2 € erhoben, für über 115 g pro km 2,20 €, für über 135 g pro km 2,50 €, für über 155 g pro km 2,90 €, für über 175 g pro km 3,40 € und für über 195 g pro km 4 € erhoben. Die für das jeweilige Fahrzeug zugerechneten CO₂-Emissionen werden seit September 2018 nach dem WLTP-(Worldwide Harmonized Light Vehicle Test Procedure)Verfahren festgelegt, das das bis dahin verwendete NEFZ-(Neue europäische Fahrzyklus)-Verfahren abgelöst hat; WLTP gilt als näher zum tatsächlichen Fahrverhalten. Im Vergleich zu NEFZ hat WLTP deutlich höhere Verbrauchswerte erbracht, wodurch sich auch höhere CO₂-Emissionen ergeben; die CO₂-basierte Kfz-Steuer ist damit angestiegen. Reine Elektrofahrzeuge, die zwischen den 18.5.2011 und dem 31.12.2025 erst zugelassen wurden bzw. werden, erhalten bzw. erhielten eine 10-jährige Steuerbefreiung, längstens bis Ende 2030 (§ 3d KraftStG). Danach werden sie mit einem geringen Steuersatz besteuert, gestaffelt nach dem Gewicht des Elektrofahrzeugs. Debattiert wird bei der Kfz-Steuer, ob sie (ergänzend) auf eine einmalige Steuer bei Erstzulassung und stärker auf CO₂-Emissionen bzw. Fahrzeuggewicht umgestaltet werden sollte (Greenpeace, 2021). Eine kausalanalytische Schätzung (Flintz/Frondel/Horvath 2022) für die geringeren CO₂-emissionsbedingten Kfz-Steuersätze Ende der 2010er-Jahre zeigt, dass die Steuer nur zu einem durchschnittlichen Rückgang der CO₂-Emissionen um 0,74 g pro Kilometer geführt hat, bei einer Steuererhöhung um 90 € p. a. würden die Emissionen um 5 g pro Kilometer sinken. Änderung in der Kfz-Steuer gelten nur für neu zugelassene Fahrzeuge.

Nutzen Arbeitnehmer im Betriebseigentum des Unternehmens stehende Fahrzeuge privat, so wird grundsätzlich der Wert dieser Nutzung einkommensteuer- und sozialversicherungsrechtlich als Einkommen angesehen, welches als geldwerter Vorteil besteuert bzw. verbeitragt wird (Dienstwagenbesteuerung; Agora, 2021, S. 71-75 und FAZ, 2024b). Es wird der Listenpreis des Fahrzeuges inklusive Sonderausstattungen und zuzüglich Umsatzsteuer zum Zeitpunkt der Erstzulassung zugrunde gelegt, maximal 70.000 €, geplant 95.000 €). Um die Höhe des geldwerten Vorteils zu bestimmen, kann der Nutzer zwischen der Fahrtenbuch-“methode“ oder einer Pauschalbesteuerung wählen. Bei der Fahrtenbuchvariante muss jede Fahrt eindeutig und lückenlos dokumentiert werden; je privat erfolgtem Kilometer werden 0,03 Prozent des Bruttolistenpreises angesetzt. Für die Pauschalbesteuerung wird 1 % des Bruttolistenpreises pro monatlicher Nutzung als geldwerter Vorteil angesetzt. Für die (einfachen) Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsplatz mit dem überlassenen Fahrzeug wird pro Kilometer 0,03 Prozent des Bruttolistenpreises zusätzlich berücksichtigt; werden weniger als 180 Fahrten pro Jahr absolviert, sinkt der Satz auf 0,002 Prozent. Die Besteuerung des geldwerten Vorteils kann bei Arbeitnehmern nur erfolgen, wenn berufsbedingte Fahrten mindestens zehn Prozent der Gesamtkilometer ausmachen, wobei die Fahrten zum Arbeitsplatz ebenfalls als berufsbedingt angesehen werden. Für Selbstständige greift die pauschale Berücksichtigung der privaten Nutzung nur, wenn zu mehr als 50 % das Fahrzeug dienstlich genutzt wird: Das Fahrzeug soll überwiegend zur Berufsausübung genutzt und nur dann als notwendiges Betriebsvermögen berücksichtigt werden. Das Unternehmen, welches das Fahrzeug zur Verfügung stellt, bleibt juristisch Eigentümer des Fahrzeugs und kommt für alle laufende Kosten des Fahrzeuges auf (Wartung, Kfz-Steuer, Reparaturen, Versicherung, evtl. sogar Tankkosten); die anfallenden Ausgaben stellen steuerlich absetzbare Betriebsausgaben dar. Die individuellen Kosten des

Dienstwagens für den Arbeitnehmer richten sich bei der Pauschalbesteuerung somit nach der Höhe des Listenpreises und der einkommensteuerlichen bzw. sozialversicherungspflichtigen Mehrbelastung: Je teurer das Fahrzeug und je höher das Einkommen ist, umso teurer wird die Dienstwagennutzung. Ferner gilt: Je mehr der Arbeitnehmer das Fahrzeug nutzt, umso stärker weicht er nach oben hin von der Fahrleistung ab, die bei der Pauschalbesteuerung im Mittel implizit unterstellt wird. Als Indiz für eine zu geringe Pauschalbesteuerung wird ins Feld geführt, dass in skandinavischen Ländern die prozentuale Pauschalbesteuerung höher ausfällt. Für rein elektrische Fahrzeuge wird nur 0,25 Prozent des Listenpreises als geldwerter Vorteil besteuert. Für Plug-in-Hybride werden 0,5 Prozent des Listenpreises angesetzt; ergänzend wird vorausgesetzt, dass der Plug-in-Hybride gegenwärtig mindestens eine Reichweite von 60 Kilometer aufweist, ab 2025 mindestens 80 Kilometer.

4 Funktionsweise von Verboten und Zertifikaten

Gibt der Staat den Emittenten genau vor, ob und in welchem Ausmaß Emissionen zu vermeiden sind, kann man dies als Verbot bezeichnen. Bei Zertifikaten oder handelbaren Schädigungsrechten müssen Emittenten für die beabsichtigten Emissionen „Erlaubnisscheine“ aufweisen, wonach in einer bestimmten Periode eine gegebene Menge an Schadstoffausstoß erlaubt ist. Der Staat legt die zulässige Gesamtemissionsmenge pro Jahr fest (Cap). Die Zertifikate sind handelbar, so dass sie auf einem speziellen Börsenmarkt gekauft oder verkauft werden können. Werden die Zertifikate versteigert, so muss jeder potenzielle Emittent abwägen, ob er ein Zertifikat kauft und nicht vermeidet oder kein Zertifikat erwirbt und stattdessen vermeidet. Bei der kostenlosen Vergabe schätzen die Emittenten ein, ob sie die zugeteilten Zertifikate behalten und nicht vermeiden oder vermeiden, die ungenutzten Zertifikate verkaufen und dafür Zertifikatserlöse erzielen.

Die Wirkungsweise eines Verbots von CO₂-Emissionen wird anhand von Abbildung 1 erkennbar (Wein 2023, S. 222 f.). Auf der Abszisse sind vereinfachend die von einem Emittenten verursachten Emissionen abgetragen, beginnend im Ursprung 0. Ohne staatliche Vorgaben würde der Emittent i die Menge e_0 an Emissionen erzeugen. Jede Emissionseinheit e zu vermeiden, also von e_0 in Richtung des Ursprungs zu gehen, verursacht Kosten und Mühe. Für private Haushalte wären im Bereich des Gebäudebrandes diese beispielsweise die Kosten des Einbaus einer Wärmepumpe, die Stromkosten für den Betrieb derselben, der Einbau wärmeisolierender Fenster, Ausgaben für Dämmungen im Gebäude, der Verlust an Wohlfühl bei geringerer Raumtemperatur etc. Im Verkehr fallen

- die Kosten für die Anschaffung eines elektrisch betriebenen Fahrzeuges,
- die Zeit- und Bequemlichkeitsverluste bei der Nutzung des emissionsarmen ÖPNVs im Vergleich zum motorisierten Individualverkehr oder
- gar die Einschränkungen, nicht mehr mobil sein zu können,

an. In der Abbildung 1 wird unterstellt, dass der Emittent zuerst die Vermeidungsaktivitäten wählt, die mit geringen Kosten bzw. entgangenen Nutzen verbunden sind. Erst wenn diese Alternativen erschöpft sind, werden die nächstaufwändigen Optionen beschränkt. Grafisch bedeutet dies, dass die Grenzvermeidungskostenkurve des Emittenten i von e_0 ausgehend umso stärker ansteigen, je mehr bereits Emissionen vermieden wurden (Bewegung auf der Abszisse nach links). Verbietet nun der Staat die Emissionen zwischen e_0 und e_1 , entstehen für jede zusätzlich vermiedene Einheit für den Emittenten i immer mehr zusätzliche Kosten, zeichnerisch entspricht dies den Strecken unterhalb der Grenzvermeidungskostenkurve zwischen e_0 und e_1 . In der Summe entstehen daher dem Emittenten i Vermeidungskosten entsprechend der senkrecht schraffierten Fläche in Abbildung 1.

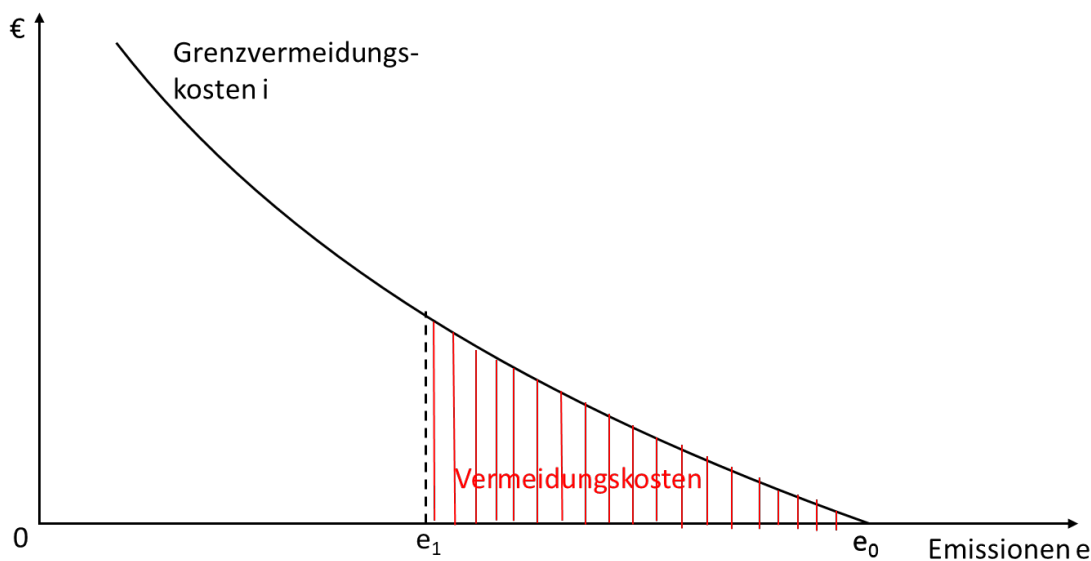


Abb. 1: Funktionsweise eines Verbots

Werden die Emissionsrechte versteigert (Wein 2023, S. 235 f.), soll der Staat die zulässige Gesamtemissionsmenge in Abbildung 2 auf e_1 beschränken. Es ergibt sich die starre, vertikal verlaufende Angebotskurve A. Die Grenzvermeidungskostenkurve aller entspricht den horizontal aufsummierten Grenzvermeidungskosten der einzelnen Emittenten, ausgehend von e_0 : Der Emittent mit den geringsten, nahe Null liegenden Vermeidungskosten beginnt mit der Vermeidung, anschließend sollte die Vermeidung durch den zweitkostengünstigsten Vermeider erfolgen, usw. Am Ende liegt die gesamtwirtschaftlich kostengünstigste Grenzvermeidungskostenkurve vor. Jeder potenzielle Emittent wird abwägen, ob er pro Emissionseinheit den Zertifikatspreis bezahlt oder stattdessen vermeidet, was natürlich zu Vermeidungskosten führt. Die GVK aller wird zur Nachfragekurve für Zertifikate N. Zertifikate werden auf einer speziellen Börse gehandelt; der Börsenmakler setzt den Gleichgewichtspreis z im Schnittpunkt von Nachfrage- N und Angebotskurve A. Für alle Emissionen zwischen e_0 und e_1 fallen zwar Vermeidungskosten entsprechend der Fläche Ce_0e_1 an, dafür müssen keine Ausgaben für Zertifikate getätigt werden, das Rechteck Cbe_0e_1 kommt nicht zum Tragen. Die Emissionseinheiten von e_0 bis e_1 werden vermieden, der Vermeider realisiert durch die Vermeidung einen Vorteil in Höhe der Fläche CBe_0 . Für Emissionseinheiten zwischen 0 und e_1 sind die Grenzvermeidungskosten höher als der zu zahlende Zertifikatspreis z , Vermeidung lohnt sich nicht bzw. es ist besser, Zertifikate zu kaufen. Folglich werden Emissionen so lange erfolgen, bis die Grenzvermeidungskosten der letzten vermiedenen Einheiten bei den Käufern von Zertifikaten dem Zertifikatspreis z entsprechen (Punkt C). Wie bereits gezeigt werden die Vermeider so lange vermeiden, bis die Grenzkosten der letzten vermiedenen Einheit ebenfalls gleich dem Zertifikatspreis z sind (Punkt C). Da sich beide Gruppen dem gleichen Zertifikatspreis z gegenübersehen, sind für die letzte vermiedene bzw. erzeugte Einheit an CO_2 die Grenzvermeidungskosten einander gleich. Ein wesentlicher Unterschied zum Verbot ist jedoch, dass beim Zertifikat für die Restemissionen $0e_1$ Zertifikate beschafft werden müssen, dem Staat fließen Zertifikatseinnahmen zCe_10 zu.

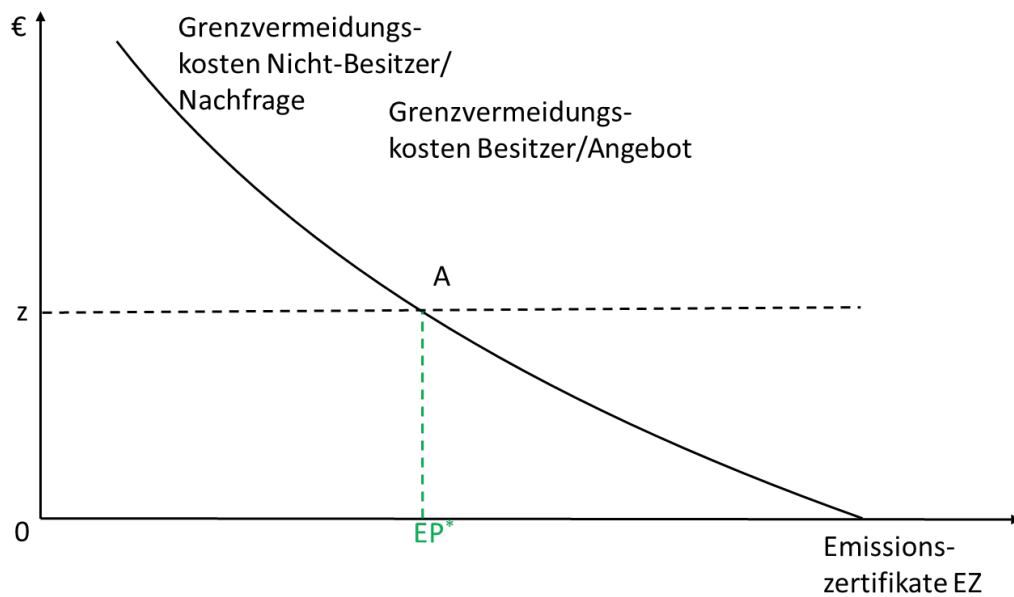


Abb. 3: Kostenlose Vergabe von Zertifikaten

Verbote führen zu Vermeidungskosten bei den Emittenten, Restemissionen bleiben kostenfrei. Bei der Versteigerung von Zertifikaten fallen für den Staat Versteigerungserlöse in Abhängigkeit von den Restemissionen an, die Emittenten werden Vermeidungskosten aufwenden, bis die Grenzkosten der letzten vermiedenen Einheiten einander gleich sind. Letzteres gilt auch für die kostenlose Vergabe; allerdings erzielt dort der Staat keine Einnahmen. In der Frage des Ausmaßes der Vermeidungsaktivitäten unterscheiden sich beide Formen der Zertifikate somit nicht – auch wenn dies vielfach behauptet wird!

5 Statische Effizienz als entscheidendes Kriterium

Statische Effizienz bedeutet im Zusammenhang mit der Klimapolitik, dass die Zielvorgabe der Minderung einer bestimmten Emissionsmenge zu geringstmöglichen Kosten erreicht wird (Wein 2023, S. 232-235). In Abbildung 4 sind wiederum emittentenspezifische Grenzvermeidungskostenkurven GVK_1 und GVK_2 abgetragen, entsprechend stehen auf der Abszisse die Emissionsmenge der beiden Verschmutzer. GVK_1 verläuft steiler als GVK_2 , da Emittent 1 bereits die ersten Einheiten leichter vermeiden kann (z. B. geringere Kosten aufweist, da Emittent 1 einfach eine Wärmepumpe einbauen können soll oder leicht auf den ÖPNV umsteigen kann) als 2. Wird jetzt ein pauschales Verbot für beide ausgesprochen, die Emissionsmengen von e_0 auf e_1 zu reduzieren, trägt 1 für die letzte vermiedene Einheit e_1 die $GVK_1(e_1)$ und 2 ist mit $GVK_2(e_1)$ konfrontiert. Gesamtwirtschaftlich würde man sich besserstellen, wenn man Emittent 1 eine Einheit weniger Vermeidung auferlegt, bei ihm würde die Strecke ab eingespart. Um das gleiche Emissionsziel zu erreichen, muss aber Emittent 2 mit einem um eine Einheit strengeren Verbot belegt werden; bei ihm fallen deshalb zusätzliche Vermeidungskosten in Höhe der Strecke cd an. Da die zusätzlichen Kosten, gemessen durch die Strecke cd, kleiner sind als die eingesparten Kosten (=Nutzen) mit Strecke ab, wird das gleiche Emissionsziel zu geringeren Kosten (Differenz Strecke ab – cd) erreicht. Für weitere Einheiten rechts von e_1 würde ein milderes Verbot ebenfalls Kosteneinsparungen bei Emittent 1 erbringen, die durch Mehrkosten beim strenger reglementierten Emittenten 2, links von e_1 , nicht ausgeglichen würden. Erst rechts von e_3 bzw. links von e_2 wird es keine weiteren Gesamtkosteneinsparungen mehr geben. Statische Effizienz wäre folglich in e_2 bzw. e_3 erreicht. Ein pauschales Verbot, dass beide Emittenten auf e_1 zwingt, verfehlt bei unterschiedlichen

Grenzvermeidungskostenkurven die statische Effizienz. Bei Übergang auf die effizienten Verbote e_2 und e_3 würde die Gesellschaft die schraffierte Fläche zwischen e_1 und e_2 an Vermeidungskosten einsparen, was nur durch zusätzlichen Vermeidungskosten entsprechend der links schraffierten Fläche zwischen e_1 und e_3 erkauft wird. Bei der Zertifikatslösung, unabhängig davon, ob kostenlose Vergabe oder Versteigerung, wird jeder Emittent so lange vermeiden, bis die Grenzvermeidungskosten der letzten vermiedenen Einheit gleich dem Zertifikatskurs z entsprechen. Bei einheitlichem Zertifikatskurs sind somit die Grenzvermeidungskosten der letzten vermiedenen Einheiten einander gleich, statische Effizienz wird bei Zertifikaten automatisch erreicht.

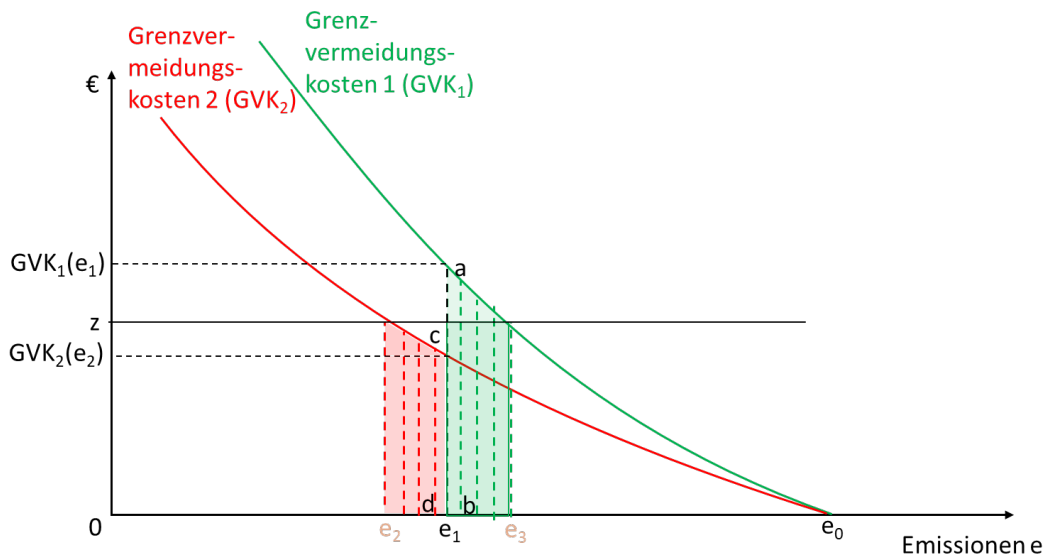


Abb. 4: Statische Effizienz

6 Schlussfolgerungen

In Deutschland werden die CO₂-Emissionen aus Gebäudebrand und Verkehr mit folgenden Instrumenten bekämpft:

- Die Reform des Gebäudeenergiegesetzes geht vom Ziel aus, dass Heizenergie im jeweiligen Gebäude zu zwei Dritteln aus erneuerbaren Energien gewonnen werden. M. a. W.: Alle Heizanlagen sollen ihren CO₂-Ausstoß um zwei Drittel reduzieren. Im Grundsatz soll dieses Verbot für alle neuen Heizungen, sei es in Neubauten oder bei Austausch bestehender Anlagen, greifen. Da die Voraussetzungen für die Erfüllung dieses Verbots bei den einzelnen Gebäuden sehr unterschiedlich sein dürften, wird die Bedingung der statischen Effizienz, also der Gleichheit der Grenzvermeidungskosten für die letzten vermiedenen Einheiten, vermutlich nicht erfüllt. Ob die relativierenden Tatbestände wie, dass die Investitionen im angemessenen Verhältnis zum Ertrag/Wert des Gebäudes stehen müssen, die persönlichen Umstände des Hauseigentümers einzubeziehen sind, der Zugang zu Förderprogrammen berücksichtigt werden soll oder steigende CO₂-Preise an sich Druck in Richtung Erneuerbare ausüben, sich tatsächlich an den individuellen Grenzvermeidungskosten orientieren, ist zumindest fragwürdig. Je stärker jedoch die Ausnahmetatbestände greifen oder je mehr das Aufstellen von kommunalen Wärmeplänen die Pflicht zur Umstellung „verwässert“, umso weniger CO₂-Emissionen werden vermieden; die ökologische Treffsicherheit wird verfehlt. Dynamische Anreize gehen von dieser Reform kaum aus, da die denkbaren Vermeidungstechnologien weitgehend vorgegeben sind. Politisch ist dieses Verbot an sich leicht durchzusetzen, da für die Restemissionen nichts zu zahlen ist. Allerdings

haben die auf jeden Fall aufzuwendenden Umstellungskosten einen starken Druck ausgeübt, so dass in der Reform nur die vermutlich eh erfolgten Maßnahmen (bei Neubauten in Neubaugebieten) verpflichtend wurden, für Bestandsgebäude u. ä. wurde die Anpassungen zeitlich nach hinten verschoben.

- Die Flottengrenzwerte vernachlässigen eklatant das Kriterium der statischen Effizienz: Nur die fahrzeugtypenbezogenen Grenzwerte einzuhalten vernachlässigt die tatsächlichen Nutzungsaktivitäten; die individuellen Grenzvermeidungskosten bei der Nutzung spielen keine Rolle. Ferner ist fraglich, ob die Gewichtung nach Gewichtsklassen, die für die einzelnen Hersteller greift, tatsächlich die Unterschiede in den Vermeidungsmöglichkeiten abbildet. Für die statische Effizienz spricht, dass sich die einzelnen Hersteller zusammenschließen können, um gemeinsam die Flottengrenzwerte einzuhalten: Hersteller mit hohen Emissionswerten kaufen sich zulässige Emissionen bei Produzenten mit Fahrzeugen geringer Emissionswerte; Kostenunterschiede werden durch interne Zahlungen ausgeglichen. Die ökologische Treffsicherheit steht ebenfalls in Frage, da durch mehr Fahrzeugzulassungen und mehr Fahraktivitäten die CO₂-Emissionen ansteigen, ohne dass eine Verletzung des Flottengrenzwertes vorliegt; ferner gehen nur Neufahrzeuge ein, der Fahrzeugbestand bleibt außen vor. Der dynamische Anreizeffekt ist erheblich, da die Grenzwerte immer mehr abgesenkt werden. Flottengrenzwerte sind politisch leicht durchzusetzen, da nur Neufahrzeuge betroffen sind und Restemissionen nicht bepreist werden.
- Das Verbrennerverbot, das ab 2035 für Neufahrzeuge gelten soll, hat nicht die Achillesferse, dass Fahrzeuge stärker genutzt und zusätzliche Fahrzeuge eingesetzt werden können; die ökologische Wirksamkeit erhöht sich. Beim Verbrennerverbot können aber auch enorm hohe Grenzvermeidungskosten entstehen, wenn die Mobilität nicht durch alternative, CO₂-arme Fahrzeuge, sondern nur durch sehr teure Fahrzeuge oder mit großen Bequemlichkeitsverlusten einhergehenden Alternativen ersetzt werden kann. Unberücksichtigt bleibt auch, ob die gleichen Emissionsminderungen nicht im Gebäudesektor, in anderen Bereichen des Verkehrs, in allen anderen Sektoren (Stromerzeugung, Industrie etc.) zu geringeren Kosten vermieden werden können. Politische Sprengkraft erhält das Verbrennerverbot, wenn die in Deutschland prägende Automobilindustrie im Angebot von CO₂-freien Fahrzeugen nicht mithalten kann, deshalb erhebliche Wertschöpfung im Inland entfällt und nicht zuletzt Arbeitskräfte entlassen werden müssen.
- Ein Tempolimit auf Autobahnen in Deutschland, das ausschließlich klimapolitisch begründet wird, muss sich fragen lassen, wie hoch die zu erwartenden CO₂-Einsparungseffekte sein dürften bzw. ob die Verbesserungen nicht überschätzt werden (ökologische Treffsicherheit). Die Grenzvermeidungskosten des Tempolimits schlagen sich vor allem in den Zeitverlusten des langsameren Fahrens nieder, wenn nicht dadurch zumindest teilweise weniger Staus entstehen. Für die statische Effizienz kommt es darauf an, ob nicht in anderen Sektoren (übriger Verkehr, im Gebäudebrand, in der Stromerzeugung, in der Industrie, etc.) die Vermeidung zu geringeren Grenzvermeidungskosten erreicht werden kann.
- Das ETS 2 und der nEHS nach dem BEHG schaffen automatisch eine statisch effiziente Vermeidung, da sich die Emittenten immer an dem geltenden Zertifikatskurs orientieren. Dies setzt voraus, dass beide in ein einheitliches Zertifikatshandelssystem mit einem einheitlichen Zertifikatspreis übergehen und - noch besser für die statische Effizienz - mit dem ETS 1 verschmolzen werden. Erst dann ist die sektorübergreifende Gleichheit der Zertifikatspreise erreicht. Knackpunkt des Zertifikatshandelssystems ist die Frage, ob die zulässigen Zertifikatsmengen im Hinblick auf die verfolgten Klimaziele hinreichend knapp festgelegt werden. Mit dem avisierten Frontloading und der fallweisen Freigabe der Marktstabilitätsreserve werden zu Beginn des ETS 2 Signale ausgesendet, dass die Menge nicht hinreichend knappgehalten wird; die ökologische

Treffsicherheit würde verfehlt. Insbesondere mit dem europäischen Plan, jedes Jahr die zulässige Menge zu reduzieren, wird vermutlich ein Abfallen des Zertifikatspreises verhindert, die dynamische Anreizwirkung bleibt hoch. Für die politische Durchsetzbarkeit ist wichtig, dass alle Zertifikatseinnahmen pro Kopf an die Bevölkerung zurückgegeben werden, um zumindest im Durchschnitt die finanzielle Mehrbelastung des Zertifikats auszugleichen, wenn wie geplant eine Vergabe über eine Versteigerung stattfindet.

- Die geringe ökologische Wirksamkeit der Kfz-Steuer liegt einerseits am niedrigen Kfz-Steuersatz und andererseits an der Tatsache, dass Änderungen in der Kfz-Steuer nur für neu zugelassene Fahrzeuge gelten. Ferner ist umweltökonomisch für die aktuelle Regelung nicht nachzuvollziehen, warum der CO₂-relevante Teil der Besteuerung näherungsweise progressiv ausgestaltet ist bzw. die ersten Emissionen gar nicht besteuert werden: Jede Emission trägt zum Klimawandel (gleich) bei. Um die verteilungspolitischen Auswirkungen aufzufangen, wären Maßnahmen wie Entfernungspauschale oder Auszahlung des Klimageldes treffsicherer.
- Beim pauschalisierten Dienstwagenprivileg gehen nur die bauartbedingten CO₂-Emissionen als „Fixum“ ein, bei hybriden und vollelektrischen Fahrzeugen werden die geldwerten Vorteile nur zur Hälfte bzw. zu einem Viertel besteuert. Die aus der konkreten Nutzungsintensität resultierenden Emissionen bleiben unbelastet; die Unterschiedlichkeit der Grenzvermeidungskosten der letzten vermiedenen Einheiten ist zu erwarten. Die ökologische Treffsicherheit hängt davon ab, ob auf Elektromobilität umgestiegen wird und wie der Strom erzeugt wird. Politisch ist das Dienstwagenprivileg vermutlich leicht durchsetz- bzw. erhaltbar, weil eine relativ kleine Gruppe profitiert und sich die Nachteile der Steuermindereinnahmen auf Viele wenig spürbar verteilen.

Insgesamt schneiden die preislichen Instrumente besser als die ordnungsrechtlichen Instrumente ab. Gerade in Bezug auf die statische Effizienz ragt das preisliche Instrument des Zertifikatshandels hervor. Möglichst schnell sollten ETS 2 mit nEHS verschmolzen werden bzw. gemeinsam mit ETS 1 ein einheitliches europäisches Zertifikatshandel für CO₂-Emissionen bilden. Für die ökologische Treffsicherheit ist wichtig, dass die Obergrenzen der Zertifikatsmengen entsprechend der klimapolitischen Zielvorgaben des möglichst unter + 2 Grad, am besten + 1,5 Grad Erwärmung eingehalten und entsprechend von Jahr zu Jahr gesenkt werden. Die preislichen Instrumente der Kfz-Steuer bzw. der für Elektrofahrzeuge reduzierten geldwerten Vorteile der Dienstwagenbesteuerung haben vermutlich eine geringe ökologische Wirksamkeit und verfehlen das Kriterium der statischen Effizienz. Die ordnungsrechtlichen Instrumente sind unnötig, wenn der Zertifikatshandel adäquat ausgestaltet wird. Für die politische Akzeptanz des Zertifikatshandels ist wichtig, dass die Zertifikatseinnahmen als Pro-Kopf-Zahlung an die Bevölkerung zurückgegeben werden.

Literatur

ADAC (2024), Heizungsgesetz 2024: Vorgaben, Fristen und Förderung, 27.2.2024. <https://www.adac.de/rundums-haus/energie/versorgung/heizungsgesetz/> Zugegriffen am 3.5.2024.

Agora Energiewende (2023), Der CO₂-Preis für Gebäude und Verkehr - Ein Konzept für den Übergang vom nationalen zum EU-Emissionshandel. <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/der-co2-preis-fuer-gebäude-und-verkehr>. Zugegriffen am 24.10.2024.

Agora Verkehrswende (2022), Steuersignale zur Transformation der Pkw-Flotte (Gesamtbericht), Reformoptionen für eine faire und klimagerechte Kfz- und Dienstwagenbesteuerung, <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/steuersignale-zur-transformation-der-pkw-flotte-gesamtbericht/>. Zugegriffen am 24.10.2024.

Bauernschuster, S./Traxler, C. (2021), Tempolimit 130 auf Autobahnen: eine evidenzbasierte Diskussion der Auswirkungen. Perspektiven der Wirtschaftspolitik, 22(2), 86-102.

Boerse (2024), CO₂ Emissionsrechte, <https://www.boerse.de/rohstoffe/Co2-Emissionsrechtspreis/XC000A0C4KJ2>, Zugegriffen am 11.11.2024.

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMSWB) (2023). Startschuss für klimafreundliches Heizen: Bundestag beschließt Novelle des Gebäudeenergiegesetzes. Pressemitteilung 8.9.2023, <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/Webs/BMWSB/DE/2023/09/geg.html>. Zugegriffen am 3.5.2023.

Endres, A., & Rübhelke, D. (2022), Umweltökonomie (5., erw. u. akt. Aufl.). Kohlhammer.

Eisenkopf, A. (2024), Flottengrenzwerte - Ein untaugliches Instrument der europäischen Klimapolitik! <https://wirtschaftlichefreiheit.de/wordpress/?p=35934>. Zugegriffen am 24.10.2024.

Eisenkopf, A. & Knorr, A. (2023), Tempolimit auf Autobahnen: Eine realistische Perspektive, Kurzstudie aus Anlass der Vorlage des Abschlussberichtes „Flüssiger Verkehr für Klimaschutz und Luftreinhaltung“ durch das Umweltbundesamt für die Fraktion der Freien Demokraten im Deutschen Bundestag. <https://www.fdpbt.de/kurzstudie-tempolimit-autobahnen>. Zugegriffen am 25.10.2024.

Eisenkopf, A., Knorr, A., Obermeyer, A., & Tscharaktschiew, S. (2024), A commentary on „The economic cost of a 130 kph speed limit in Germany “. *Ecological Economics*, 224, 108305.

Eßer, J./Fronde, M./Sommer, S./Wittmann, J. (2024), CO₂-Bepreisung in Deutschland: Kenntnisstand der Bevölkerung im Jahr 2022. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, 25, 208-226.

European Commission. (2023), European Green Deal: EU agrees to strengthen and expand emissions trading, and creates a Social Climate Fund to help people in the transition. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7796; https://carboncredits.com/carbon-prices-today/?gclid=Cj0KCQjw1bqZBhDXARIsANTjCPKFPJfGI0tU0R4-DhIxOyKfM2lvaW0ppq_IP9E-xl3qRxsPPMb0zNjAaAh8EEALw_wcB. Zugegriffen am 14.03.2023.

EU-Rat (2023), „Fit für 55“: Rat verabschiedet wichtige Rechtsakte zur Verwirklichung der Klimaziele für 2030. Pressemitteilung 25. April 2023. <https://www.consilium.europa.eu/de/press/press-releases/2023/04/25/fit-for-55-council-adopts-key-pieces-of-legislation-delivering-on-2030-climate-targets>. Zugegriffen am 27.04.2023.

FAZ (2023), Das Heizungsgesetz tritt in Kraft - was jetzt jeder wissen muss. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/heizungsgesetz-tritt-in-kraft-muss-nun-jeder-eine-waermepumpe-einbauen-19414013.html>. Zugegriffen am 3.5.2024.

FAZ (2024a), Jetzt entbrennt der Streit um die CO₂-Grenzwerte für Autos, <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/eu-warum-neue-co2-grenzwerte-fuer-autos-fuer-viel-streit-sorgen-19995103.html>. Zugegriffen am 24.10.2024.

FAZ (2024b), Dienstwagen mit Elektromotor haben Vorfahrt beim Finanzamt, <https://www.faz.net/aktuell/finanzen/dienstwagen-mit-elektromotor-haben-vorfahrt-beim-finanzamt-110070315.html>. Zugegriffen am 27.10.2024.

Feess, E., & Seeliger, A. (2021), Umweltökonomie und Umweltpolitik (5., vollst. überarb. Aufl.). Vahlen.

Flintz, J., Fronde, M., & Horvath, M. (2022), Emissionswirkungen der 2021 reformierten Kfz-Steuer: Eine empirische Analyse. *AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv*, 16(3), 255-276.

Frenz, W. (2023), Reform des EU-Emissionshandels. *Natur und Recht*, 45, 175-178.

Gössling, S., Kees, J., Litman, T., & Humpe, A. (2023), The economic cost of a 130 kph speed limit in Germany. *Ecological economics*, 209, 107850.

Greenpeace (2021), Klimapaket Autoverkehr - Mit welchen Maßnahmen der Pkw-Verkehr in Deutschland auf Klimakurs kommt. <https://www.greenpeace.de/publikationen/klimapaket-autoverkehr>. Zugegriffen am 24.10.2024.

Maltritz, D. (2024), Falsch informiert?! Die (Fehl-) Einschätzungen der Bevölkerung über die Wirkungen eines Tempolimits auf deutschen Autobahnen. In *List Forum für Wirtschafts- und Finanzpolitik*, July 2024, 1-32). Berlin/Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

SVR Sachverständigenrat (2019), Sondergutachten Klimaschutzpolitik. <https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/publikationen/sondergutachten-expertisen.html>.

Schmidt, U. (2020), Generelles Tempolimit auf Autobahnen: Hohe volkswirtschaftliche Kosten sind zu berücksichtigen (No. 145). Kiel Policy Brief.

Schwarz, S. (2020), Der nationale Emissionshandel in den Sektoren Wärme und Verkehr nach dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG). *Bucerius Law Journal*, 2, 89–95.

Sieg, G. (2024), The economic cost of a 130 kph speed limit in Germany: Comment. *Ecological Economics*, 224, 108304.

Sogalla, R. (2023), Neuer europäischer Mechanismus für CO₂-Grenzausgleich. *DIW-Wochenbericht*, 90(22), 262-268.

Umweltbundesamt (2021), Klimaschutzinstrumente im Verkehr - CO₂ Flottenzielwerte für Pkw. <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/co2-flottenzielwerte-fuer-pkw>. Zugegriffen am 24.10.2024.

Umweltbundesamt (2024), Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren des Klimaschutzgesetzes in den Jahren 1990 bis 2023¹ und Prognose für 2030² (in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1241046/umfrage/treibhausgasemissionen-in-deutschland-nach-sektor/> Zugriff am 06. November 2024.

Wein, T. (2023), *Wirtschaftspolitik in der Bundesrepublik Deutschland*. Wiesbaden: Springer.

Working Paper Series in Economics

(recent issues)

- No. 430 Mats Petter Kahl und Thomas Wein: Existiert Wettbewerb beim Laden von Elektrofahrzeugen in Deutschland?, October 2024
- No. 429 *Joachim Wagner*: Data Observer – A guide to data that can help to inform evidence-based policymaking, April 2024
- No. 428 *Joachim Wagner*: Digitalization Intensity and Extensive Margins of Exports in Manufacturing Firms from 27 EU Countries - Evidence from Kernel-Regularized Least Squares Regression , April 2024
- No. 427 *Joachim Wagner*: Cloud Computing and Extensive Margins of Exports -Evidence for Manufacturing Firms from 27 EU Countries, February 2024
- No. 426 *Joachim Wagner*: Robots and Extensive Margins of Exports - Evidence for Manufacturing Firms from 27 EU Countries, January 2024
- No. 425 *Institut für Volkswirtschaftslehre*: Forschungsbericht 2023, January 2024
- No. 424 *Joachim Wagner*: Estimation of empirical models for margins of exports with unknown non-linear functional forms: A Kernel-Regularized Least Squares (KRLS) approach, January 2024
- No. 423 *Luise Goerges, Tom Lane, Daniele Nosenzo and Silvia Sonderegger*: Equal before the (expressive power of) law?, November 2023
- No. 422 *Joachim Wagner*: Exports and firm survival in times of COVID-19 – Evidence from eight European countries, October 2023
- No. 421 *Joachim Wagner*: Big Data Analytics and Exports – Evidence for Manufacturing Firms from 27 EU Countries, September 2023
- No. 420 *Christian Pfeifer*: Can worker codetermination stabilize democracies? Works councils and satisfaction with democracy in Germany, May 2023
- No. 419 *Mats Petter Kahl*: Was the German fuel discount passed on to consumers?, March 2023
- No. 418 *Nils Braakmann & Boris Hirsch*: Unions as insurance: Employer–worker risk sharing and workers' outcomes during COVID-19, January 2023
- No. 417 *Institut für Volkswirtschaftslehre*: Forschungsbericht 2022, January 2023
- No. 416 *Philipp Lentge*: Second job holding in Germany – a persistent feature?, November 2022
- No. 415 *Joachim Wagner*: Online Channels Sales Premia in Times of COVID-19: First Evidence from Germany, November 2022
- No. 414 *Boris Hirsch, Elke J. Jahn, Alan Manning, and Michael Oberfichtner*: The wage elasticity of recruitment, October 2022
- No. 413 *Lukas Tohoff and Mario Mechtel*: Fading Shooting Stars – The Relative Age Effect, Misallocation of Talent, and Returns to Training in German Elite Youth Soccer, September 2022

- No. 412 *Joachim Wagner*: The first 50 contributions to the Data Observer Series – An overview, May 2022
- No. 411 *Mats Petter Kahl and Thomas Wein*: How to Reach the Land of Cockaigne? Edgeworth Cycle Theory and Why a Gasoline Station is the First to Raise Its Price, April 2022
- No. 410 *Joachim Wagner*: Website premia for extensive margins of international firm activities Evidence for SMEs from 34 countries; April 2022
- No. 409 *Joachim Wagner*: Firm survival and gender of firm owner in times of COVID-19 Evidence from 10 European countries, March 2022
- No. 408 *Boris Hirsch, Philipp Lentge and Claus Schnabel*: Uncovered workers in plants covered by collective bargaining: Who are they and how do they fare?, February 2022
- No. 407 *Lena Dräger, Michael J. Lamla and Damjan Pfajfar*: How to limit the Spillover from the 2021 Inflation Surge to Inflation Expectations?, February 2022
- No. 406 *Institut für Volkswirtschaftslehre*: Forschungsbericht 2021, January 2022
- No. 405 *Leif Jacobs, Lara Quack and Mario Mechtel*: Distributional Effects of Carbon Pricing by Transport Fuel Taxation, December 2021
- No. 404 *Boris Hirsch and Philipp Lentge*: Non-Base Compensation and the Gender Pay Gap, July 2021
- No. 403 *Michael J. Lamla and Dmitri V. Vinogradov*: Is the Word of a Gentleman as Good as His Tweet? Policy communications of the Bank of England, May 2021
- No. 402 *Lena Dräger, Michael J. Lamla and Damjan Pfajfar*: The Hidden Heterogeneity of Inflation and Interest Rate Expectations: The Role of Preferences, May 2021
- No. 401 *Joachim Wagner*: The Good have a Website Evidence on website premia for firms from 18 European countries, April 2021
- No. 400 *Luise Görge*: Of housewives and feminists: Gender norms and intra-household division of labour, April 2021
- No. 399 *Joachim Wagner*: With a little help from my website. Firm survival and web presence in times of COVID-19 – Evidence from 10 European countries, April 2021
- No. 398 *Katja Seidel*: The transition from School to Post-Secondary Education – What factors affect educational decisions?, March 2021
- No. 397 *Institut für Volkswirtschaftslehre*: Forschungsbericht 2020, Januar 2021
- No. 396 *Sabien Dobbelaere, Boris Hirsch, Steffen Mueller and Georg Neuschaeffer*: Organised Labour, Labour Market Imperfections, and Employer Wage Premia, December 2020
- No. 395 *Stjepan Srhoj, Vanja Vitezić and Joachim Wagner*: Export boosting policies and firm behaviour: Review of empirical evidence around the world, November 2020
- No. 394 *Thomas Wein*: Why abandoning the paradise? Stations incentives to reduce gasoline prices at first, August 2020
- No. 393 *Sarah Geschonke and Thomas Wein*: Privacy Paradox –Economic Uncertainty Theory and Legal Consequences, August 2020
- No. 392 *Mats P. Kahl*: Impact of Cross-Border Competition on the German Retail Gasoline Market – German-Polish Border, July 2020

- No. 391 *John P. Weche and Joachim Wagner*: Markups and Concentration in the Context of Digitization: Evidence from German Manufacturing Industries, July 2020
- No. 390 *Thomas Wein*: Cartel behavior and efficient sanctioning by criminal sentences, July 2020
- No. 389 *Christoph Kleineberg*: Market definition of the German retail gasoline industry on highways and those in the immediate vicinity, July 2020
- No. 388 *Institut für Volkswirtschaftslehre*: Forschungsbericht 2019, Januar 2020
- No. 387 *Boris Hirsch, Elke J. Jahn, and Thomas Zwick*: Birds, Birds, Birds: Co-worker Similarity, Workplace Diversity, and Voluntary Turnover, May 2019
- No. 386 *Joachim Wagner*: Transaction data for Germany's exports and imports of goods, May 2019
- No. 385 *Joachim Wagner*: Export Scope and Characteristics of Destination Countries: Evidence from German Transaction Data, May 2019
- No. 384 *Antonia Arsova*: Exchange rate pass-through to import prices in Europe: A panel cointegration approach, February 2019
- No. 383 *Institut für Volkswirtschaftslehre*: Forschungsbericht 2018, January 2019
- No. 382 *Jörg Schwiebert*: A Sample Selection Model for Fractional Response Variables, April 2018
- No. 381 *Jörg Schwiebert*: A Bivariate Fractional Probit Model, April 2018
- No. 380 *Boris Hirsch and Steffen Mueller*: Firm wage premia, industrial relations, and rent sharing in Germany, February 2018
- No. 379 *John P. Weche and Achim Wambach*: The fall and rise of market power in Europe, January 2018
- No.378: *Institut für Volkswirtschaftslehre*: Forschungsbericht 2017, January 2018
- No.377: *Inna Petrunyk and Christian Pfeifer*: Shortening the potential duration of unemployment benefits and labor market outcomes: Evidence from a natural experiment in Germany, January 2018
- No.376: *Katharina Rogge, Markus Groth und Roland Schuhr*: Offenlegung von CO2-Emissionen und Klimastrategien der CDAX-Unternehmen – eine statistische Analyse erklärender Faktoren am Beispiel der CDP-Klimaberichterstattung, October 2017
- No.375: *Christoph Kleineberg und Thomas Wein*: Verdrängungspreise an Tankstellen?, September 2017
- No.374: *Markus Groth, Laura Schäfer und Pia Scholz*: 200 Jahre „On the Principles of Political Economy and Taxation“ – Eine historische Einordnung und Würdigung, März 2017
- No.373: *Joachim Wagner*: It pays to be active on many foreign markets - Profitability in German multi-market exporters and importers from manufacturing industries, March 2017
- No.372: *Joachim Wagner*: Productivity premia for many modes of internationalization - A replication study of Békes / Muraközy, Economics Letters (2016), March 2017 [published in: International Journal for Re-Views in Empirical Economics - IREE, Vol. 1 (2017-4)]

(see www.leuphana.de/institute/ivwl/working-papers.html for a complete list)

Leuphana Universität Lüneburg

Institut für Volkswirtschaftslehre

Postfach 2440

D-21314 Lüneburg

Tel.: ++49 4131 677 2321

email: christina.korf@leuphana.de

www.leuphana.de/institute/ivwl/working-papers.html