

Klimaschutzinstrumente im Verkehr

Umgestaltung der Kfz-Steuer: Bonus-Malus-System



Zusammenfassung

Anreize zum Kauf effizienter Pkw

Eine stärkere Ausrichtung der Kfz-Steuer am CO₂-Ausstoß setzt einen Anreiz zur Beschaffung verbrauchsarmer und emissionsarmer Fahrzeuge und damit für den Klimaschutz. Allerdings werden Kostenvorteile durch niedrigere Verbrauchskosten über die Lebensdauer von den Neuwagenkäufer*innen oft unterschätzt. Instrumente, die direkt beim Kauf des Fahrzeuges ansetzen, sind daher effektiver.

„Einmalzahlung“ für Pkw mit CO₂-Emissionen beim Kauf: Bonus-Malus-System

Bei einem Bonus-Malus-System bekommen Käufer*innen eines besonders CO₂-armen Autos einen Bonus (wie z. B. die derzeitige Kaufprämie für E-Pkw), wohingegen beim Kauf eines Pkw mit höheren CO₂-Emissionen ein Malus gezahlt werden muss, der zudem mit dem CO₂-Ausstoß ansteigt. Wer das Klima belastet, muss also mehr bezahlen, und wer es weniger belastet, bekommt einen Zuschuss. Einmalzahlungen beim Kauf eines Pkw haben dabei einen größeren Effekt als jährliche Kfz-Steuern. In vielen europäischen Ländern gibt es bereits ein entsprechendes System über eine Neuzulassungssteuer. In Deutschland wäre es am einfachsten umzusetzen, wenn die Kfz-Steuer im Jahr der Erstzulassung angehoben wird.

Bonus-Malus-Systeme sind sozialverträglicher als reine Kaufprämien für E-Pkw

Bei einem Bonus-Malus-System finanzieren nicht alle Steuerzahlenden den Kauf von E-Pkw, sondern nur diejenigen, die sich einen CO₂-intensiven Neuwagen leisten können. Durch die Mehreinnahmen des Malus kann der Bonus (die Kaufprämie) gegenfinanziert werden.

Ausgestaltungsvorschlag in Kürze

Die jährliche Kfz-Steuer wird wie bisher weitergeführt, aber es wird ab 2023 - zunächst als Ergänzung zur Kaufprämie für E-Autos - schrittweise ein einmaliger Malus im ersten Jahr der Zulassung in das derzeitige Abgaben- und Steuersystem integriert. Damit die Kaufprämie vollständig gegenfinanziert werden kann und ein Anreiz zum Kauf emissionsarmer Pkw über den EU-CO₂-Flottenzielwert hinaus besteht, sollte ab 2023 für Pkw ab 95 Gramm CO₂ pro Kilometer (g CO₂/km) ein Malus von 60 Euro pro Gramm CO₂ (€/g CO₂) fällig werden. In fünf weiteren Stufen steigt der Malus dann weiter an und ab 195 g CO₂/km sind 200 €/g CO₂ zu zahlen. Beim Kauf von Verbrennern unter 95 g CO₂/km würde kein Malus fällig, aber auch kein Bonus bezahlt – das wäre auch für Plug-In-Hybride der Fall. Dafür entfällt die Kaufprämie für Plug-In-Hybride ab 2022 und für rein batterieelektrische Pkw ab 2025.

Beispiele für Umsetzungen in anderen Ländern

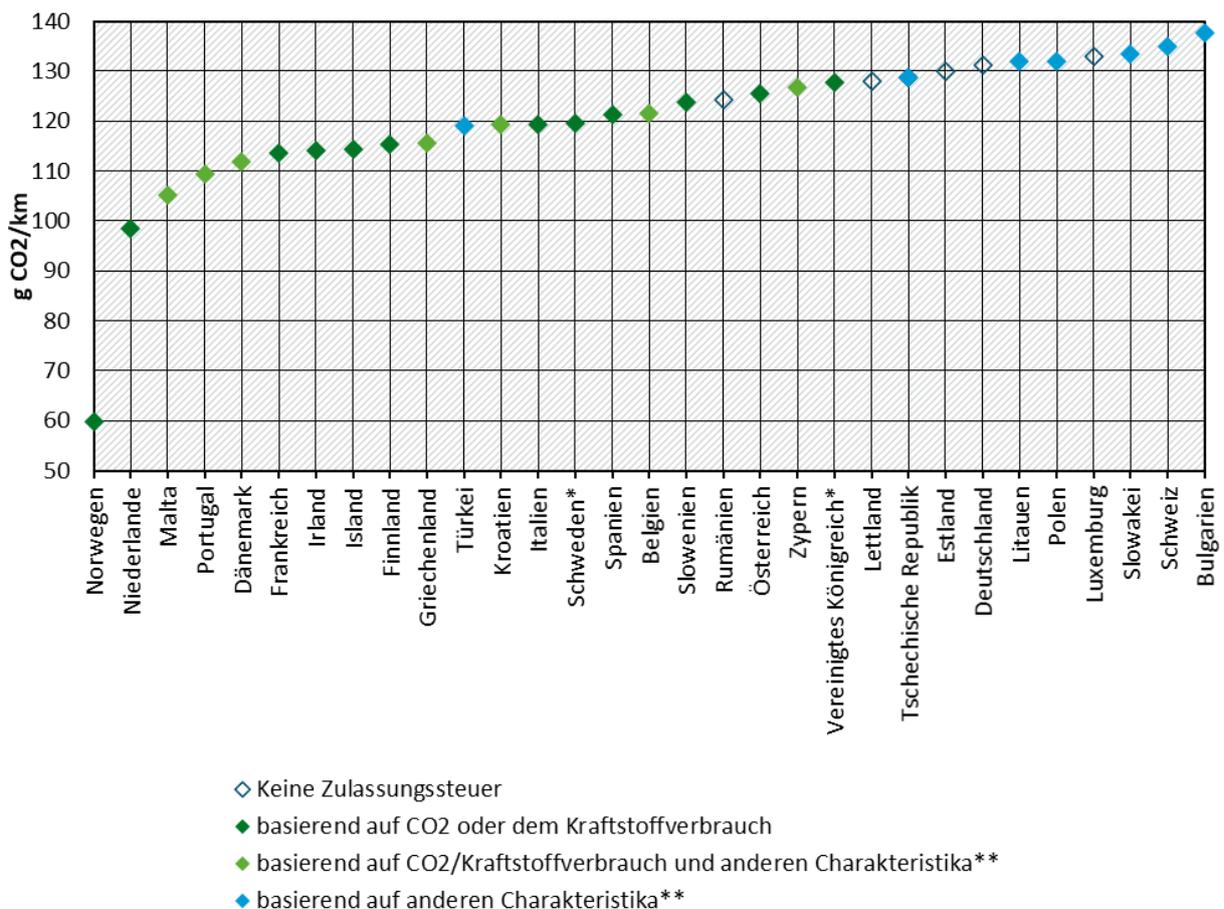
Die Kfz-Steuer für Pkw ist in Deutschland im Vergleich zu anderen europäischen Ländern sehr niedrig, eine Einmalzahlung beim Fahrzeugkauf (Malus) wird nicht erhoben. Bonus-Malus-Systeme – sei es als Zulassungssteuer oder als erhöhter Kfz-Steuersatz im ersten bzw. den ersten Jahren - gibt es aber bereits in vielen (EU-)Ländern.

Land	Kaufprämie (Bonus)	Malus		
		E-Pkw	VW Golf 120 g CO ₂ /km	Opel Insignia 166 g CO ₂ /km
Die Niederlande nutzen eine jährliche Fahrzeugsteuer in Kombination mit einer einmaligen Zulassungssteuer.	4.000 €	3.146 €	16.839 €	25.262 €
In Großbritannien ist im ersten Jahr nach Zulassung des Fahrzeugs im Rahmen der Kfz-Steuer ein erhöhter Steuersatz zu zahlen, wodurch sich ein Zulassungssteuer-ähnlicher Effekt ergibt.	3.360 €	196 €	605 €	1.462 €
In Frankreich existiert seit 2007 ein Bonus-Malus-System in Form einer Zulassungssteuer, deren Höhe dynamisch angepasst wird.	6.000 €	50 €	ca. 1.000	ca. 14.500 €
Portugal erhebt seit 1998 eine progressive Zulassungssteuer auf Basis von Hubraum und CO ₂ -Ausstoß.	3.000 €	16 €	975 €	4.700 €
In Schweden zahlen Käufer von neuen Benzin- und Diesel-Pkw seit Juli 2018 in den ersten drei Jahren nach der Erstzulassung eine erhöhte jährliche Kfz-Steuer (Angaben summiert über die drei Jahre). Danach wird die jährliche Kfz-Steuer dann auf das frühere Niveau gesenkt.	5.940 €	717 €	2.028 €	3.237 €

Quelle: Berechnungen auf Basis von (ACEA 2020b; ADAC 2021)

Länder mit CO₂- oder verbrauchsbasierten Zulassungssteuern weisen im Durchschnitt niedrigere CO₂-Emissionen neu zugelassener Pkw auf als die Länder, die kein vergleichbares System haben. Norwegen und die Niederlande haben den stärksten Anstieg des Malus für Fahrzeuge mit hohen CO₂-Emissionen. Seit der Einführung 2008 in den Niederlanden sind die durchschnittlichen CO₂ Emissionen neu zugelassener Pkw innerhalb von 10 Jahren um 32 % gesunken, während der Rückgang im EU-Durchschnitt nur bei 22 % und in Deutschland bei 23 % lag. In Norwegen ist im Zeitraum 2013-2018 ein Rückgang von fast 40 % im Gegensatz von nur rund 6 % in der EU zu verzeichnen (Auswertungen auf Basis ICCT (2020)). Zum Teil ist dies auch auf einen deutlichen Anstieg von E-Pkw zurückzuführen, der in Norwegen zusätzlich über weitere Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität, wie einer CO₂-differenzierten Dienstwagenbesteuerung und günstigen Voraussetzungen für die Nutzung von E-Pkw (u.a. durch die entsprechende Ladeinfrastruktur), zurückzuführen ist.

Bonus-Malus-Systeme in (EU-)Ländern korrelieren mit niedrigen CO₂-Emissionen (Bezugsjahr 2019)



*durch erhöhte Kfz-Steuer in den ersten 1-3 Jahren umgesetzt

** bspw. Emissionstechnologie; Zylinderkapazität, Länge, andere Emissionen, PS, etc.

Quelle: Nach Blanck et al. (2020), mit Daten aus ACEA (2019), Mock; Díaz (2020) und ACEA (2020a)

Klimaschutzbeitrag

Eine stärkere Ausrichtung der jährlichen Kfz-Steuer am CO₂-Ausstoß setzt einen Anreiz zur Beschaffung emissionsarmer Fahrzeuge. Allerdings unterschätzen Neuwagenkäufer*innen systematisch Kostenvorteile über die Lebensdauer. Das Niveau der Kfz-Steuer müsste daher auf ein Mehrfaches erhöht werden, um eine nennenswerte Lenkungswirkung zum Kauf CO₂-armer Pkw und damit für einen klimafreundlicheren Pkw-Verkehr zu erzielen.

Eine deutlich stärkere Lenkungswirkung würde hingegen ein Preissignal direkt beim Kauf oder in den ersten Jahren nach der Zulassung des Fahrzeuges entfalten. Eine Ausgestaltung der Kfz-Steuer im Sinne eines solchen Bonus-Malus-Systems ist damit ein zentrales Element zur Erreichung der Klimaschutzziele im Verkehr.

Wie trägt das Instrument zum Klimaschutz bei?

Anreiz zum Kauf von effizienten Verbrennern und E-Pkw → mehr effiziente Pkw im Fahrzeugbestand → bei gleichbleibender Fahrleistung Minderung der CO₂-Emissionen des Pkw-Verkehrs.

Eine nach CO₂ gespreizte Kfz-Steuer hat Wechselwirkungen mit den europäischen Pkw-Flottenzielwerten. In der derzeitigen moderaten Ausgestaltung unterstützt sie lediglich das

Erreichen der CO₂-Standards. Ein Bonus-Malus-System könnte dagegen auch eine Wirkung über die Standards hinaus haben, wenn es entsprechend ambitioniert ausgestaltet ist.

Der Malus setzt einen zusätzlichen nationalen Anreiz, Pkw mit effizienterem Verbrennungsmotor zu kaufen, und wirkt damit der Gefahr von Rebound-Effekten entgegen. Denn wenn deutlich mehr E-Pkw verkauft werden, ohne dass die europäischen CO₂-Flottenzielwerte angepasst werden, besteht sonst die Gefahr, dass die Automobilhersteller im Gegenzug auch eine größere Anzahl an weniger effizienten Benzin- und Diesel-Pkw verkaufen. Verbrenner haben aufgrund ihrer „unbegrenzten“ Reichweite gegenüber E-Pkw wahrscheinlich auch eine höhere, jährliche Fahrleistung, so dass in Summe die CO₂-Emissionen des Pkw-Verkehrs nicht abnehmen oder sogar ansteigen können.

Mehr soziale Gerechtigkeit

Eine Anpassung der jährlichen Kfz-Steuer kann zu mehr sozialer Gerechtigkeit beitragen, wenn Besserverdienende, welche im Durchschnitt größere, schwerere und verbrauchsintensivere Fahrzeuge nutzen, steuerlich stärker belastet werden als Geringverdienende, die im Schnitt kleineren, leichteren und verbrauchsärmeren Pkw fahren. So zeigen Auswertungen von Daten des Mobilitätspanels, dass Fahrzeuge mit sehr hohen CO₂-Emissionen vor allem von einkommensstarken Haushalten gekauft werden: Im 5. Quintil, den 20 % der Bevölkerung mit dem höchsten Einkommen, haben über 10 % der Neuwagen CO₂-Emissionen von über 180 g CO₂/km. Bei den übrigen Haushalten liegt der Anteil dieser hoch emittierenden Fahrzeuge dagegen bei unter 5 % (BMAS 2021).

Hinzu kommt: Auch wenn die Kaufprämie für E-Pkw zukünftig den Gebrauchtwagenmarkt stimuliert, wirkt die derzeitige Kaufprämie diskriminierend gegenüber Verbraucher*innen, die sich derzeit kein Auto bzw. kein neues E-Auto leisten können. Da es sich in den nächsten Jahren um eine enge Zielgruppe von Begünstigten handelt, kann dies negative Verteilungswirkungen haben. Ein Bonus-Malus-System ist viel sozialverträglicher. Dann erfolgt nämlich die Gegenfinanzierung der Kaufprämie nicht aus dem allgemeinen Steuerhaushalt (jede*r Steuerzahler*in finanziert den Kauf von E-Pkw für wenige, meist Besserverdienende mit), sondern durch die Neuwagenkäufe über einen Zuschlag für CO₂-intensive Pkw (einem Malus).

Bei einer deutlichen Erhöhung der Steuerlast wäre es zudem möglich, besonders belasteten Bevölkerungsgruppen einen niedrigeren Malus zu gewähren (z. B. in Frankreich Familien mit ab 3 Kindern sowie mobilitätseingeschränkte Personen).

Ausgestaltung: Leitplanken und Stolperfallen

Wichtig zu beachten: Es braucht eine Gegenfinanzierung für die Kaufprämie von E-Pkw.

Kaufprämien für E-Pkw sollten mit höheren Abgaben für CO₂-intensive Pkw kombiniert werden. Dies trägt dazu bei, dass konventionelle Pkw effizienter werden und ermöglicht die Gegenfinanzierung der Staatsausgaben für die Kaufprämie.

Die in den nächsten Jahren anstehenden Ausgaben für die Förderung von E-Pkw über die Kaufprämie werden sich auf mehrere Milliarden Euro belaufen. Das vom Bund bereitgestellt Volumen liegt bis 2024 bei gut 4 Milliarden Euro, eine Erhöhung wird nicht ausgeschlossen. Um den Staatshaushalt nicht zu sehr zu belasten und eine sozial verträglichere Ausgestaltung sicherzustellen, sollte diese Förderung über Abgaben für hoch emittierende Pkw gegenfinanziert werden. Es entstünde ein geschlossener Finanzierungskreislauf, in dem Kaufprämien für E-Fahrzeuge so innerhalb der Gruppe der Neuwagenkäufe finanziert würden.

Wichtig zu beachten: CO₂-Komponente in der Kfz-Steuer ist zu niedrig.

Das Niveau der derzeitigen CO₂-Komponente in der Kfz-Steuer muss deutlich erhöht werden, damit eine Lenkungswirkung erzielt wird. Jährliche Kfz-Steuer und Bonus-Malus sollten kombiniert eingesetzt werden.

Ein durchschnittlicher neuer Verbrenner mit 158 g CO₂/km zahlt derzeit nur 143 Euro pro Jahr für die CO₂-Komponente der Kfz-Steuer. So wird kaum ein Anreiz gesetzt, besonders effiziente Fahrzeuge zu kaufen. Dafür müsste die jährliche (CO₂-abhängige) Kfz-Steuer um das Fünf- bis Zehnfache erhöht werden. Noch wirksamer ist aber ein Preissignal beim Fahrzeugkauf. Wie die Erfahrungen aus anderen Ländern zeigen, ist bei einem Malus in einer Größenordnung von 4.000 bis 8.000 Euro eine spürbare Lenkungswirkung zu erwarten. Bei einem solchen Malus könnte mittelfristig sogar ohne eine Kaufprämie für E-Pkw Kostenparität zu konventionellen Pkw erreicht werden.

Wichtig zu beachten: Eine stärkere Progression der Steuersätze kann die Sozialverträglichkeit verbessern.

Werden vor allem hoch emittierende Fahrzeuge (>175 g CO₂/km) stärker besteuert, wird die Sozialverträglichkeit verbessert.

Es sind Steuersätze möglich, die linear von den CO₂-Emissionen abhängen oder progressive Varianten, bei denen die zu zahlenden Beträge für stark emittierende Fahrzeuge stärker ansteigen. Während lineare Varianten einfacher und intuitiver sind, können progressive Varianten die höhere Zahlungsbereitschaft oberer Einkommensklassen für sehr PS-starke Fahrzeuge mit hohem Verbrauch besser abschöpfen und wären damit sozial gerechter.

Wichtig zu beachten: Dynamische Ausgestaltung hilft, Steuereinnahmen nachzujustieren.

Die Höhe des Bonus (sinkend) und des Malus (steigend) sowie der Wert, ab dem der Malus erhoben wird, müssen regelmäßig überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Damit werden Einnahmen und Ausgaben ausgeglichen und die gewünschte Lenkungswirkung bei technischem Fortschritt beibehalten.

Da die tatsächliche Nachfragewirkung nicht genau vorhergesagt werden kann, sollte das Instrument dynamisch über die Zeit angepasst werden. So ist auch gewährleistet, dass Ausgaben (Bonus) und Einnahmen (Malus) sich in etwa die Waage halten und der Staatshauhalt nicht zusätzlich belastet wird.

Die Wirkung der Bonuszahlungen wurde in Frankreich bei der Einführung 2009 unterschätzt. Es wurden deutlich mehr Autos verkauft als angenommen. Die Kosten des Programms lagen daher deutlich über den eingeplanten Ausgaben. Das System wurde dann durch dynamische Anpassung zu einem langfristig CO₂- und kosteneffizienten Bonus-Malus-System weiterentwickelt.

In den Niederlanden trat ein ähnliches Problem auf. Die Nachfrage nach Plug-In-Hybriden ist im Zeitraum 2013 - 2016 stark angestiegen, hauptsächlich aufgrund der Steuervorteile für diese Fahrzeuge. Dieser Anstieg fiel deutlich stärker aus als in der Schätzung des Finanzministeriums vorgesehen. Daraufhin – aber auch aufgrund des real niedrigen Klimavorteils von Plug-In-Hybriden – wurden diese 2017 in das Malus-System integriert. Sie zahlen nun ebenfalls eine Zulassungssteuer basierend auf ihren CO₂-Emissionen. Die Wirkung trat sofort ein, rein batterieelektrische Pkw werden nun deutlich bevorzugt angeschafft.

Wichtig zu beachten: Abbau der Kaufprämie für Plug-In-Hybride

Plug-In-Hybrid-Pkw werden derzeit überwiegend im verbrennungsmotorischen Modus gefahren. Ihr Klimavorteil ist entsprechend gering. Diese Fahrzeuge sollten daher zukünftig nicht weiter über eine Kaufprämie gefördert werden.

Einen deutlichen Klimaschutzvorteil haben Plug-In-Hybride gegenüber Verbrennern nur dann, wenn sie überwiegend im elektrischen Modus gefahren werden. Bei der Bestimmung der offiziellen CO₂-Werte im Typprüfzyklus nach WLTP werden nach der aktuellen Gesetzgebung hohe elektrische Fahranteile von rund 60 % bis 80 % bei der derzeitigen Batteriereichweite angenommen, um die mittleren CO₂-Emissionen der Fahrzeuge zu berechnen. Auswertungen von realen Fahrdaten zeigen jedoch, dass in Deutschland der tatsächliche elektrische Fahranteil derzeit bei Privatwagen bei rund 43 % und bei Dienstwagen sogar nur bei 18 % liegt (Plötz et al. 2020), diese Fahrzeuge also kaum einen Umweltvorteil aufweisen. Daher sollte die Kaufprämie für Plug-In-Hybride bereits 2022 abgebaut werden.

Ausgestaltungsvorschlag

Die Integration eines Malus in das derzeitige Abgaben- und Steuersystem könnte grundsätzlich über die Anhebung der Kfz-Steuer im ersten oder den ersten Jahren, über eine Sonderabgabe oder über eine neu einzuführende Zulassungssteuer erfolgen. Alle Optionen haben Vor- und Nachteile und sollten geprüft werden.

Eine Zulassungssteuer wäre mit einem hohen (zeitlichen) Aufwand verbunden, da es sich um eine neu einzuführende Steuer handelt. Eine Sonderabgabe mit Finanzierungszweck könnte mit finanzverfassungsrechtlichen Risiken einhergehen. Für eine Sonderabgabe mit Lenkungswirkung bedarf es einer rechtlichen Pflicht für die Fahrzeugnutzenden, die CO₂-Emissionen zu senken, welche nicht erkennbar ist (BBH 2021). Dasselbe Gutachten sieht dagegen bei der Einführung eines Malus durch die Erhöhung der Kfz-Steuer für Neufahrzeuge mit Verbrennungsmotor finanzverfassungsrechtlich nur wenige Bedenken. Bei der konkreten Umsetzung muss darauf geachtet werden, dass der Malus nicht umgangen werden kann indem Autos verstärkt im Ausland zugelassen und nach Deutschland importiert werden.

Die folgende Tabelle zeigt, wie ein wirksamer Malus – hier als Beispiel in die Kfz-Steuer integriert - im 1. Jahr nach der Zulassung aussehen könnte. Während in der 1. Stufe (ab 95 g CO₂) bisher nur 2 Euro je g CO₂ anfallen, wären es ab 2025 dann 120 Euro. Für Fahrzeuge ab 175 g CO₂/km ist die Progression etwas stärker als bei der bisherigen Kfz-Steuer. Die Einführung dieses Malus könnte schrittweise zwischen 2023 und 2025 erfolgen. Die jährliche Kfz-Steuer würde wie bisher weitergeführt werden, denn jährliche Kfz-Steuern wirken zusätzlich auf den Fahrzeugbestand und garantieren ein planbares Steueraufkommen. Jährliche Kfz-Steuer und Bonus-Malus sollten daher kombiniert eingesetzt werden.

Ausgestaltungsvorschlag für den Malus (Kfz-Steuer im ersten Jahr)

	Euro ab 95g CO ₂ /km	Euro ab 115g CO ₂ /km	Euro ab 135g CO ₂ /km	Euro ab 155g CO ₂ /km	Euro ab 175g CO ₂ /km	Euro ab 195g CO ₂ /km
ab 2023	60	67	78	92	128	200
ab 2025	120	132	150	174	234	354

Quelle: (UBA 2021)

Das Aufkommen aus einer so erhöhten Kfz-Steuer würde aller Voraussicht nach ausreichen, um die bis 2025 weiterlaufenden Kaufprämien für batterieelektrische Pkw (ohne Plug-In-Hybride) gegen zu finanzieren (UBA 2021). Danach entspricht der Malus einer nach CO₂-Emissionen gestaffelten Neuzulassungssteuer, wie sie in anderen europäischen Staaten bereits existiert.

In der nachfolgenden Tabelle ist dargestellt, was der Ausgestaltungsvorschlag für E-Pkw bzw. verschiedene Varianten von verbrennungsmotorischen Pkw finanziell bedeuten würde.

Beispielrechnung für Bonus-Malus-System 2023

	Kaufprämie (Bonus)	Malus		
	E-Pkw	VW Golf 120g CO ₂ /km	Opel Insignia 166g CO ₂ /km	BMW X4 204g CO ₂ /km
Ausgestaltungsvorschlag Bonus-Malus-System Deutschland	6.000 €	1.602 €	5.204 €	10.500 €

Quelle: eigene Berechnung nach (UBA 2021)

Quellenverzeichnis

<https://www.acea.auto/files/ACEA-Tax-Guide-2019.pdf>, zuletzt geprüft am 07.09.2021.

ACEA - European Automobile Manufacturers' Association (2020a): Interactive map – CO₂ emissions from new passenger cars in the EU, by country, European Automobile Manufacturers' Association. Online verfügbar unter <https://www.acea.auto/figure/interactive-map-co2-emissions-from-new-passenger-cars-in-the-eu-by-country/>, zuletzt aktualisiert am 27.08.2021, zuletzt geprüft am 07.09.2021.

ACEA (2020b): ACEA Tax Guide. Online verfügbar unter https://acea.be/uploads/news_documents/ACEA_Tax_Guide_2020.pdf, zuletzt geprüft am 05.08.2020.

ADAC (2021): Automarken & Modelle, Technische Daten von VW Golf VIII, BMW X4 und Opel Insignia. Online verfügbar unter https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/markenmodelle/?filter=ONLY_RECENT&sort=SORTING_DESC, zuletzt geprüft am 28.04.2021.

BBH - Becker Büttner Held (2021): Fehlinvestitionen vermeiden—Eine Untersuchung zu den rechtlichen Möglichkeiten und Grenzen zur Defossilisierung der deutschen Volkswirtschaft bis 2045. Gutachten, 2021.

Blanck, R.; Zimmer, W.; Runkel, M.; Klinski, S.; Kresin, J. (2020): Klimaschutz im Verkehr: Reformbedarf der fiskalpolitischen Rahmenbedingungen und internationale Beispiele (UBA Texte, 165/2020). Umweltbundesamt (Hg.), 2020, zuletzt geprüft am 28.10.2020.

BMAS (2021): Verteilungswirkungen und soziale Folgewirkungen klimapolitischer Maßnahmen in den Bereichen Wohnen und Mobilität, 2021.

ICCT (2020): European Vehicle Market Statistics. Online verfügbar unter https://theicct.org/sites/default/files/publications/European_vehicle_market_statistics_20192020_20191216.pdf, zuletzt geprüft am 22.07.2020.

Mock, P.; Díaz, S. (2020): European vehicle market statistics, Pocketbook 2020/21. Unter Mitarbeit von Bernard, Y.; Bieker, G.; Pniewska, I.; Ragon, P.-L.; Rodríguez, F. et al., International Council on Clean Transportation. Mock, P. und Díaz, S. (Hg.). Online verfügbar unter https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_EU_Pocketbook_2020_Web_Dec2020.pdf, zuletzt geprüft am 07.09.2021.

Plötz, P.; Moll, C.; Bieker, G.; Mock, P.; Li, Y. (2020): Real-world usage of plug-in hybrid electric vehicles: Fuel consumption, electric driving, and CO2 emissions. ICCT und Fraunhofer ISI (Hg.), 2020, zuletzt geprüft am 27.10.2020.

UBA (2021): Mobilität in die Zukunft steuern: Gerecht, individuell und nachhaltig, Abschlussbericht zum UBA-Vorhaben "Fiskalische Rahmenbedingungen für eine postfossile Mobilität". Unter Mitarbeit von Ruth Blanck, Wiebke Zimmer, Moritz Mottschall, Katharina Göckeler, Friedhelm Keimeyer, Matthias Runkel, Johanna Kresin, Prof. Dr. Stefan Klinski, 2021.

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Fachgebiet I 2.1
Fachgebiet I 2.2
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet:
www.umweltbundesamt.de
[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt)
[t/umweltbundesamt](https://www.twitter.com/umweltbundesamt)

Autorenschaft, Institution

Ruth Blanck
Wiebke Zimmer
Öko-Institut
Borkumstraße 2
13189 Berlin
Tel: +49 30 405085-305
Fax: +49 30 405085-388
r.blanck@oeko.de
w.zimmer@oeko.de
Internet: www.oeko.de

Stand: 10/2021
