

# Steuern und regulierungsbedingte Belastungen von Energie und Fahrzeugen für den mobilen Individualverkehr



Faktensammlung im Auftrag des MWV - Mineralölwirtschaftsverbands e.V.

Michael Bräuninger und Mark-Oliver Teuber

*Ansprechpartner*  
Prof. Dr. Michael Bräuninger  
ETR: Economic Trends Research GbR  
Tel: 040 28475131  
[braeuninger@mb-etr.de](mailto:braeuninger@mb-etr.de)



# Inhalt

Zusammenfassung	3
1 Fragestellung	5
2 Steuern auf Energie und Fahrzeuge	7
2.1 Konventionelle Antriebe	7
2.1 Elektrische Antriebe	9
2.2 Die Belastungen im Vergleich	9
3. Regulierungsbedingte Belastungen	12
3.1 Konventionelle Antriebe	12
3.2 Elektrische Antriebe	14
3.3 Die Belastungen im Vergleich	15
4. Staatliche Förderung der Ladeinfrastruktur	17
5. Schlussfolgerungen	18
Quellenverzeichnis	20



## Zusammenfassung

Die Untersuchung zeigt, dass Elektromobilität über eine deutlich geringere Besteuerung, direkte Subventionen und vor allem durch die für Elektroautos vorteilhafte Regulierung der Flottengrenzwerte bereits heute eine erhebliche Förderung erhält. Dabei setzt die Förderung an verschiedenen Stellen an:

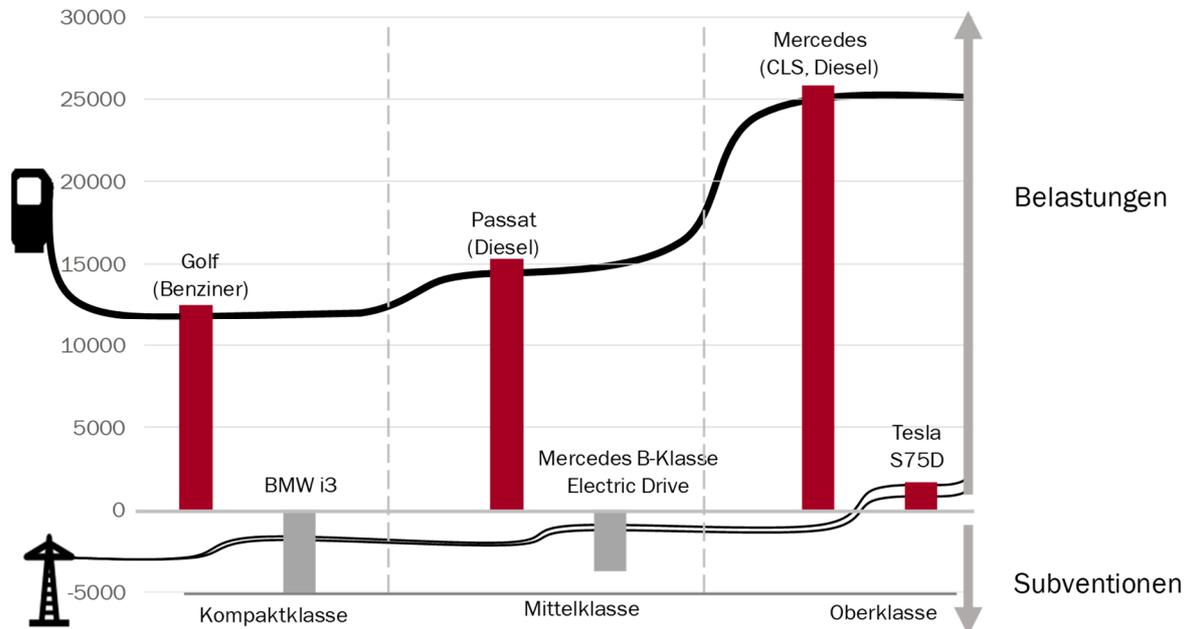
1. Benzin und Diesel werden deutlich höher besteuert als der Strom für Elektrofahrzeuge.
2. Für Fahrzeuge mit konventionellen Kraftstoffen sind Kfz-Steuern zu entrichten, wohingegen Elektrofahrzeuge beim Kauf subventioniert werden.
3. Werden die Fahrzeuge als Dienstwagen genutzt, reduzieren sich die Steuerzahlungen bei Elektrofahrzeugen auf den privaten Nutzungsanteil auf die Hälfte.
4. Zukünftig werden die Hersteller von Kraftfahrzeugen bei einer Überschreitung von Flottengrenzwerten für CO<sub>2</sub> mit Strafzahlungen belastet. Elektrofahrzeuge werden dabei als Nullemissionsfahrzeuge angerechnet. Daraus ergibt sich eine erhebliche implizite Subvention.

Die Abbildung zeigt die fiskalischen und regulierungsbedingten Belastungen für exemplarisch ausgewählte Fahrzeuge aus der Kompaktklasse, der Mittelklasse und der Oberklasse über einen Lebenszyklus von 12 Jahren. In der Oberklasse liegen die Steuern und regulierungsbedingten Belastungen für das Fahrzeug mit konventionellem Antrieb um 24.000 Euro höher als für das Elektrofahrzeug. In der Kompakt- und Mittelklasse erhalten die Elektrofahrzeuge über den Lebenszyklus eine Subvention. Damit sind die Fahrzeuge um 18.000 bzw. 19.000 Euro bessergestellt als konventionelle Fahrzeuge.

Die direkten und indirekten Förderungen der Elektromobilität haben bereits heute eine erhebliche Größenordnung erreicht. Da derzeit noch völlig offen ist, in welchem Umfang Elektroautos zu einer nachhaltigen und CO<sub>2</sub>-freien Mobilität beitragen können, erscheint es sachgerecht, weiterentwickelte Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung im Verkehrssektor technologieoffen zu gestalten bzw. für andere THG-Minderungsoptionen zu öffnen.

Eine Alternative mit sehr hohem THG-Minderungspotenzial wäre die Verwendung von erneuerbarem Strom zur Erzeugung von Wasserstoff, der mit CO<sub>2</sub> zu erneuerbaren flüssigen Energieträgern („E-Fuels“) umgewandelt wird. Dies ermöglicht nachhaltige Mobilität auch für schwere Fahrzeuge und auf langen Strecken sowie die Speicherung von großen Energiemengen und die weitere Nutzung der bestehenden Infrastruktur.

Abbildung 1: Fiskalische und regulierungsbedingte Belastungen: Elektroautos sind gegenüber konventionellen Pkw über die Lebensdauer um 18.000 bis 24.000 Euro bessergestellt



Derzeit scheitert die Anwendung von erneuerbaren flüssigen Energieträgern noch an den relativ hohen Kosten für deren Herstellung. Prognos (2018) geht davon aus, dass die Gestehungskosten von E-Fuels im Jahr 2030 zwischen 1 Euro und 1,75 Euro bei einem Zinsniveau von 7% (WACC) erreichbar sind. Selbst wenn die Kosten derzeit noch deutlich höher liegen, wären E-Fuels im Bereich der Wirtschaftlichkeit, wenn sie eine ähnliche Förderung erhalten würden, wie derzeit die Elektromobilität: So könnte ein THG-neutraler Kraftstoff für einen konventionellen VW Golf mit 2,74 Euro/Liter gefördert werden, wenn er die gleiche Höhe an Förderung erhielte, wie ein Elektroauto der Kompaktklasse (18.000 Euro/6.600 Liter Kraftstoff). Bei einem Mittelklassefahrzeug wären es 2,36 Euro/Liter (19.000 Euro/8.064 Liter Kraftstoff) und bei einem Oberklassefahrzeug 2,08 Euro/Liter (24.000 Euro/11.520 Liter).



# 1 Fragestellung

In den aktuellen Diskussionen zur Weiterentwicklung der Energiewende wird vom Verkehrssektor zunehmend gefordert, einen stärkeren Beitrag zu den CO<sub>2</sub>-Einsparungen zu leisten. Verschiedene Vorschläge sehen vor, konventionelle Kraftstoffe zu verteuern und gleichzeitig Elektromobilität zu begünstigen. Dabei ist derzeit noch völlig offen, wann und in welchem Umfang die Elektrifizierung des Straßenverkehrs zu substanziellen CO<sub>2</sub>-Einsparungen führen wird. Zudem ist bereits heute absehbar, dass nicht für alle Nutzungsfälle eine Elektrifizierung die optimale Lösung darstellt (Reichweiten, Gewichte).

Neben der politisch stark geförderten Elektromobilität und den bereits seit Jahren eingesetzten Biokraftstoffen gibt es weitere Möglichkeiten, nachhaltig zu CO<sub>2</sub>-Einsparungen im Verkehrssektor zu kommen. So z.B. durch die Verwendung von Kraftstoffen, die mit Hilfe von erneuerbar erzeugtem Strom hergestellt werden: Für deren Erzeugung wird mit erneuerbarem Strom Wasserstoff hergestellt, der dann mit CO<sub>2</sub> zu erneuerbaren, flüssigen Energieträgern („E-Fuels“) umgewandelt wird. Solche erneuerbaren Kraftstoffe haben nicht nur große CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale, sondern können auch in allen Bereichen der Mobilität eingesetzt werden und ermöglichen zudem die Speicherung und den Transport großer Energiemengen mit der bestehenden Infrastruktur.

Um die Elektromobilität zu fördern, gibt es derzeit eine erhebliche Zahl von staatlichen Regulierungen und z. B. steuerlichen Vorteilen, die für den Verbraucher die Mobilität mit einem E-Fahrzeug im Vergleich zu der Nutzung eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor begünstigen. Auf der anderen Seite wird beispielsweise die Belastung des Stroms mit der EEG-Umlage häufig als Beispiel dafür angeführt, dass Strom und damit der Fahrer des Elektrofahrzeugs benachteiligt wird.

In der Kurzstudie werden die verschiedenen regulatorischen und steuerlichen Rahmenbedingungen für E-Fahrzeuge im Vergleich zum Fahrzeug mit Verbrennungsmotor im Hinblick auf die finanziellen Auswirkungen auf die Endverbraucher/Fahrzeugnutzer verglichen. Ziel ist es, Transparenz über die derzeitigen Rahmenbedingungen dieser beiden Antriebsarten herzustellen. Dadurch wird die Grundlage dafür geschaffen, über die sinnvolle Weiterentwicklung des Regulierungsrahmens zu diskutieren, insbesondere mit Blick auf mögliche andere Optionen zur CO<sub>2</sub>-Minderung im Verkehrssektor, wie z.B. E-Fuels.

Betrachtet werden die folgenden Parameter: Es wird für verschiedene Fahrzeuge und unterschiedliche Nutzungsprofile die jährliche und die über den Lebenszyklus des Pkw anfallende Belastung bzw. Förderung (z. B. bei Kaufprämien) berechnet. Auf Basis dieser Berechnungen wird dann geprüft, ob bei einer ähnlichen Behandlung auch erneuerbare, flüssige Energieträger, trotz der noch relativ hohen Erzeugungskosten wettbewerbsfähig sein könnten.



Im Anschluss werden die Investitionskosten für den Aufbau einer öffentlichen Infrastruktur für Elektromobilität qualitativ betrachtet und quantitativ abgeschätzt. Damit ergibt sich ein Referenzmaß für eine mögliche Förderung von erneuerbaren Kraftstoffen, die in der Einführungsphase zu tragen wäre.

Um die unterschiedlichen fiskalischen und regulatorischen Belastungen der Energieträger und Fahrzeuge zu vergleichen, werden die Steuern und Abgaben für exemplarisch ausgewählte Fahrzeuge und unterschiedliche Fahrleistungen und unterschiedlichen Antriebsarten miteinander verglichen. Exemplarisch wird aus drei verschiedenen Pkw-Klassen jeweils ein Pkw mit konventionellem Antrieb (Benzin oder Diesel) und ein Elektrofahrzeug verglichen. Die Annahmen zu den Leistungs- und Verbrauchswerten der Fahrzeuge sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Leistungs- und Verbrauchswerte ausgewählter Fahrzeuge

	Verbrauch Liter bzw. kWh je 100 km	CO <sub>2</sub> -Emissionen in g je km (NEFZ)	Hubraum in ccm	Preis in Euro	Jährliche Fahrleistung in km
Golf (Benziner)	5,0	113	1498	23.900	11.000
BMW i3	13,1	0		37.550	11.000
Passat (Diesel)	4,3	114	1968	33.025	16.000
Mercedes B-Klasse Electric Drive	16,6	0		41460	16000
Mercedes (CLS, Diesel)	6,0	139	1950	60.571	16.000
Tesla S75D	18,6	0		71.999	16.000

Quelle: ADAC 2018



## 2 Steuern auf Energie und Fahrzeuge

Die Belastungen der Energieträger mit Steuern und Abgaben sind sehr unterschiedlich. Als spezifische Steuern fallen die Energiesteuer und die Stromsteuer an. Für die Nutzung der Fahrzeuge ist Kfz-Steuer zu zahlen. Sofern ein Dienstwagen auch privat genutzt wird, fallen Einkommensteuern an. Bei Strom sind ferner Konzessionsabgaben<sup>1</sup> an die Kommunen zu zahlen. Diese Abgaben können als kommunale Steuern eingestuft werden, da sie nicht direkt an Kosten gebunden sind und dem allgemeinen Haushalt der Kommunen zur Verfügung stehen. Auf der anderen Seite werden elektrisch betriebene Fahrzeuge auf unterschiedliche Art und Weise staatlich gefördert.

### 2.1 Konventionelle Antriebe

#### Energiesteuer

Für konventionelle Antriebstechnologien ist im ersten Schritt die energetische Besteuerung der eingesetzten Kraftstoffe zu berücksichtigen. Mit 65,45 Cent/Liter (7,3 Cent/kWh) werden auf Benzin die mit Abstand höchsten spezifischen Energiesteuern erhoben. Es folgen mit 47,04 Cent/Liter (4,8 Cent/kWh) die Steuern auf Diesel. Im August 2018 lag der Preis für einen Liter Superbenzin in Deutschland bei durchschnittlich 1,49 Euro, ein Liter Diesel kostete 1,30 Euro (vgl. MWV 2018). Für die vergleichende Berechnung wird die Mehrwertsteuer nachfolgend herausgerechnet, da sie für alle gleichermaßen gilt. Somit ergibt sich ein Benzinpreis ohne MwSt. von 1,21 Euro/Liter und ein Dieselpreis von 1,05 Euro/Liter. Dabei lag der Anteil der energiespezifischen Steuern bei Benzin bei 54,1 Prozent des Gesamtpreises, bei Diesel bei 44,8 Prozent.

#### KFZ-Steuer

Die steuerliche Belastung der konventionellen Pkw-Mobilität endet nicht mit den Steuern auf die Kraftstoffe. Neben den verbrauchsabhängigen Steuern ist die Kraftfahrzeugsteuer zu berücksichtigen, die als fixer jährlicher Betrag erhoben wird. Die Kfz-Steuer ist abhängig vom Schadstoffausstoß und vom verwendeten Energieträger, wobei auf Diesel- eine deutlich höhere Kfz-Steuer erhoben wird als auf Benzin-Pkw.

Seit dem 01. Juli 2009 wird die Kfz-Steuer nicht mehr nur nach Hubraum, sondern vor allem nach dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß eines Fahrzeuges berechnet. Dabei wurde bei Dieselfahrzeugen der nach Hubraum berechnete Teil der Kfz-Steuer von 10 Euro auf 9,50 Euro gesenkt und bei Benzinfahrzeugen

---

<sup>1</sup> Konzessionsabgaben sind Entgelte, die für die Berechtigung, Leitungen auf öffentlichen Wegen zu errichten, von den Versorgern an die Gemeinden zu zahlen sind. Insofern könnten die Konzessionsabgaben auch als Kosten des Transports gewertet werden. Da die Einnahmen aus den Konzessionsabgaben den Kommunen direkt im Haushalt zur Verfügung stehen und auch keiner Zweckbindung unterliegen, werden sie hier unter Steuern subsumiert.



fällt ein hubraumabhängiger Betrag von zwei Euro je angefangene 100 Kubikzentimeter an. Außerdem wird für Diesel- und Benzinfahrzeuge jedes Gramm CO<sub>2</sub> oberhalb der Grenze von 95 Gramm je Kilometer gleich hoch mit zwei Euro besteuert. Bisher wurden der Kraftstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Rahmen des „Neuen Europäischen Fahrzyklus (NEFZ)“ ermittelt. Seit 01.09.2018 wurde die Messung auf den neuen Standard WLTP (Worldwide harmonized Light Vehicles Test Procedure) umgestellt. Da die so ermittelten CO<sub>2</sub>-Emissionen höher liegen, kommt die Umstellung des Messzyklus einer implizierten Steuererhöhung gleich.

### Kasten 1

#### Die Messung nach NEFZ und WLTP

Bisher wurden der Kraftstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Rahmen des „Neuen Europäischen Fahrzyklus (NEFZ)“ ermittelt. Seit 01.09.2018 wurde die Messung auf den neuen Standard WLTP (Worldwide harmonized Light Vehicles Test Procedure) umgestellt. Auf Basis des WLTP können keine typenspezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen ermittelt und angegeben werden. Vielmehr müssen Verbrauch und Emission für jedes Fahrzeug und dessen konkrete Ausstattung ermittelt werden. Im Durchschnitt werden die Messungen nach dem WLTP-Zyklus aber um 20 bis 25 Prozent, über denen im NEFZ-Zyklus liegen. Dabei ist die Abweichung zwischen den Zyklen aber nicht für alle Pkw gleich, sondern für Pkw mit geringen Emissionen tendenziell höher als für Pkw mit hohen Emissionen. Eine Untersuchung der EU-Kommission zeigt, dass der Zusammenhang über die Gleichung:

$$\text{CO}_2 (\text{WLTP}) = 48,275 + 0,808 * \text{CO}_2 (\text{NEFZ})$$

abgebildet werden kann (vgl. Tsiakmakis et al. 2017). Da für die meisten Pkw bisher keine Emissionsberechnungen über den WLTP-Zyklus vorliegen, werden diese über den dargestellten Zusammenhang auf Basis der NEFZ-Emissionen berechnet.

### Weitere Steuern, z.B. „Dienstwagensteuer“

Neben der Besteuerung von Energie und der Kfz-Steuer sind gegebenenfalls weitere steuerliche Aspekte zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere dann, wenn ein Fahrzeug als Dienstwagen und zugleich auch privat genutzt wird. Im Rahmen der Dienstwagenbesteuerung ist der private Nutzungsanteil als geldwerter Vorteil einkommenssteuerlich relevant. In der Regel wird dabei die Ein-Prozent-Regelung angewandt, nach der die private Nutzung eines Dienstwagens monatlich ein Prozent des inländischen Listenpreises des Dienstwagens als geldwerter Vorteil zu versteuern ist. Der Listenpreis ergibt sich hierbei durch die unverbindliche Preisempfehlung des Herstellers zum Zeitpunkt der Erstzulassung. Beträgt der Listenpreis eines Fahrzeuges beispielsweise 50.000 Euro, so müssten für jeden Monat 500 Euro im Rahmen der Einkommensbesteuerung versteuert werden.



## 2.2 Elektrische Antriebe

### Energiesteuer

Bei der steuerlichen Betrachtung elektrischer Antriebe ist zunächst die Stromsteuer relevant. Die spezifischen Steuern auf Strom liegen mit 2,05 Cent/kWh weit niedriger als die für die konventionellen Kraftstoffe (vgl. Kapitel 2.1). Im bisherigen Durchschnitt des Jahres 2018 kostet eine kWh Strom bundesweit 29,4 Cent bzw. 23,8 ohne MwSt. (vgl. Stromauskunft 2018). Der Anteil der Stromsteuer am Preis liegt somit bei 8,6 Prozent und damit deutlich unter dem bei konventionellen Kraftstoffen. Dies gilt auch, wenn bei Strom die Konzessionsabgabe an, die einer kommunalen Steuer ähnelt, berücksichtigt wird. Sie beträgt im Rahmen der Grundversorgung gegenwärtig 1,54 Cent je kWh (vgl. Bundesnetzagentur 2017).

### Kfz-Steuer und Kaufprämien

Auch bei der Kfz-Steuer sind Elektro-Pkw deutlicher bessergestellt als Benzin- oder Dieselfahrzeuge. Aufgrund der Tatsache, dass E-Autos unmittelbar kein CO<sub>2</sub> emittieren, sind sie gegenwärtig von der Kfz-Steuer vollständig befreit. Darüber hinaus wird der Kauf eines Elektrofahrzeuges mit einem Kaufpreis von unter 60.000 Euro mit maximal 4.000 Euro gefördert, wovon jeweils die Hälfte vom Hersteller bzw. vom Staat übernommen wird (vgl. BAFA 2018).

### Weiter Steuern, z.B. „Dienstwagensteuer“

Durch das Jahressteuergesetz 2018 gilt ab 2019 bis Ende 2021 bei Nutzung der Pauschalmethode (1 % - Regelung), dass für Elektrofahrzeuge und für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge nur die Hälfte des Listenpreises geldwerter Vorteil versteuert werden muss. Wird nicht die 1 % - Regelung genutzt, sondern die private Nutzung mit den auf den Privatanteil entfallenden Aufwendungen angesetzt, sind die Anschaffungskosten für das Kraftfahrzeug bei der Ermittlung der Aufwendungen nur zur Hälfte zu berücksichtigen.

## 2.1 Die Belastungen im Vergleich

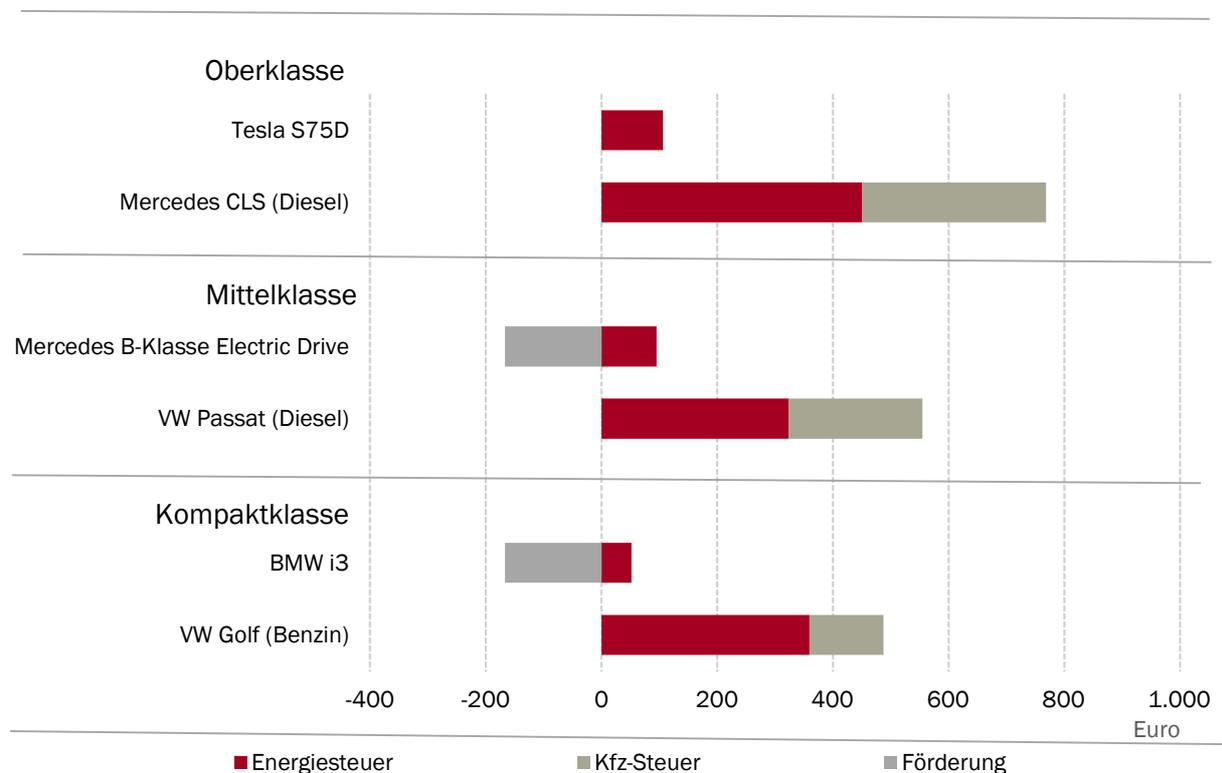
Um die unterschiedliche fiskalische Belastung der Energieträger im Verkehrssektor zu vergleichen, werden die Steuern und Abgaben für ausgewählte Fahrzeuge dargestellt. Details zu den Leistungs- und Verbrauchswerten finden sich in Tabelle 1. Für den Vergleich der Belastungen wird die Energie- bzw. Stromsteuer (bei letzterer auch die Konzessionsabgabe), die Kfz-Steuer, der staatliche Anteil der Kaufprämie zur Förderung von Elektrofahrzeugen in Höhe von 2.000 Euro und die „Dienstwagenbesteuerung“ berücksichtigt.

Abbildung 1 zeigt die fiskalische Belastung, die pro Jahr entsteht, wenn man eine Fahrleistung von 11.000 km für den VW Golf und den BMW i3 sowie von 16.000 km für die beiden Dieselfahrzeuge und die Elektrofahrzeuge aus der Mittel- bzw. Oberklasse unterstellt. Die Energiesteuern sind

beim Mercedes CLS mit 452 Euro am höchsten, gefolgt vom VW Golf (360 Euro), der allerdings eine deutlich geringere Fahrleistung aufweist. Hier zeigt sich die relativ starke Besteuerung von Benzin. Die Elektromobilität wird im Vergleich zu den konventionellen Energieträgern deutlich weniger belastet. Beim BMW i3, für den dieselbe Fahrleistung wie für den Golf unterstellt wird, fallen lediglich knapp 30 Euro an Energiesteuern an, für den elektrische betriebenen Mercedes B-Klasse sind es 54 Euro und den Tesla sind es 61 Euro bei jeweils bei 16.000 km Fahrleistung pro Jahr.

Darüber hinaus fällt für die Elektrofahrzeuge keine Kfz-Steuer an. Diese ist insbesondere bei den Dieselfahrzeugen relativ hoch. In diesem Zusammenhang wurde die Emissionskomponente der Kfz-Besteuerung auf Basis der neuen Messmethode WLTP bestimmt. Hierzu wurde ein auf einer Regression basierender Umrechnungsfaktor der alten Werte nach NEFZ verwendet (vgl. Kasten 1). Da die neuen CO<sub>2</sub>-Emissionswerte höher als die nach dem alten Verfahren gemessenen Werte sind, fällt die Kfz-Steuer für die Benzin- und Dieselfahrzeuge höher aus.

**Abbildung 1: Fiskalische Belastung und Subventionierung - Besserstellung von Elektroautos mehr als 600 Euro p.a.**



© ETR

Quelle: ETR (2018). Angenommene jährliche Fahrleistung 11.000 km für VW Golf und BMW i3 und 16.000 km für alle übrigen Pkw.



Als Komponente, die ausschließlich die Elektromobilität belastet, sind die Konzessionsabgaben zu nennen. Diese sind jedoch sehr gering und fallen mit jährlich etwa 22 Euro beim BMW i3 bzw. 51 Euro beim Tesla S 70 kaum ins Gewicht. Bedeutsamer sind hingegen die unmittelbaren staatlichen Förderungen für Elektroautos. Beim Kauf von Elektroautos mit einem Preis von unter 60.000 Euro ist eine einmalige Prämie von maximal 4.000 Euro möglich, die zur Hälfte vom Staat übernommen wird. Verteilt man den staatlichen Kaufpreiszuschuss auf eine Nutzungsdauer des Fahrzeuges von 12 Jahren, so ergibt sich ein jährlicher Effekt von knapp 167 Euro je Elektrofahrzeug (vgl. Abbildung 1).<sup>2</sup> In der Summe lässt sich festhalten, dass die konventionellen Energieträger mit deutlich höheren fiskalischen Belastungen belegt werden als die Elektromobilität.

Als weitere bedeutende Komponente fällt die Besteuerung als Dienstwagen an. Diese ist nur in die Betrachtung einzubeziehen, soweit das Fahrzeug auch als Dienstwagen verwendet wird. Für die Berechnung wird angenommen, dass es sich bei dem Nutzer um einen Einkommensteuerpflichtigen mit einem Grenzsteuersatz von 42 Prozent handelt. Es wird deutlich, dass die Elektromobilität, insbesondere im Fall der Nutzung als Dienstwagen, in erheblichem Maße subventioniert wird. Vergleicht man beispielsweise den Mercedes CLS mit dem Tesla, so zeigt sich, dass die Dienstwagenbesteuerung beim Elektrofahrzeug um 40 Prozent, unter denen des Mercedes liegt. Hierbei ist allerdings davon auszugehen, dass die Nutzung als Dienstwagen nur in den ersten Betriebsjahren, typischerweise bis zum 4. Jahr, erfolgt. Danach entfällt dieser Effekt.

---

<sup>2</sup> Gefördert werden reine Batterieelektrofahrzeuge und Plug-In Hybride (weniger als 50 g CO<sub>2</sub>-Emission pro km), deren Netto-Listenpreis des Basismodells EUR 60.000 nicht überschreitet und die sich auf der Liste förderfähiger Elektrofahrzeuge des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) befinden. Der Umweltbonus ist damit für individuell-konfigurierte Neubestellungen des Tesla Model S nach dem 13.01.2019 nicht mehr erhältlich. Tesla Model S, die sich bis 13.01.2019 im Lagerbestand befanden sind förderfähig.



## 3. Regulierungsbedingte Belastungen

Regulierungen zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor setzen sowohl beim Energieverbrauch als auch bei den Fahrzeugen an. Beim Energieverbrauch greifen im Kraftstoffmarkt Vorschriften zur THG-Minderungsquote und im Strommarkt der CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikatehandel (ETS) und die Regelungen zur Förderung von Erneuerbaren Energien zur Stromproduktion (EEG). ETS und EEG setzen bei der Umwandlung von Primärenergie in Strom an und führen zu einem Anstieg der Strompreise. Auch die Umwandlung von Rohöl in Benzin und Diesel in der Raffinerie unterliegt dem ETS. Zudem sind die Raffinerien grundsätzlich EEG-Umlagepflichtig. Aufgrund der hohen Stromkostenintensität und teilweise eigener Stromerzeugung gelten für viele Raffinerien EEG-Entlastungsregelungen. Neben der Energie werden auch die Fahrzeuge reguliert, wobei insbesondere die Flottengrenzwerte, mit denen die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Pkw je Kilometer festgelegt werden von besonderer Relevanz sind.

### 3.1 Konventionelle Antriebe

Bei konventionellen Antrieben sind im Wesentlichen zwei Regulierungen zur Minderung von Treibhausgasen von besonderer Relevanz.

- 1) Die Erfüllung der ordnungsrechtlich verpflichtenden THG-Minderungsquote im Kraftstoffmarkt wird u. a. über die Beimischung von Biokraftstoffen erfüllt. Die Beimischung von im Vergleich zu konventionellen Kraftstoffen teuren Biokomponenten führt zu einem Anstieg der Kraftstoffkosten. Da die Erfüllung der Treibhausgasminderungsquote von derzeit vier Prozent im Jahresdurchschnitt erfolgt, kann nicht exakt bestimmt werden, wann dem fossilen Kraftstoff welche Kosten Biokomponenten beigemischt werden. Insofern kann nur eine Abschätzung dieser Kosten vorgenommen werden: Im Jahr 2017 lag das Treibhausgasminderungspotenzial von Ethanol bei 82,6 Prozent. Um die über das Bundes-Emissionsschutzgesetz vorgeschriebene Reduktion der Treibhausgasemissionen zu erreichen, müssen dem Kraftstoff 8,5 Prozent Biokomponenten beigemischt werden. Nach Unternehmensangaben liegen die Kosten bei 53 Cent/Liter (und damit 22 Cent über denen von konventionellen Treibstoffen). Die Kosten der Beimischung je Liter betragen nach dieser Abschätzung 1,8 Cent.
- 2) Zur Erreichung der Klimaschutzziele findet eine Regulierung der Pkw-Flotte in Form der herstellereinspezifischen Flottengrenzwerte für die CO<sub>2</sub>-Emissionen statt<sup>3</sup>. Dabei werden nicht die

---

<sup>3</sup> Tatsächlich gelten für die Hersteller unterschiedliche Grenzwerte. Diese berücksichtigen, dass unterschiedliche Pkw schon allein aufgrund ihrer unterschiedlichen Größe und ihres Gewichtes einen unterschiedlichen Verbrauch haben und die Hersteller im unterschiedlichen Maß, große und kleine bzw. schwere und leichte Pkw produzieren. Die Details dazu finden sich in Kasten 2.



tatsächlichen Emissionen des Verkehrssektors adressiert, sondern die theoretischen Emissionspotenziale der Fahrzeuge (vgl. Puls 2013). So wurde in der EU-Verordnung Nr. 443 vom 23. April 2009 bestimmt, dass ab 2015 alle neuen Pkw einen Grenzwert von 130 g CO<sub>2</sub>/km (NEFZ) einzuhalten haben (europäischer Flottenzielwert), was einem Benzinverbrauch von 5,5 Litern je 100 km entspricht. Ab 2020 reduziert sich der Grenzwert für die CO<sub>2</sub>-Emissionen von 130 auf 95 g CO<sub>2</sub>/km (NEFZ), was einem Verbrauch von 4,0 Litern je 100 km entspricht.<sup>4</sup>

## Kasten 2

### Herstellerspezifische Grenzwerte

Die verschiedenen Pkw-Hersteller haben Fahrzeugtypen mit unterschiedlichen Gewichten und Größen. Dabei sind die Fahrzeuge von BMW oder Mercedes im Durchschnitt relativ schwer, während die von anderen Herstellern im Durchschnitt deutlich leichter sind (vgl. Dudenhöffer 2018). Schwerere Autos benötigen jedoch mehr Treibstoff als leichtere. Da ein linearer Zusammenhang zwischen dem Treibstoffverbrauch eines Fahrzeuges und seinen CO<sub>2</sub>-Emissionen besteht, hat das Fahrzeuggewicht einen deutlichen Einfluss auf die Emissionen. Deshalb berücksichtigt ein Gewichtungsfaktor die verschiedenen herstellerepezifischen Fahrzeugtypen (vgl. Puls 2013): Überschreitet das durchschnittliche Gewicht der von einem Hersteller verkauften Neuwagen das Durchschnittsgewicht für alle in der EU verkauften Neuwagen (1.392 kg), so steigt der herstellerepezifische CO<sub>2</sub>-Grenzwert. Bis Ende 2019 gilt dabei der folgende lineare Zusammenhang zwischen dem herstellerepezifischen Grenzwert und dem herstellerepezifischen Fahrzeuggewicht (vgl. CEP 2018):

$$\text{CO}_2^{\text{Grenzwert Hersteller}} = 130 \frac{\text{g CO}_2}{\text{km}} + 0,0457 * (\text{Fahrzeuggewicht in kg} - 1.392 \text{ kg})$$

Wenn das durchschnittliche Gewicht der von einem Hersteller verkauften Neuwagen höher/geringer ist als im Durchschnitt aller verkauften Neuwagen in der EU (1.392 kg), darf/muss der jeweilige Hersteller im Durchschnitt seiner Flotte mehr/weniger CO<sub>2</sub> emittieren als durch den Flottenzielwert von 130 g CO<sub>2</sub>/km vorgegeben. Ab 2020 wird der Gewichtungsfaktor auf 0,0333 abgeschmolzen, sodass für 100 kg Mehrgewicht über dem Durchschnitt lediglich noch 3,33 statt 4,57 g CO<sub>2</sub>/km zusätzlich emittiert werden dürfen. Außerdem sinkt auch das Durchschnittsgewicht der in der EU verkauften Neuwagen auf 1.380 kg (vgl. CEP 2018). Ab 2020 gilt dann nach Werten des NEFZ der folgende Zusammenhang:

$$\text{CO}_2^{\text{Grenzwert Hersteller}} = 95 \frac{\text{g CO}_2}{\text{km}} + 0,0333 * (\text{Fahrzeuggewicht in kg} - 1.380 \text{ kg})$$

<sup>4</sup> Hier wird, wie bei allen rechtlichen und fiskalischen Maßnahmen, auf die Emissionen „Tank to Wheel“ abgestellt. Für eine adäquate umweltökonomische Bewertung wären die Emissionen „Well to Wheel“ ein deutlich besserer Maßstab, weil sie auch die Emissionen der Vorkette abbilden.



Die herstellereinspezifischen Flottengrenzwerte verursachen zwei verschiedene Arten von Belastungen:

Zum einen werden die Hersteller versuchen, den Kraftstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen durch effizientere Motoren zu verringern. Dies führt zu höheren Kosten für die Fahrzeuge, die nur teilweise durch die geringeren Kosten für den Verbrauch kompensiert werden.<sup>5</sup> Da die Kostenkomponenten der Kfz nicht bekannt sind, können diese Kosten nur sehr bedingt abgeschätzt werden.

Die zweite Art von Belastungen entsteht durch eine Pönale, die bei Überschreitung der Flottengrenzwerte zu zahlen ist. Überschreitet ein Hersteller den durchschnittlichen Flottengrenzwert, so werden ab 2019 beim Verkauf der Neuwagen Strafzahlungen in Höhe von 95 Euro je Gramm Überschreitung und verkauftem Neuwagen fällig. Ergibt sich für einen Hersteller im Durchschnitt seiner Flotte beispielsweise ein Emissionswert von 110 g und er verkauft 100.000 Neuwagen, so muss dieser Hersteller in diesem Jahr Strafzahlungen von 142,5 Mio. Euro an die EU leisten (100.000 Fahrzeuge x (110g - 95g) 95 Euro). Da ein einzelner Pkw den Flottendurchschnitt kaum beeinflusst, stellt dessen Überschreitung des Grenzwertes von 95 Gramm - multipliziert mit der Strafzahlung von 95 Euro je Gramm - die regulierungsbedingten Belastungen für den Pkw dar. (Bei einem Emissionswert von 110 g sind (110g - 95g) 95 Euro = 1425 Euro pro Pkw)

## 3.2 Elektrische Antriebe

Elektro-Pkw beziehen ihre Energie in der Regel aus dem Netz zu den für die Haushaltskunden gültigen Konditionen. Insofern fallen hier die Kosten für Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion im Stromsektor an. Dazu gehören insbesondere die Umlagen, die zur Finanzierung und Förderung bestimmter Formen der Stromerzeugung erhoben werden. Der wichtigste Bestandteil ist dabei die EEG-Umlage, die im Jahr 2017 bei 6,88 Cent/kWh lag. Die EEG-Umlage wird von den Übertragungsnetzbetreibern ermittelt, wobei dies von der Bundesnetzagentur kontrolliert wird. Weitere Umlagen erhöhen den Endkundenpreis von Strom - der derzeit etwas unter 30 Cent/kWh - um 0,79 Cent/kWh.

Der Börsenpreis für Strom wird auch durch die Preise für CO<sub>2</sub>-Zertifikate beeinflusst. Dieser Effekt wird besonders stark auftreten, wenn Braun- und Steinkohlekraftwerke als preissetzende Grenzkraftwerke agieren. Im Gegensatz dazu wird in Zeiten, in denen erneuerbare Energien oder Gaskraftwerke als Grenzkraftwerk eingesetzt werden, kein oder nur ein geringer Effekt auf den Großhandelspreis eintreten. Der Börsenpreis bestimmt die Beschaffungskosten des Stroms, die aber

---

<sup>5</sup> Maßnahmen, die zu einer Kostenreduktion führen, würden auch ohne die Regulierung umgesetzt und sind somit nicht als regulierungsbedingt anzusehen.



nur einen Anteil von etwa 20 Prozent am Preis für Haushaltskunden haben. Höhere Großhandelspreise haben darüber hinaus auch den Effekt, dass die EEG-Umlage, welche die Differenz zwischen den festgelegten und garantierten Preisen für erneuerbare Energie und dem Börsenpreis ausgleicht, absinkt. Insgesamt ist damit – trotz eines zuletzt stark gestiegenen Preises für CO<sub>2</sub>-Zertifikate – nur von einem geringen Effekt auf die Endkundenpreise auf Haushaltsebene auszugehen.

Bei den flottenspezifischen Grenzwerten werden elektrisch betriebene Pkw entsprechend des Tank-to-Wheel Prinzips CO<sub>2</sub>-Emissionen von Null angerechnet.<sup>6</sup> Dies impliziert nicht nur, dass für Elektro-Pkw keine Strafzahlung anfällt, sondern auch, dass Elektro-Pkw die Strafzahlung für andere Pkw reduzieren.

Die Elektrofahrzeuge verbessern also den durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionswert der Flotte. Durch die Anrechnung als Null-Emissionsfahrzeug kompensiert jedes in den Markt gebrachte Elektrofahrzeug eine Grenzwertüberschreitung von 95 g CO<sub>2</sub>/km (NEFZ), d.h. wenn ein Elektrofahrzeug in den Markt gebracht wird, kann ein anderes Fahrzeug 190 g CO<sub>2</sub>/km oder auch zehn Fahrzeuge jeweils 104,5 g CO<sub>2</sub>/km emittieren, ohne dass es zu Strafzahlungen kommt. Insofern kompensiert der Elektro-Pkw jährliche Strafzahlungen für 95 g CO<sub>2</sub>/km. Bei einer Pönale von 95 Euro je Gramm CO<sub>2</sub> entspricht dies ein jährliche Einsparung von 752 Euro. Über den Lebenszyklus von 12 Jahren reduziert jedes Elektrofahrzeug die Strafzahlungen eines Herstellers um 9.025 Euro. Interessant an dieser Konstruktion ist, dass die implizite Subvention nicht über Steuern finanziert wird, sondern eine Reduktion der Zahlungen der Pkw-Hersteller darstellt. Diese haben Elektro-Pkw billiger zu machen, um sie in den Markt zu bringen und damit die Strafzahlungen für konventionelle Pkw zu reduzieren.

### 3.3 Die Belastungen im Vergleich

Die regulierungsbedingten Belastungen für Energie werden durch die Verpflichtung zur Erreichung der THG-Minderungsquote bestimmt. Basierend auf den ermittelten Beimischungskosten für Biokraftstoffe von ca. 1,8 Cent/Liter (vgl. Absatz 3.1) ergeben sich für die betrachteten Benzin- und Diesel-Fahrzeuge Kosten zwischen 10 und 15 Euro pro Jahr. Die regulierungsbedingten Kosten durch Emissionshandel und EEG liegen für die Elektro-Pkw bei 110 bzw. 250 Euro.

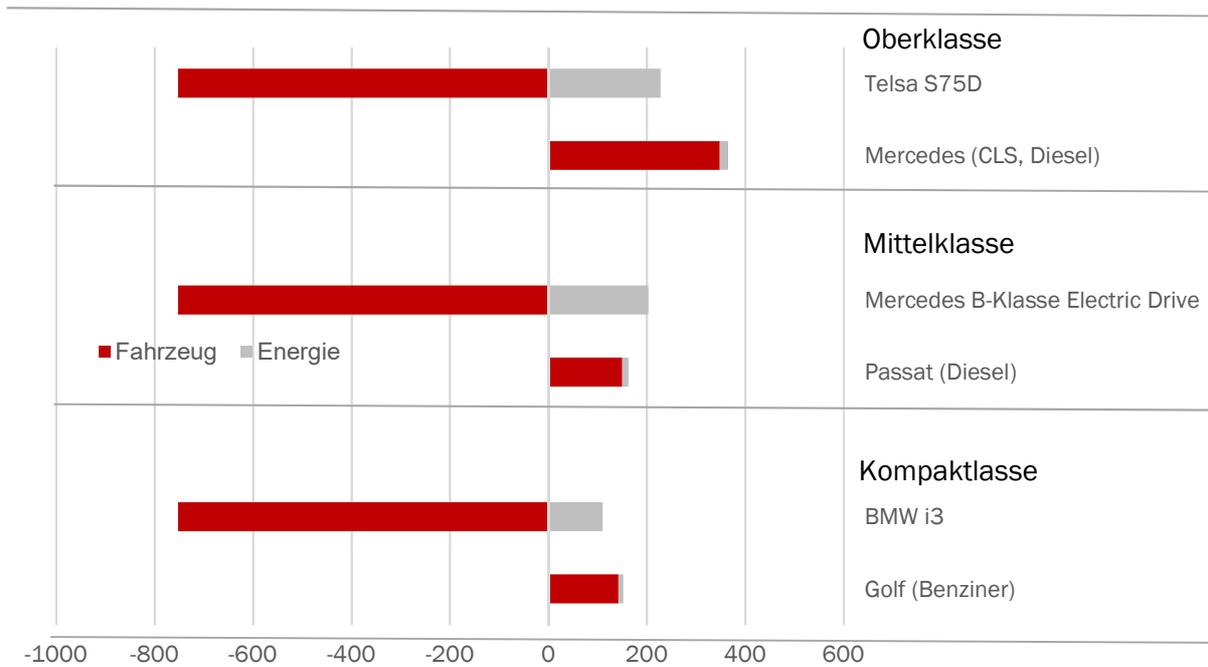
Sehr viel höher sind die Belastungen bzw. die Erträge aus der Flottenregulierung. Während die konventionellen Pkw beim Kauf mit 1.140 Euro im Fall des Passat-Diesel und fast 4.000 Euro im Fall der Mercedes-CLS-Klasse belastet werden, erhalten die Elektro-Pkw eine implizite Subvention von 9.025 Euro. Verteilt man diese Belastungen bzw. impliziten Subventionen über die Jahre,

---

<sup>6</sup> Dies kann bilanztechnisch dadurch gerechtfertigt werden, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Strommarkt insgesamt über den Zertifikatemarkt gedeckelt sind. Physisch entstehen natürlich CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Stromerzeugung. Vergleiche dazu Bräuninger, Schnaars, Teuber (2017).

ergeben sich unter der Annahme von 12 Nutzungsjahren, jährliche Belastungen von 333 Euro beim Mercedes und jährliche Förderungen von 752 Euro bei den Elektro-Pkw (vgl. Abbildung 2).

**Abbildung 2: Regulierungsbedingte Belastung und Subventionierung – Besserstellung der Elektroautos 700 – 900 Euro p.a.**



Quelle: ETR (2018). Angenommene jährliche Fahrleistung 11.000 km für VW Golf und BMW i3 und 16.000 km für VW Passat, Mercedes CLS, Tesla S 70:



## 4. Staatliche Förderung der Ladeinfrastruktur

Die Entwicklung der Ladeinfrastruktur ist eine essenzielle Voraussetzung für den weiteren Ausbau der Elektromobilität. Um eine flächendeckende Versorgung mit Lademöglichkeiten sicherzustellen, werden laut Schätzungen des BDEW und der Nationalen Plattform Elektromobilität im Jahr 2020 ca. 70.000 Ladepunkte und 7.100 Schnellladesäulen notwendig sein. Die Bundesregierung geht allerdings lediglich von einem etwa halb so hohen Bedarf aus (vgl. BDEW 2017).

Anfang September 2018 gab es in Deutschland insgesamt etwa 5.680 Ladepunkte, die den Anforderungen der Ladesäulenverordnung entsprachen. Von diesen sind rund 5.000 als Normalladepunkt eingerichtet und nur etwa 680 Lademöglichkeiten sind Schnellladeeinrichtungen, die eine durchschnittliche Anschlussleistung von fast 100 kW haben (vgl. Bundesnetzagentur 2018). Die Ladestationen werden überwiegend von privaten Unternehmen der Energiewirtschaft installiert und betrieben. Aber auch Städte und Gemeinden zählen zu den Betreibern, wobei sie als Betreiber im Wesentlichen die Kosten der Installation übernehmen. Für eine Schnellladesäule liegen diese gegenwärtig zwischen 20.000 und 30.000 Euro (vgl. NPE 2015). Um Anreize für die Installation von Lademöglichkeiten zu setzen, beteiligt sich der Bund mit Zuschüssen an den Installationskosten. So soll bis 2020 die Installation von mindestens 15.000 Ladestationen (10.000 Normalladestationen und 5.000 Schnellladestationen) mit insgesamt 300 Mio. Euro gefördert werden, wobei 100 Mio. Euro auf Normal- und 200 Mio. Euro auf Schnellladeeinrichtungen entfallen sollen. Sämtliche Ladepunkte werden mit maximal 60 Prozent<sup>7</sup> der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben bezuschusst. Bei den Normalladepunkten mit Anschlussleistungen von maximal 22 kW liegt der Höchstbetrag bei 3.000 Euro je Ladepunkt. Schnellladepunkte mit Anschlussleistungen von weniger als 100 kW werden mit maximal 12.000 Euro und Schnellladepunkte ab 100 kW mit höchstens 30.000 Euro gefördert. Hinzu kommen Förderungen für den Netzanschluss von wiederum maximal 60 Prozent der förderfähigen Kosten, wobei höchstens 5.000 Euro für den Anschluss an das Niederspannungsnetz bzw. 50.000 Euro bei Anschluss an das Mittelspannungsnetz gezahlt werden (vgl. BMVI 2017).

Bisher wurden im Rahmen des Programms insgesamt 60,2 Mio. Euro ausgegeben, wobei sich die Begünstigten etwa zur Hälfte aus der Privatwirtschaft und zur Hälfte aus Kommunen und kommunalen Unternehmen zusammensetzen. Insgesamt wurden bisher knapp 11.000 Normal- und 1.930 neue Schnellladepunkte gefördert (vgl. BMVI 2018a,b)

---

<sup>7</sup> Dieser Höchstfördersatz stellt die maximale Förderung während der Laufzeit des gesamten Förderprogramms dar, welches aus drei Förderaufrufen besteht. In den bisher erfolgten beiden Aufrufen wurde die maximale Förderung auf 40 Prozent der zuwendungsfähigen Kosten begrenzt.



## 5. Schlussfolgerungen

Die oben dargestellten Analysen zeigen, dass die Elektromobilität bereits heute erheblich gefördert wird. In Tabelle 2 sind die fiskalischen und regulierungsbedingten Belastungen über einen Lebenszyklus der Fahrzeuge von 12 Jahren zusammengefasst. Vergleicht man die Belastungen zwischen vergleichbaren Fahrzeugen mit konventionellem und elektrischem Antrieb, so zeigt sich, dass der Tesla um etwa 24.000 Euro bessergestellt ist als ein Mercedes in der Oberklasse. Die Belastungen für den BMW i3 liegen um 18.000 Euro unter denen vom Golf und die vom Passat um 19.000 unter denen für den elektrischen Mittelklassewagen (Mercedes B-Klasse).

Tabelle 2: Fiskalische und regulatorische Belastungen über den Lebenszyklus von 12 Jahren im Vergleich

	Energie- steuer <sup>1</sup>	Kfz-Steuer <sup>2</sup>	Dienst- wagen <sup>3</sup>	Flotten- grenzwert <sup>4</sup>	Regulierung Energie <sup>5</sup>	Summe
Kompaktklasse						
Golf (Benziner)	4.320	1.536	4.818	1.710	119	12.503
BMW i3	354	-2.000	3.785	-9.025	1.326	-5.559
Mittelklasse						
Passat (Diesel)	3.884	2.784	6.658	1.805	149	15.279
Mercedes B-Klasse Electric Drive	653	-2.000	4.179	-9.025	2.445	-3.748
Oberklasse						
Mercedes (CLS, Diesel)	5.419	3.816	12.211	4.180	207	25.833
Tesla S75D	732		7.257	-9.025	2.739	1.704

1) Energiesteuer: Steuern auf Kraftstoffe und Strom inklusive Konzessionsabgabe

2) Kfz-Steuern und staatlicher Anteil an der Kaufprämie

3) Besteuerung des geldwerten Vorteils der privaten Nutzung des Dienstwagens über 4 Jahre

4) Pönale oder implizite Prämie aus den Flottengrenzwerten

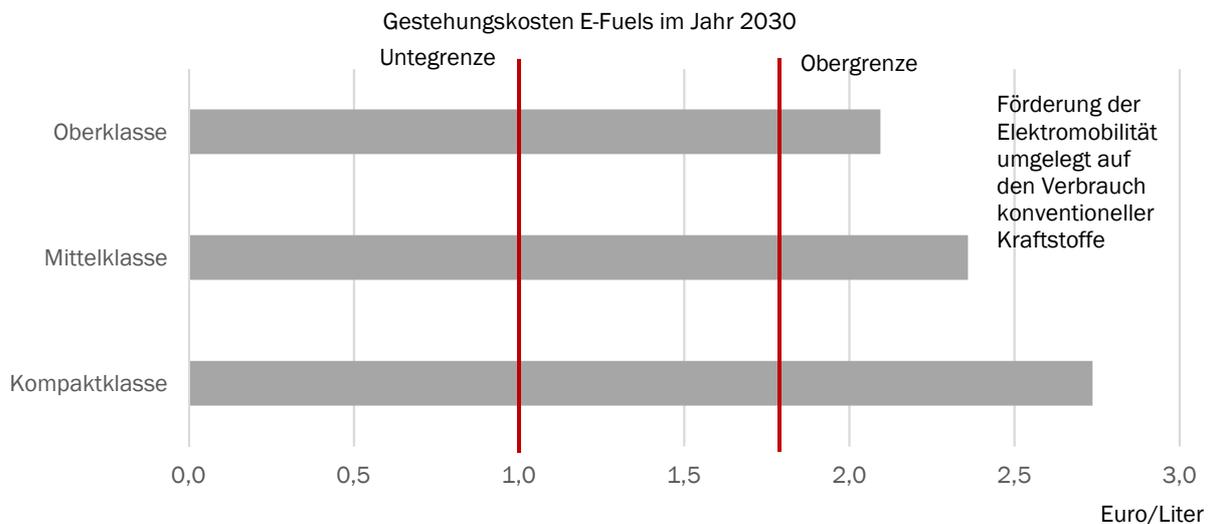
5) THG-Minderungsquote bei Kraftstoffen; Umlagen zur Förderung nachhaltiger Stromerzeugung (insbesondere EEG-Umlage)

Da derzeit noch völlig offen ist, in welchem Umfang Elektroautos zu einer nachhaltigen und CO<sub>2</sub>-freien Mobilität beitragen kann, sollten Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung im Verkehrssektor

technologieoffen gestaltet werden, so dass auch andere Optionen zur THG-Minderung zum Einsatz kommen können. Eine Option mit sehr hohem THG-Minderungspotenzial wäre die Verwendung von erneuerbarem Strom zur Erzeugung von Wasserstoff, der mit CO<sub>2</sub> zu erneuerbaren flüssigen Energieträgern („E-Fuels“) umgewandelt wird. Dies ermöglicht nachhaltige Mobilität auch für schwere Fahrzeuge und auf langen Strecken sowie die Speicherung von großen Energiemengen und die weitere Nutzung der bestehenden Infrastruktur.

Derzeit scheitert die Anwendung von erneuerbaren flüssigen Energieträgern noch an den relativ hohen Kosten für deren Herstellung. In eine Studie von Prognos (2018) werden verschiedenen Szenarien für eine Entwicklung von E-Fuels aufgezeigt. Dabei liegen die Gesteungskosten der CO<sub>2</sub>-neutralen flüssigen Energieträger im Jahr 2030 zwischen 1 Euro und 1,75 Euro bei einem Zinsniveau von 7% (WACC). Um einen Vergleich zwischen Kosten je Liter und den Förderungen der Elektromobilität zu erhalten wird die Förderung der Elektromobilität auf den Verbrauch über den Lebenszyklus umgelegt. Abbildung 3 zeigt den Verbrauch von konventionellen Kraftstoffen umgerechnete Fördervolumina für die Elektromobilität

**Abbildung 3: Fördervolumina der Elektromobilität umgelegt auf den Verbrauch – Fördervolumina der Elektromobilität liegen mindestens um 34 Cent/Liter über der Obergrenze der Gesteungskosten der E-Fuels**



Vergleich man die Kosten der E-Fuels mit den Fördervolumina für Elektromobilität so wird deutlich, dass E-Fuels bei gleicher Behandlung in den Bereich der Wirtschaftlichkeit gebracht werden könnten.



## Quellenverzeichnis

- ADAC (2018): Autokatalog-Detail, [<https://www.adac.de/infotestrat/autodatenbank/autokatalog/>], (19.09.2018).
- Bräuninger, M.; Schnaars, P.; Teuber, M. (2017): Die Auswirkungen der Elektromobilität auf den Strommarkt und die CO<sub>2</sub>-Bilanz, Wirtschaftsdienst 97 (10), 752-754.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2017): Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland, vom 13.02.2017 mit Änderungen vom 28.06.2017, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2018a): Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, Bilanz zum 1. Förderaufruf vom 15.02.2017, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2018b): Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, Zwischenbilanz zum 2. Förderaufruf vom 14.09.2017, Berlin.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (2018): Elektromobilität (Umweltbonus), [[http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Elektromobilitaet/elektromobilitaet\\_node.html](http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Elektromobilitaet/elektromobilitaet_node.html)], (21.09.2018).
- Bundesnetzagentur (2017): Monitoringbericht 2017, Bonn.
- Bundesnetzagentur (2018): Ladesäulenregister zum Stichtag 05.09.2018, Bonn.
- Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) (2017): Elektromobilität braucht Netzinfrastruktur, Netzanschluss und -integration von Elektromobilität, Positionspapier, Berlin.
- Centrum für Europäische Politik (CEP) (2018): CO<sub>2</sub>-Grenzwerte für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge, cepAnalyse Nr. 02/2018, Freiburg, Berlin.
- Dudenhöffer, F. (2018): Elektroautos: EU-Regulierung löst ungewohnten Preismechanismus aus, Wirtschaftsdienst 2018 (2), S. 148-150.
- Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) (2018): Fahrzeugzulassungen, Neuzulassungen von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Herstellern und Handelsnamen im Jahr 2017, Flensburg.
- Mineralölwirtschaftsverband (MWV) (2018): Verbraucherpreise, [<https://www.mwv.de/statistiken/verbraucherpreise/>], (21.09.2018).
- Mobilität von Morgen (2018): Wie werden Flotten-Emissionsgrenzwerte künftig berechnet?, [<https://www.mobilitaet-von-morgen.de/7-special/wie-werden-flotten-emissionsgrenzwerte-kuenftig-berechnet>], (19.09.2018).



Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) (2015): Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland, Statusbericht und Handlungsempfehlungen 2015, Berlin.

Puls, T. (2013): CO<sub>2</sub>-Regulierung für Pkw, Fragen und Antworten zu den europäischen Grenzwerten für Fahrzeughersteller, Köln.

Stromauskunft (2018): Strompreise für Haushalte, [<https://www.stromauskunft.de/strompreise/>], (21.09.2018).

Tsiakmatis, S.; Fontaras, G.; Cubito, C.; Pavlovic, J.; Anagnostopoulos, K.; Ciuffo, B. (2017): From NEDC to WLTP: effect on the type-approval CO<sub>2</sub> emissions of light-duty vehicles, JRC Science for Policy Report.

Zeit Online (2018): Bund will Elektroautos als Dienstwagen steuerlich begünstigen, [<https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-07/elektromobilitaet-autos-dienstwagen-bezuschussung-steuersatz-ermaessigung>], (21.09.2018).