

# ENTWICKLUNG DER PKW-NUTZER- KOSTEN IN DEUTSCHLAND

Zusammenfassung und politische Ableitungen einer Studie der  
M-Five GmbH im Auftrag des Verbraucherzentrale Bundesverbands  
e.V.

11. September 2017

## **Impressum**

*Verbraucherzentrale  
Bundesverband e.V.*

*Team  
Mobilität & Reisen*

*Markgrafenstraße 66  
10969 Berlin*

*mobilitaet@vzbv.de*

# INHALT

<b>I. ZENTRALE ERGEBNISSE UND POLITISCHE FORDERUNGEN</b>	<b>3</b>
1. Zentrale Ergebnisse.....	3
2. Politische Forderungen.....	4
<b>II. METHODIK</b>	<b>6</b>
<b>III. ERGEBNISSE IM DETAIL</b>	<b>8</b>
1. Entwicklung der TCO-Kosten für Neuwagenkäufer.....	8
2. Kosten über das komplette Fahrzeugleben.....	9
3. Fokus Elektroantriebe.....	10
4. Sparsamere Autos – Vorteile für Verbraucher und Umwelt.....	11

# I. ZENTRALE ERGEBNISSE UND POLITISCHE FORDERUNGEN

Der Neuwagenmarkt für Personenkraftwagen (Pkw) wird in den kommenden Jahren einem grundsätzlichen Wandel unterliegen. Ein zunehmendes Angebot an Elektroautos, mehr Modelle mit Hybridtechnologie und strengere gesetzliche Effizienzanforderungen für Verbrennerfahrzeuge können einerseits zu einer größeren Auswahl und anderen Vorteilen für Verbraucher<sup>1</sup> führen. Andererseits wird dies aber auch zur Verunsicherung beitragen, welche Antriebsart zu den individuellen Bedürfnissen am besten passt. Dies gilt insbesondere für eines der wichtigsten Kaufkriterien – die Kosten. Der Neupreis als vorrangiges Entscheidungskriterium stößt dabei schnell an Grenzen. Laufende Kosten, zum Beispiel für unterschiedliche Kraftstoff- bzw. Energiearten, Versicherungen und Steuern oder der Restwertverlust müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Die Betrachtung der Gesamthaltungskosten (Total Cost of Ownership – TCO) ist aus diesem Grund ein geeignetes Mittel, alle aus Verbrauchersicht relevanten Kostenbestandteile einzubeziehen.

Der Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv) hat aus diesem Grund eine Studie<sup>2</sup> in Auftrag gegeben um herauszufinden, inwieweit sich zukünftig der Einsatz von Autos mit alternativen Antrieben und von sparsameren Verbrennerfahrzeugen auf die Mobilitätskosten der Verbraucher auswirkt.

## 1. ZENTRALE ERGEBNISSE

Die Studie zeigt, dass eine vermehrte Marktdurchdringung mit alternativen Antrieben und eine steigende Effizienz konventioneller Antriebe positive Umwelteffekte haben können, und sich gleichzeitig ebenfalls positiv auf die Haltungskosten für Verbraucher auswirken. Die wichtigsten Ergebnisse im Einzelnen sind:

- ❖ E-Autos (BEV – Battery Electric Vehicle) und Fahrzeuge mit Plug-In-Hybridantrieb (PHEV – Plug-In Electric Vehicle) werden zwischen 2020 und 2030 wettbewerbsfähiger gegenüber konventionellen Antrieben. Über die gesamte Haltedauer eines Autos (16 Jahre) sind batterieelektrische Autos bereits ab 2020 günstiger als Verbrenner unter einer TCO-Betrachtung.
- ❖ Die kontinuierliche Verbesserung der Fahrzeugeffizienz führt zwischen 2020 und 2030 zu insgesamt abnehmenden Nutzungskosten für Verbraucher, auch wenn die Anschaffungskosten steigen werden.
- ❖ Ein Benzinfahrzeug (ICE – Internal Combustion Engine) der Kompaktklasse spart durch Effizienzgewinne 2030 im Vergleich zu 2020 pro Jahr rund 310 Euro an Kraftstoffkosten, bei angenommenen 15.000 km Jahresfahrleistung. Über die gesamte Lebensdauer des Autos sind dies knapp 5.000 Euro.
- ❖ Insbesondere Zweit- und Drittbesitzer profitieren von Effizienzsteigerungen, da ein großer Teil der Finanzierungskosten beim Erstbesitzer liegen.

---

<sup>1</sup> Die gewählte männliche Form bezieht sich immer zugleich auf weibliche und männliche Personen. Wir bitten um Verständnis für den weitgehenden Verzicht auf Doppelbezeichnungen zugunsten einer besseren Lesbarkeit des Textes.

<sup>2</sup> Dieses Papier ist eine Zusammenfassung der Studie von M-Five, die auf der [Internetseite des vzbv](#) heruntergeladen werden kann.

- ❖ Erdgas (Compressed Natural Gas – CNG) ist die insgesamt kostengünstigste Antriebstechnologie.

## 2. POLITISCHE FORDERUNGEN

Die in den Analysen angenommenen technischen und ökonomischen Entwicklungen (z. B. steigende Effizienz von Verbrennerfahrzeugen, Entwicklung von Batteriekosten und Kraftstoffpreisen) orientieren sich an allgemein akzeptierten Prognosen. Deren Eintreten ist jedoch in starkem Maße von entsprechenden politischen Rahmenbedingungen abhängig, deren Effekte in der Studie zwar angenommen, die aber in vielen Bereichen noch nicht umgesetzt sind. Somit besteht eine Unsicherheit, ob diese Veränderungen auch wirklich eintreten werden und die aus Verbrauchersicht begrüßenswerten Ergebnisse der Studie Realität werden. Aus diesem Grund müssen schnellstmöglich die entsprechenden politischen und wirtschaftlichen Weichenstellungen vorgenommen werden. Da deren Beschluss, Umsetzung und Wirkungsentfaltung zum Teil eines großen zeitlichen Vorlaufs bedürfen, ist ein schnelles und engagiertes Handeln notwendig.

### ❖ **Stärkung der Elektromobilität**

Der verstärkte Absatz von Autos mit alternativen Antrieben, insbesondere von batterieelektrischen Fahrzeugen, ist notwendig, um die Treibhausgasemissionen des Verkehrs zu senken. Jedoch ist die Nachfrage der Verbraucher noch sehr verhalten. Mit Hilfe der Studie kann gezeigt werden, dass die zukünftigen Kosten für alternative Antriebe deutlich sinken und diese, zumindest kostenseitig, wettbewerbsfähig zu Benzin und Diesel werden. Für viele Verbraucher sprechen jedoch auch noch andere Gründe gegen Elektroautos. Hier sind Politik und Industrie aufgefordert, entsprechende Rahmenbedingungen zu schaffen und Nutzungsbarrieren zu beseitigen:

- Der mangelhafte Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur schreckt in Verbindung mit den noch begrenzten Reichweiten von Elektroautos viele potenzielle Käufer ab. Ein dichtes Netz von Ladepunkten ist aber notwendig, um die Bedenken abzubauen. Neben dem zügigen Ausbau konventioneller Ladesäulen schließt dies auch Schnellladepunkte entlang von Fernstraßen ein, um auch weitere Fahrstrecken ohne Schwierigkeiten bewältigen zu können.
- Einfach zugängliche Informationen über das öffentliche Netz von Ladesäulen sind für Verbraucher wichtig. Eine online-basierte Datenbank, die alle Informationen zu Lage, Ausstattung, Verfügbarkeit oder Ladekosten anbietet und alle Ladesäulenbetreiber beinhaltet, ist zu schaffen. Zudem muss sichergestellt werden, dass Verbraucher ausnahmslos alle öffentlichen Ladesäulen uneingeschränkt nutzen können und die dafür notwendigen Authentifizierungs- und Bezahlssysteme entsprechend gestaltet werden müssen.
- Während die Installation von Ladepunkten in Einfamilienhäusern relativ einfach ist, stehen Besitzer von Tiefgaragenstellplätzen in Mehrfamilienhäusern vor vielfältigen Problemen. Neben technischen Herausforderungen sind vor allem auch rechtliche Hürden vorhanden. Diese müssen abgebaut werden, um die Installation privater Lademöglichkeiten zu vereinfachen und so die Elektromobilität in dichter besiedelten Bereichen attraktiver zu machen.
- E-Autos sind nicht per se ökologisch unbedenklich. Schadstoff- und CO<sub>2</sub>-seitig sind diese nur zu befürworten, wenn der für den Antrieb genutzte Strom aus zusätzlich bereitgestellten regenerativen Energiequellen gewonnen wird. Zudem ist der bei der

Herstellung von Batterien benötigte Energieaufwand zu berücksichtigen, der die gesamte Umweltbilanz von Elektroautos beeinflusst. Ebenfalls mitgedacht werden müssen bei der Entwicklung folgende Punkte: Batterien müssen möglichst lange haltbar sein, im Schadensfall müssen einzelne Module statt kompletter Batterien ausgetauscht werden können und Batterien sollten nach ihrem Einsatz im E-Auto noch als stationäre Energiespeicher weitergenutzt werden können.

#### ❖ **Ambitionierter CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwert für Pkw**

Der bis 2021 einzuhaltende CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwert von 95 Gramm/Kilometer muss mit einer ambitionierten Folgeregulierung verlängert werden. Neben einem Übergangziel für 2025 ist vor allem ein langfristiges Ziel für 2030 notwendig. Dieses bietet der Industrie die notwendige Planungssicherheit bei Technologie- und Modellentwicklung. Die Zielwerte müssen berücksichtigen, dass eine Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht nur umweltpolitisch notwendig ist, sondern gleichzeitig auch direkte Verbrauchervorteile mit sich bringt. Die zu erwartenden zusätzlichen Entwicklungs- und Herstellungskosten werden durch geringere Kraftstoffverbräuche kompensiert und senken in der Summe die Gesamthaltungskosten für die Autofahrer. Befürchtungen von Politik und Autoindustrie, dass ambitionierte CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwerte die Fahrzeugpreise erhöhen und somit die Nachfrage einbrechen lassen, haben sich in der Vergangenheit nicht bewahrt und sind auch vor dem Hintergrund der aktuellen Studie nicht zu erwarten.

#### ❖ **Verlässliche Informationen zum Kraftstoffverbrauch**

Damit der CO<sub>2</sub>-Ausstoß nicht nur auf dem Papier, sondern auch tatsächlich reduziert wird, sind realistischere Messverfahren zum Kraftstoffausstoß notwendig. Die Einführung des WLTP (Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure) als neuem offiziellem Testverfahren ab 2017, der den veralteten und unrealistischen NEFZ (Neuer Europäischer Fahrzyklus) ablösen wird, ist ein erster wichtiger Schritt. Jedoch ist auch der WLTP ein Rollenprüfstandstest, der nur eingeschränkt reale Fahrbedingungen widerspiegelt. Darum sind Straßenmessungen (RDE – Real Driving Emission) für den Kraftstoffverbrauch so schnell wie möglich einzuführen. Großzügige Umrechnungsfaktoren, wie sie für die Einführung von RDE für Stickoxide beschlossen wurden, sind abzulehnen.

#### ❖ **Transparente Verbraucherinformationen**

Damit Autokäufer fundierte Entscheidungen treffen können, ist es wichtig, dass die Ergebnisse realistischer Messverfahren für Kraftstoffverbrauch und Schadstoffausstoß nachvollziehbar und leicht verständlich kommuniziert werden. So ist das derzeitige gewichtsbezogene CO<sub>2</sub>-Effizienzlabel für Kraftfahrzeuge wenig aussagekräftig, verbraucherunfreundlich und muss überarbeitet werden. Daneben müssen ebenfalls detaillierte Informationen zum realen Schadstoffausstoß angeboten werden.

## II. METHODIK

Der Ansatz der Total-Cost-of-Ownership (TCO) ermöglicht eine realistische und ausgewogene Betrachtung aller Kostenkomponenten, die während der Haltedauer für den Nutzer anfallen. So können höhere Fahrzeuggrundpreise, die in der Wahrnehmung oft ein verzerrtes Bild der tatsächlich anfallenden Kosten hinterlassen, richtig eingeordnet werden. Im Sinne der Zielstellung der Studie bedeutet dies, dass technische Entwicklungen, die die Effizienz von Fahrzeugen erhöhen, aber gleichzeitig zu höheren Anschaffungskosten führen, durch geringere Kraftstoffkosten kompensiert werden können.

Ein stringenter Untersuchungsaufbau ist dabei wichtig. Dieser erfolgt mittels eines zweistufigen Modells der Gesamtbetriebskosten, welches in europäischen Studien<sup>3</sup> entwickelt wurde, aber für jedes Land auch eine länderspezifische Modellierung erhält. Das Cost and Performance Modell, oder auch CP-Modell, beschreibt dabei die technologische Entwicklung der verschiedenen Fahrzeugkomponenten und -bestandteile sowie die dafür erwarteten zukünftigen Kosten. Darüber hinaus wird darauf aufbauend auch die Energieeffizienz, sprich Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß der zukünftigen Fahrzeuge berechnet. Im Rahmen des Modells wird von einer technologischen Entwicklung zwischen 2020 und 2030 ausgegangen, die die Fahrzeuge deutlich sparsamer machen wird. Dieses Teilmodell wurde unverändert übernommen. Bei der Erarbeitung und Modellierung wurde auf aktuelle Zahlen und Berechnungen, zum Beispiel der Europäischen Kommission zurückgegriffen. Zudem wurden die Annahmen und Berechnungen mittels eines Diskussionsprozesses mit verschiedenen Stakeholdern auf europäischer Ebene rückgekoppelt.

---

<sup>3</sup> siehe Element Energy: "Low Carbon Cars in the 2020s: Consumer impacts and EU policy implications", 2016

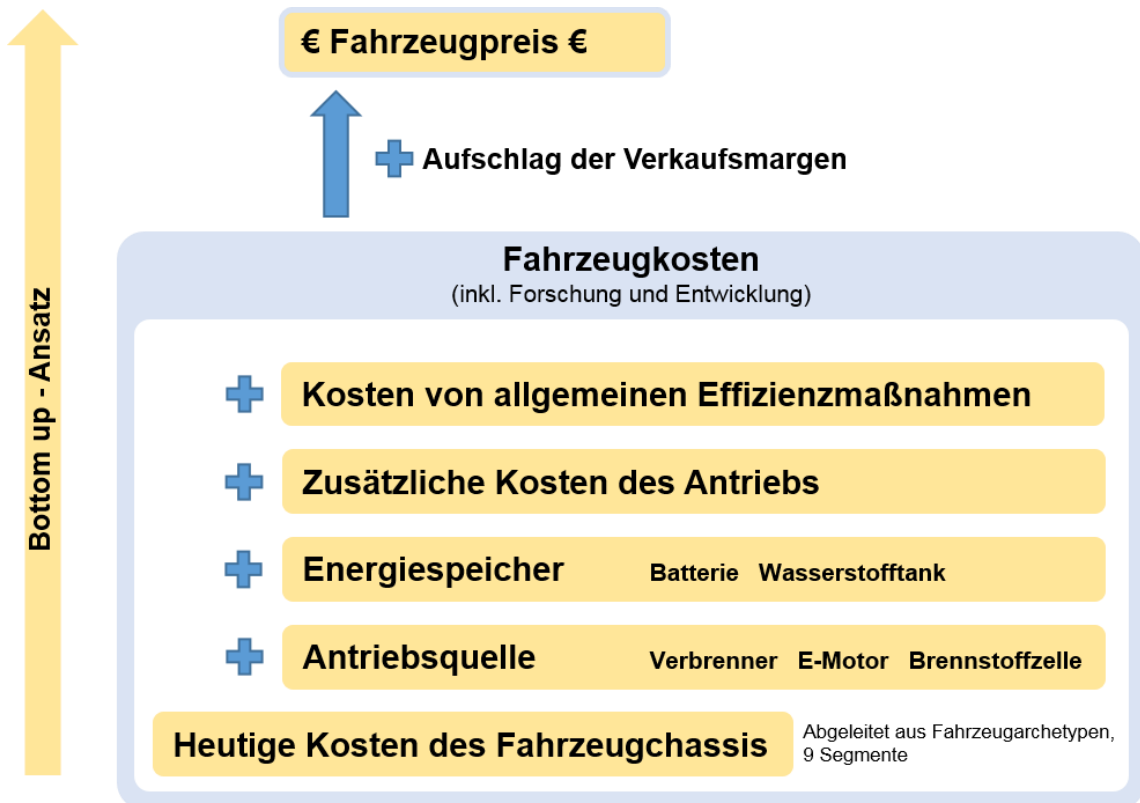


Abbildung 1: schematische Darstellung des Cost and Performance-Modells (CP-Modell)

Im zweiten Teilmodell, der Total Cost of Ownership-Berechnung (TCO-Modell), werden mit dem Input der Fahrzeugpreise aus dem CP-Modell und den im TCO-Modell hinterlegten sozio-ökonomischen Parametern der Fahrzeugnutzung die Gesamtbetriebskosten berechnet. Dabei wurden spezifische Parameter für Deutschland herangezogen, wie deutsche Steuern, Jahresfahrleistungen oder durchschnittliche Wiederverkaufserlöse. Um die Besonderheiten des deutschen Automobilmarktes besser widerzuspiegeln, wurde zusätzlich eine Anpassung der Fahrzeugpreise aus dem CP-Modell an durchschnittliche deutsche Listenpreise vorgenommen sowie Extra- und Sonderausstattungen, die typisch für bestimmte Fahrzeugklassen sind, berücksichtigt. Dies führt insgesamt zu höheren TCO-Kosten verglichen mit dem europäischen Standardmodell. Aufgrund des systematischen Ansatzes können in den Berechnungen unterschiedliche Fahrzeugsegmente und verschiedene Antriebskonzepte wie konventionelle Verbrenner, Hybrid-Fahrzeuge, vollelektrische Autos und erdgasbetriebene Fahrzeuge dargestellt werden. Zudem sind separate Aussagen für den Erst-, Zweit- und Drittbesitzer (jeweils vier, fünf bzw. sieben Jahre Haltedauer) und die Gesamtlebensdauer des Fahrzeugs (16 Jahre) möglich.

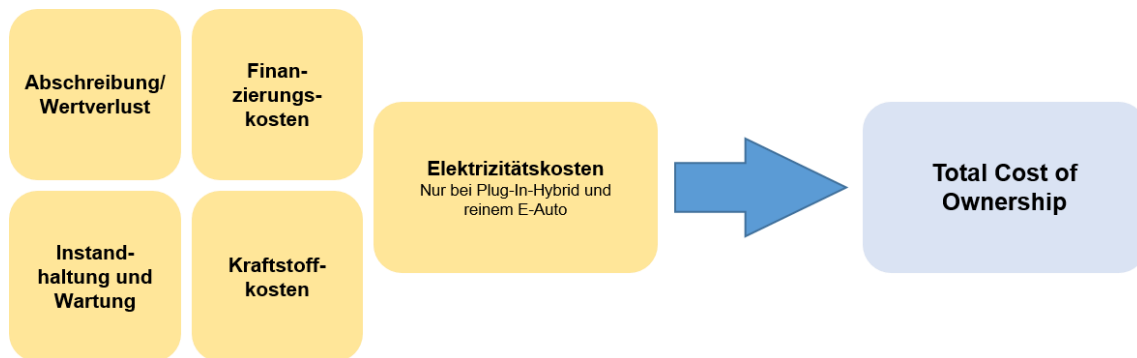


Abbildung 2: schematische Darstellung des Total Cost of Ownership-Modells (TCO-Modell)

## III. ERGEBNISSE IM DETAIL

### 1. ENTWICKLUNG DER TCO-KOSTEN FÜR NEUWAGENKÄUFER

Ein zentrales Ergebnis der Studie ist, dass zwischen 2020 und 2030 die Kosten für Kauf und Unterhalt eines Fahrzeuges für die Verbraucher sinken werden. Für die meisten der untersuchten Antriebsarten gilt dies auch unter der Annahme eines Anstieges der Finanzierungskosten von drei auf fünf Prozent im Jahr 2025, welche zu einem Sprung der 4-Jahres TCO in den Jahren 2024/2025 führen.

Ein Hauptgrund für die insgesamt abnehmenden Kosten sind die erwarteten Kraftstoffeinsparungen aufgrund von Effizienzgewinnen, die mit der zukünftigen technischen Entwicklung möglich werden. Diese werden zur Kompensation der höheren Anschaffungskosten der Fahrzeuge beitragen. So benötigt ein Benzinfahrzeug der Mittelklasse, gekauft im Jahr 2020, innerhalb von vier Jahren 4.055 Liter Kraftstoff, ein Neuwagen im Jahr 2030 benötigt nur noch 2.968 Liter. Verbrauchsseitig entspricht dies einer Reduktion um 27 Prozent. Durch steigende Kraftstoffpreise zwischen 2020 und 2030 nehmen die Kosten für die Verbraucher allerdings nur um 14 Prozent ab. Bei Autos mit alternativen Antrieben, insbesondere batterieelektrischen Autos und Hybriden sind die sinkenden Kosten der Antriebe, vor allem der Batterien, einer der Hauptgründe für sinkende Gesamtbetriebskosten.

Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der TCO für die ersten vier Jahre nach Neukauf verschiedener Antriebsarten in der Mittelklasse. Deutlich wird, dass sich zwischen 2020 und 2030 die TCO-Kosten der verschiedenen Antriebe immer stärker annähern. Effizienzgewinne bei den konventionellen Antrieben und sinkenden Kosten bei elektrischen Antrieben sind wichtige Gründe. Die vergleichsweise geringe Kostenreduktion bei Erdgas (CNG – Compressed Natural Gas) liegt unter anderem daran, dass die derzeit diskutierte schrittweise Reduzierung der deutschen Energiesteuer für diesen Energieträger im Modell bereits berücksichtigt wurde. Der kleine Sprung zwischen den Jahren 2025 und 2026 bei den Plug-In-Hybriden sowie beim batterieelektrischen Fahrzeug rührt vom Wegfall der Kosten für einen privaten Ladepunkt her. Zusätzlich muss auch der Einfluss der Jahreslaufleistung berücksichtigt werden. Liegt diese höher, kann die Anschaffung eines alternativen Antriebes bereits für den Erstbesitzer lohnenswert sein.



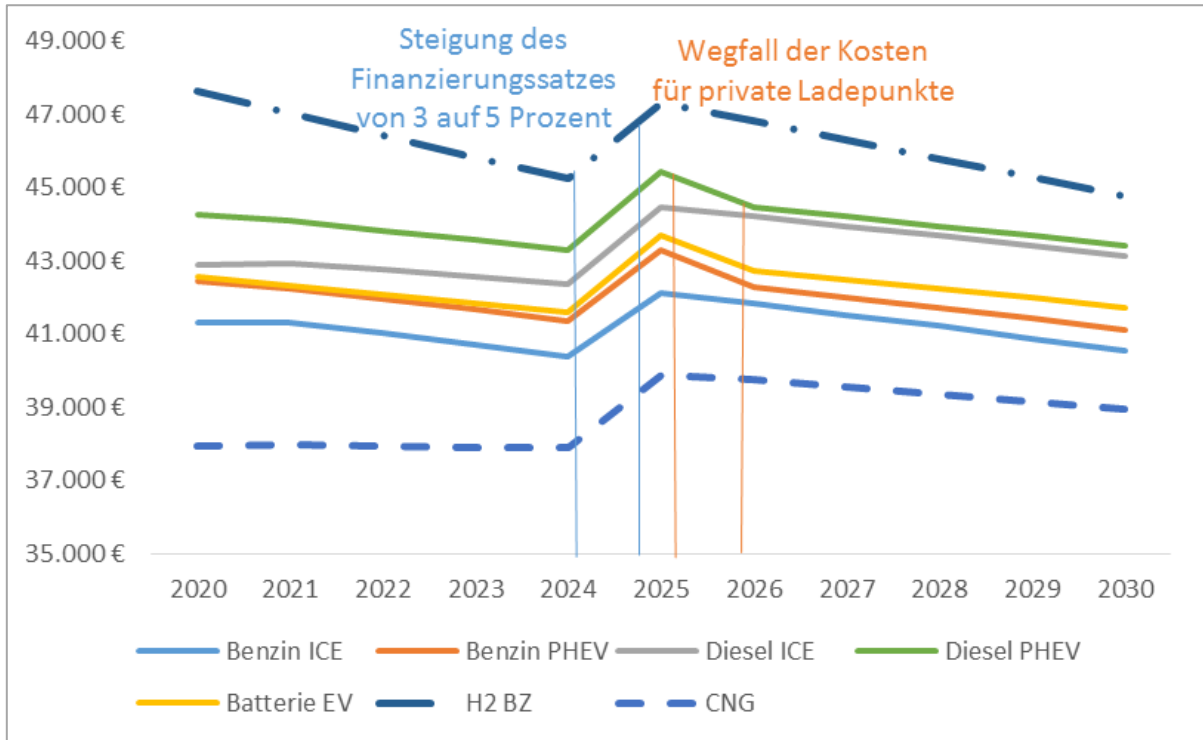


Abbildung 3: Entwicklung der 4-Jahres-TCO-Rechnung für Neuwagen (Erstbesitzer) in der Mittelklasse bei 18.000 km Laufleistung im Zeitverlauf

## 2. KOSTEN ÜBER DAS KOMPLETTE FAHRZEUGLEBEN

Betrachtet man die angenommene Gesamtlebensdauer eines Fahrzeuges von 16 Jahren, sind alternative Antriebe bereits ab 2020 finanziell konkurrenzfähig zu Benzin und Diesel. Während beim Erstbesitzer aber die höheren Fahrzeugpreise noch stärker zu Buche schlagen, können alternative Antriebe für Zweit- und Drittbesitzer zu deutlich geringeren Kosten führen. Somit werden die Fahrzeugkäufer, die sich kein Neufahrzeug leisten können oder wollen, besonders profitieren. Und dies ist der überwiegende Teil aller Fahrzeughalter. Pro Jahr wechseln ca. 7,4 Millionen Gebrauchtwagen in Deutschland den Besitzer, davon gehen 96 Prozent in private Hand. Zum Vergleich: Jedes Jahr werden rd. 3,4 Millionen Neufahrzeuge zugelassen, von denen aber nur 35 Prozent an private Käufer gehen.<sup>4</sup> Hinzu kommt, dass ein funktionierender Gebrauchtwagenmarkt für alternative und besonders effiziente Antriebe dem Erstkäufer die Veräußerung seines Fahrzeugs sichert, was sich in höheren Restwerten nach der Haltedauer in der TCO-Rechnung auch bei ihm widerspiegelt.

<sup>4</sup> Quelle: KBA-Zulassungsstatistik

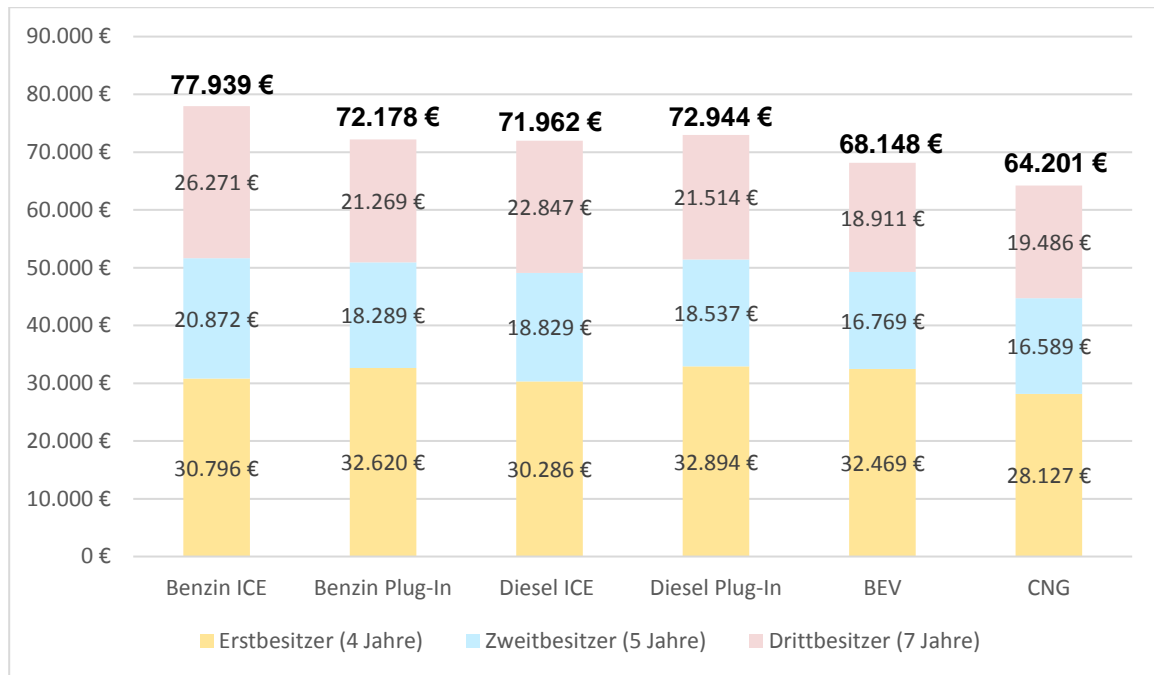


Abbildung 4: 16-Jahres-TCO-Rechnung für Neuwagen nach Antrieben im Segment Kompaktklasse über alle drei Besitzer für das ursprüngliche Kaufjahr 2020 mit 18.000 km Jahreslaufleistung

### 3. FOKUS ELEKTROANTRIEBE

Derzeit sprechen der hohe Anschaffungspreis, die geringe Reichweite und eine ungenügende Ladeinfrastruktur für viele Verbraucher gegen die Anschaffung eines E-Autos. Doch die fortschreitende technische Entwicklung, die höhere Reichweiten ermöglichen wird, und gleichzeitig die sinkenden Kosten, insbesondere für die Batteriespeicher, machen das Elektroauto zunehmend konkurrenzfähig zum Verbrenner. Dabei ist jedoch eine differenzierte Betrachtung in Abhängigkeit des Zeitpunktes des Fahrzeugkaufs notwendig. Für Erstbesitzer werden auch im kommenden Jahrzehnt Plug-In-Hybride und vollelektrische Fahrzeuge noch teurer bleiben als ein Benzinfahrzeug, jedoch mit abnehmender Tendenz. Bei höheren Jahresfahrleistungen und höheren elektrischen Fahranteilen bei Plug-In-Hybriden kann der finanzielle Nachteil der elektrischen Antriebe aufgrund geringerer Energiekosten jedoch zusätzlich abnehmen.

Für Zweit- und Drittbesitzer stellt das Elektroauto bereits ab 2020 aus finanzieller Sicht eine attraktive Alternative dar. Für diese Nutzergruppen kommen die niedrigeren Energiekosten stärker zum Tragen, da ein Großteil der höheren Anschaffungskosten vom Erstbesitzer getragen werden und nicht in dem Umfang an die Folgebesitzer weitergegeben werden können.

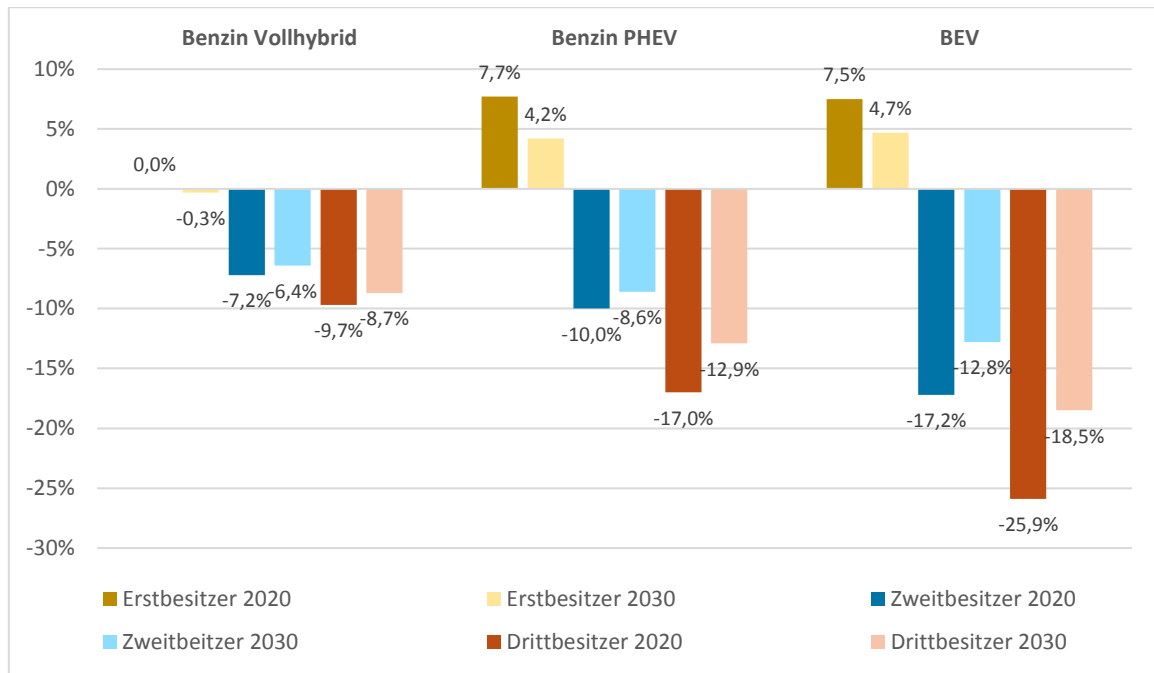


Abbildung 5: Unterschiede der TCO in Prozent von elektrischen Antrieben im Vergleich zu einem Benzinfahrzeug in der Kompaktklasse bei 15.000 km Jahresfahrleistung

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der TCO (teil)elektrischer Antriebe im Vergleich zu einem Benzinfahrzeug in der Kompaktklasse. Deutlich wird, dass die Kostennachteile für Erstkäufer eines Plug-In-Antriebs bzw. eines vollelektrischen Fahrzeugs gegenüber dem Benziner von 2020 bis 2030 abnehmen. So muss der Erstkäufer eines Batterieautos im Jahr 2020 noch 7,5 Prozent mehr aufwenden als für ein Benzinfahrzeug, bei einem Neuwagenkauf im Jahr 2030 sind es dagegen nur noch 4,7 Prozent. Benzin-Vollhybride sind bereits 2020 für den Erstbesitzer kostenneutral gegenüber einem reinen Benzinfahrzeug. Auffällig ist, dass sich die Kosten zwischen 2020 und 2030 bei den dargestellten Antrieben und allen Besitzern immer mehr angleichen. Während die Mehrkosten für Erstbesitzer von Plug-In-Hybriden und vollelektrischen Fahrzeugen abnehmen, werden die Kostenvorteile der Zweit- und Drittbesitzer geringer. Ein wichtiger Grund dafür sind die Effizienzgewinne beim Benzinantrieb.

#### 4. SPARSAMERE AUTOS – VORTEILE FÜR VERBRAUCHER UND UMWELT

Die im Cost-and-Performance-Modell errechneten, zukünftigen Effizienzgewinne bedeuten für Fahrzeugbesitzer nicht nur geringere Kraftstoffkosten, es wird auch weniger klimaschädliches CO<sub>2</sub> ausgestoßen. Bei einem Benzinfahrzeug der Mittelklasse sinken die CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen 2020 und 2030 um 27 Prozent von 127 g/km auf 93 g/km – und das im Realbetrieb und nicht nur auf dem Prüfstand.<sup>5</sup> Bei 15.000 Kilometern Jahresfahrleistung sind dies bereits 510 kg, was einem Flug von Frankfurt nach Lissabon entspricht. Und auf die ganze Lebenszeit eines Fahrzeuges bezogen ergeben sich 8,16 Tonnen weniger Treibhausgase, was ca. 70 Prozent der durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen eines Deutschen pro Jahr entspricht. Effizienzsteigerungen bringen somit klare ökonomische und ökologische Vorteile.

<sup>5</sup> Die Werte beziehen sich auf die realen Kraftstoffverbräuche, so wie sie durch die Aufschlagsfaktoren von Element Energy und ICCT auf den NEFZ (Neuer Europäischer Fahrzyklus – offizielles Testverfahren) ermittelt wurden.

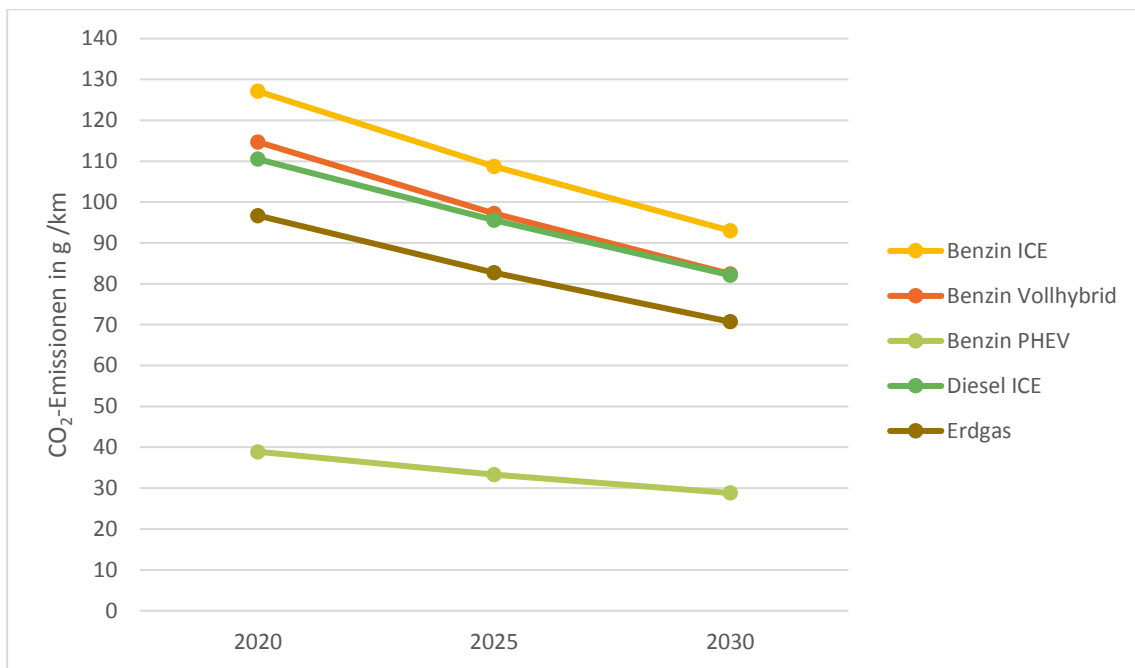


Abbildung 6: Entwicklung des realen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in Gramm/km bei verschiedenen Antriebsarten in der Mittelklasse zwischen 2020 und 2030