



POLICY BRIEF (03/2021) IM AUFTRAG DER BUNDESTAGSFRAKTION BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN

## CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwerte auf dem Prüfstand

### Laborwerte und reale Pkw-CO<sub>2</sub>-Emissionen im Zeitverlauf

Seit dem Jahr 2009 reguliert die Europäische Union den CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Pkw-Neuzulassungen und hat den Herstellern verbindliche Zielwerte bis 2030 gesetzt. Seither werden Pkw gemäß den Laborwerten immer klimafreundlicher – auch weil der lasche regulatorische Rahmen von den Herstellern vollständig ausgereizt wurde. Ein Abgleich aktueller Daten für verschiedene Pkw-Modelle zeigt jedoch, dass die Differenz zwischen Realemissionen auf der Straße und den realitätsfernen Prüfwerten zehnmal so hoch ist wie vor zwanzig Jahren und zwischen 2001 und 2019 im Durchschnitt von 4 % auf 45 % stieg. Damit werden Verbraucher\*innen beim Fahrzeugkauf falsch informiert, der Wettbewerb verzerrt und Klimaschutzbemühungen untergraben. Zudem kommt es bei CO<sub>2</sub>-basierten Steuern zu erheblichen Einnahmeausfällen. Mit der Novellierung des Prüfzyklus ist ein wichtiger Schritt getan, um Fortschritte auf die Straße zu bringen. Weitere Regulierungslücken müssen dafür aber noch geschlossen werden.

Von Christopher Leisinger und Matthias Runkel

### 1 CO<sub>2</sub>-Grenzwerte für Pkw in der EU

Im Jahr 1998 räumte die Europäische Union der Automobilindustrie die Möglichkeit ein, den mittleren CO<sub>2</sub>-Ausstoß ihrer Neuwagen bis zum Jahr 2008 freiwillig abzusenken. Dieser Selbstverpflichtung kam die Industrie aber nicht nach und verpasste das angestrebte Emissionsziel von durchschnittlich 140 g CO<sub>2</sub>/km deutlich (KBA 2011). Infolge der Verfehlungen verabschiedete die Europäische Union im Jahr 2009 Verordnung (EG) Nr. 443/2009. Damit wurde in Europa erstmalig ein Emissi-

onsstandard für Neuwagen festgeschrieben, der Automobilhersteller zur Einhaltung von CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwerten gesetzlich anhielt.

Bis zum Jahr 2015 sollte der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß aller in der EU neu zugelassenen Fahrzeuge auf 130 g CO<sub>2</sub>/km abgesenkt werden. Für das Jahr 2020 galt dann ein Grenzwert von 95 g CO<sub>2</sub>/km für 95 % der Neuwagen (d. h. die emissionsintensivsten Neuwagen waren von der Vorgabe ausgenommen). Seit 2021 gilt dieser

Grenzwert für alle neu zugelassenen Pkw (UBA 2020). Aus der EU-Vorgabe für 2021 leiten sich zudem künftige Flottenzielwerte ab (Verordnung (EU) 2019/631). Bis 2025 muss der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß aller Neuwagen um 15 % reduziert werden. Bis 2030 sollen die Flottenemissionen ausgehend von 2021 um weitere 37,5 % fallen (Europäischer Rat 2019).

Diese Werte gelten dabei nicht einheitlich für alle Hersteller. Stattdessen existieren **herstellerspezifische Grenzwerte**, die auf Basis des durchschnittlichen Leergewichts der Neuwagenflotte berechnet werden und damit die unterschiedlichen Produktportfolios der Hersteller berücksichtigen sollen. Für überdurchschnittlich schwere Fahrzeugflotten gelten also Werte oberhalb des EU-Ziels. Fällt das Flottengewicht unterdurchschnittlich aus, so ist der Grenzwert des Herstellers unter der gemeinschaftlichen Zielmarke angesetzt.

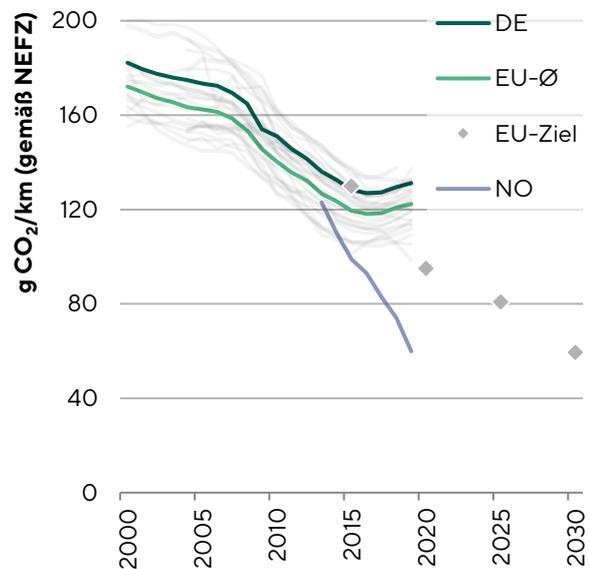
Stoßen die neuzugelassenen Pkw eines Automobilproduzenten mehr CO<sub>2</sub> aus als rechtlich zugestanden, verhängt die EU Strafzahlungen. Das Zahlungsvolumen errechnet sich dabei aus der mit der Überschreitungshöhe (in Gramm CO<sub>2</sub>) gewichteten Anzahl verkaufter Neuwagen. Der aktuelle Strafsatz liegt bei 95 Euro je Gramm CO<sub>2</sub> und Neuzulassung (BMU 2020). Für das Jahr 2020 schätzte PA Consulting (2020), dass die 13 in Europa führenden Automobilhersteller Strafzahlungen von in Summe rund 14,5 Mrd. Euro leisten müssen. Alleine der Volkswagenkonzern könnte aufgrund starker Absatzzahlen Strafen in Höhe von 4,5 Mrd. Euro aufwenden müssen.

## 1.1 Negative Trendwende bei den Herstellerangaben

Nach Regulierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes durch die europäischen Behörden im Jahr 2009 hat sich die die Kraftstoffeffizienz neu zugelassener Pkw fast zehn Jahre lang verbessert, so dass die Emissionen je Kilometer gesunken sind (vgl. Abbildung 1). Nach Einführung des Standards sank der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Wert mit rund 3 % etwa doppelt so stark wie im Zeitraum zuvor (Tietge 2018).

Nach einem stetigen Rückgang emittierten Neuwagen im europäischen Schnitt 2019 allerdings rund 4,3 g CO<sub>2</sub>/km mehr als noch 2016, dem Jahr mit den geringsten Pkw-Emissionen seit 2000. Abbildung 1 verdeutlicht, dass Deutschland von dieser **negativen Trendwende** nicht ausgenommen ist. Hierzulande stieg der durchschnittliche Ausstoß der Neuwagen von 127 g CO<sub>2</sub>/km im Jahr 2016 auf 131,2 g CO<sub>2</sub>/km im Jahr 2019 an (nach NEFZ). Nach Jahren abnehmender Pkw-Emissionen gefährdet diese Trendwende das Erreichen der Ziele für 2020, 2025 und 2030.

**Abbildung 1: Durchschnittlicher CO<sub>2</sub>-Ausstoß von neu zugelassenen Pkw und EU-Grenzwertziele**



Quelle: eigene Darstellung (Daten von EEA (2020))

Das **Beispiel Norwegen** zeigt dabei, dass das 2030-Ziel bereits mit den heute verfügbaren Technologien und einer modernen Mobilitätspolitik erreichbar ist (vgl. Abbildung 1; blaugraue Zeitreihe). So gibt es in dem skandinavischen Land für Nullemissionsfahrzeuge starke steuerliche Vorteile beim Kauf sowie der Zulassung. Auch profitieren Fahrer\*innen klimafreundlicher Pkw von Vergünstigungen und Bevorzugung bei der Nutzung der Verkehrsinfrastruktur (EAFO 2019). Marktwirtschaftliche Anreize und progressives Ordnungsrecht, wie die Vorgabe ab 2025 keine Neuwagen mit konventionellen Antrieben mehr zuzulassen, bewirken schon heute, dass jeder zweite Neuwagen in Norwegen elektrisch betrieben wird. 2019 emittierten neu zugelassene Pkw in dem skandinavischen Land durchschnittlich 60 g CO<sub>2</sub>/km – also weniger als die Hälfte des deutschen Flottenausstoßes (OFV 2021).

Trotz eines durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes von deutlich mehr als 95 g CO<sub>2</sub>/km, könnten auch in Deutschland alternative Fahrzeugantriebe steigenden Flottenemissionen zuletzt wieder entgegenwirken haben. Der Anteil von Hybridfahrzeugen wuchs 2020 auf 18,1% der Pkw-Neuzulassungen an (+120,6% zu 2019). Elektro-Pkw machten rund 6,7% der Neuwagen aus. Im Vergleich zum Vorjahr wuchs dieser Anteil um 206,8%. 2020 fiel dementsprechend auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der deutschen Pkw-Flotte im Vergleich zu 2019 um 11% ab (KBA 2021).

Auch einzelne Automobilhersteller verspüren den milderen Effekt klimaschonender Pkw in ihren Flottenemissionen. Die Daimler AG geht davon aus, das EU-Ziel

für 2020 in Deutschland durch einen starken Zuwachs an verkauften Elektro-Pkw und Plug-in-Hybriden eingehalten zu haben. Auch bei Volvo gibt der Verkauf von Plug-in-Hybriden den Ausschlag für eine positive CO<sub>2</sub>-Bilanz im Jahr 2020. Andere Automobilhersteller, wie Fiat (+35,4 %) und Citroën (+12,4 %), verzeichneten allerdings im Vergleich zum Vorjahr höhere durchschnittliche Flottenemissionen. Auch Ford wird die CO<sub>2</sub>-Grenzwerte für das Jahr 2020 in Deutschland voraussichtlich verpassen (KBA 2020). Ein Grund dafür könnte am Rückruf des Plug-in-Hybrid Modells Kuga liegen.

## 2 Abgleich von Prüfwerten und Realemissionen

Die dargestellten Fortschritte beim CO<sub>2</sub>-Ausstoß scheinen bislang vor allem auf dem Papier stattzufinden. In den letzten 20 Jahren hat die **Divergenz zwischen Labor- und Realwerten** rapide zugenommen. Während die Abweichung 2001 noch etwa 8 % betrug, wuchs sie bis 2018 auf knapp 40 % an (ICCT 2020). Diese Entwicklung betrifft nicht nur vereinzelte Automobilhersteller. Vielmehr handelt es sich um ein **strukturelles Problem**, das hier vertiefend betrachtet wird.

### 2.1 Datengrundlage und Methodik

Im Folgenden werden die tatsächlichen Emissionen im Realbetrieb und die von den Automobilherstellern ausgewiesenen Werte im Zeitverlauf gegenübergestellt. Anhand ausgewählter Fahrzeugsegmente werden Trends und Tendenzen beschrieben sowie bestehende Regulierungslücken erläutert. Abschließend werden Handlungsempfehlungen zur Minderung realitätsferner Emissionsangaben und deren Folgen aufgeführt.

Das ICCT stellt dafür einen Paneldatensatz über die nach NEFZ zertifizierten sowie im realen Fahrbetrieb gemessenen CO<sub>2</sub>-Emissionen von acht Pkw-Modellen verschiedener Fahrzeugsegmente (in g CO<sub>2</sub>/km; Einordnung nach KBA) aufbereitet zur Verfügung. Für die Jahre 2001 bis 2019 beinhaltet der Datensatz für jedes der Modelle zusätzlich Beobachtungen zur prozentualen Differenz zwischen Realemissionen und Herstellerangaben.<sup>1</sup>

Um die Fahrzeugsegmente des Pkw-Marktes exemplarisch abbilden zu können, beziehen wir in unsere Betrachtung das jeweils absatzstärkste Modell eines Segments ein. Bei unzureichender Datenlage (z. B. Unvollständigkeit, geringe Beobachtungszahl) wählen wir pro Segment das nach Absatzstärke zweitplatzierte Fahrzeugmodell aus.

<sup>1</sup> Für den Smart Fortwo liegen Beobachtungen ab 2003 vor und für den VW Tiguan ab 2007. Für die BMW 7er-Reihe enden die Beobachtungen im Jahr 2018.

Der Smart Fortwo dient beispielhaft als Pkw-Modell des Kleinwagensegments. Für die Kompaktklasse betrachten wir die Fahrzeugmodelle Ford Focus, Renault Mégane und VW Golf. Die Mercedes C-Klasse sowie der Audi A6 bilden Fahrzeuge der Mittelklasse, bzw. Oberen Mittelklasse ab. Die BMW 7er-Reihe wird für das Fahrzeugsegment Oberklasse herangezogen und der VW Tiguan verdeutlicht die Emissionsentwicklung eines Pkw im Geländewagensegment.

### 2.2 Ergebnis: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Pkw im Zeitverlauf

Die Differenz zwischen Realemissionen und Laborwerten liegt heute zehnmal so hoch wie vor zwanzig Jahren. Im Jahr 2001 lag sie noch bei 4 %. Bis 2019 stieg die Divergenz kontinuierlich an auf nunmehr 45 % (vgl. Tabelle 1).

Diese Entwicklung vermittelt das verzerrte Bild, konventionelle Antriebstechnologien und die bisherigen Bemühungen der Industrie zur Senkung der Flottenemissionen könnten ausreichen, um die EU-Flottenziele einzuhalten. Sie konterkariert auch ganz direkt die Effektivität und Akzeptanz von Regulierungen zur Reduktion klimaschädlicher Emissionen im Verkehrssektor.

**Tabelle 1: Divergenz von NEFZ-Prüfwerten und Realemissionen nach Pkw-Modellen**

| Modell                   | Divergenz NEFZ-Prüfwerte und Realemissionen |          |
|--------------------------|---|----------|
|                          | 2001  | 2019     |
| <b>Audi A6</b>           | 4,02 %                                      | 67,28 %  |
| <b>BMW 7er-Reihe</b>     | 2,39 %                                      | *52,55 % |
| <b>Smart Fortwo</b>      | **20,76 %                                   | 50,35 %  |
| <b>Mittelwert</b>        | 4,17 %                                      | 45,48 %  |
| <b>Renault Mégane</b>    | 0,83 %                                      | 43,47 %  |
| <b>Ford Focus</b>        | 8,78 %                                      | 43,38 %  |
| <b>Mercedes C-Klasse</b> | 0,55 %                                      | 38,66 %  |
| <b>VW Golf</b>           | 8,46 %                                      | 38,62 %  |
| <b>VW Tiguan</b>         | ***17,39 %                                  | 36,61 %  |

Anmerkungen: \*2018; \*\* 2003; \*\*\*2007; Daten: ICCT (Datengrundlage: Spritmonitor.de).

Beispielgebend dafür sind die NEFZ-Prüfwerte aus dem Jahr 2015 (vgl. Abbildung 2). Im Mittel überschritten die betrachteten Fahrzeugmodelle das EU-Ziel von

130 g CO<sub>2</sub>/km um nur 2 g CO<sub>2</sub>/km. Stellt man den Laborwerten allerdings die im realen Fahrbetrieb erhobenen Daten gegenüber, verpassten die Hersteller den gesetzlichen Grenzwert nicht nur knapp, sondern um etwa 50 g CO<sub>2</sub>/km. Auch in Hinblick auf das EU-Ziel 2020, die durchschnittlichen Flottenemissionen auf 95 g CO<sub>2</sub>/km zu reduzieren, zeichnet sich eine ähnliche Fehlentwicklung ab. Die Realemissionen der betrachteten Modelle überstiegen die nach NEFZ zertifizierten Messwerte mit 186 g CO<sub>2</sub>/km im Jahr 2019 durchschnittlich um etwa 58 g CO<sub>2</sub>/km. Damit die Fahrzeuge die EU-Vorgaben für das Jahr 2020 einhalten, müssten sie im Schnitt also weitere 90 g CO<sub>2</sub>/km einsparen.

Abbildung 2 unterstreicht, dass die zunehmende Differenz zwischen tatsächlichen Emissionen und Prüfwerten auf alle Fahrzeugsegmente zutrifft: Für das **Kleinstwagensegment** weisen die Datenreihen des Smart Fortwo im Jahr 2003 eine Abweichung zwischen realen und Prüfwerten von 21% auf. Bis 2019 stieg die Divergenz auf über 50% an. Nach NEFZ-Zertifizierung lagen die Emissionswerte des Smart Fortwo im Jahr 2019 bereits nahe den gesetzlichen Vorgaben für 2020. Die Realemissionen des Fahrzeugmodells zeigen jedoch: im alltäglichen Fahrbetrieb emittierte das Fahrzeug etwa 145 g CO<sub>2</sub>/km. Damit lag die Differenz zwischen realem Ausstoß und EU-Ziel bei ca. 50 g CO<sub>2</sub>/km. Zur Einhaltung der herstellerspezifischen Flottenzielwerte fällt aber gerade leichten Kleinwagen die Rolle zu, mit unterdurchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen zur Gesamtbilanz eines Automobilproduzenten beizutragen.

Auch im **Kompaktwagensegment** emittierten die betrachteten Modelle real mehr als nach Herstellerangaben. Betrug die Diskrepanz für den Ford Focus, den Renault Mégane und den VW Golf im Jahr 2001 durchschnittlich 6%, stieg die gemittelte Abweichung bis 2019 auf 42% an. Während die NEFZ-Prüfwerte über alle drei Modelle durchschnittlich um 27% abfielen, sanken die mittleren Realemissionen seit 2001 nur unwesentlich (-1,74%). In Reaktion auf die Regulierung von Flottenemissionen ab 2009 fielen bei den Modellen Focus und Mégane sowohl NEFZ-Prüfwerte als auch Realemissionen sprunghaft ab (Abbildung 2). Allerdings stieg der reale CO<sub>2</sub>-Ausstoß beider Modelle in den Folgejahren erneut an und lag 2019 nur knapp unter dem Wert von vor Inkrafttreten der EU-Verordnung. Beim VW Golf gelangen Emissionseinsparungen lediglich auf dem Prüfstand. 2019 lagen die Re-

alemissionen mit rund 173 g CO<sub>2</sub>/km genauso hoch wie schon 2007.

Die Mercedes C-Klasse und der Audi A6 fallen in die Fahrzeugsegmente **Mittelklasse und Obere Mittelklasse**. 2001 emittierten beide Pkw-Modelle im Straßenverkehr durchschnittlich rund 2% mehr als auf dem Prüfstand. Bis 2019 wuchs die Abweichung auf etwa 51% an. Dabei fielen NEFZ-Messwerte und tatsächliche Emissionen beim Audi A6 im Jahr 2019 unter allen betrachteten Pkw-Modellen am stärksten auseinander (67%). Gemittelt über beide Pkw-Modelle sanken die NEFZ-Prüfwerte zwischen 2001 und 2019 um 30%. Auf die Straße konnten sich diese Einsparungen jedoch nicht übersetzen. Die Fahrzeugemissionen wuchsen um knapp 3%. Mit etwa 18% verzeichnete die Mercedes C-Klasse im Vergleich den höchsten Realemissionsanstieg (vgl. Tabelle 2). Dem sprunghaften Wachstum der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2019 könnte dabei allerdings eine entscheidende Rolle zufallen. Hohe Absatzzahlen leistungsstarker und emissionsintensiver Baureihen oder Motorisierungsvarianten verantworten diese Entwicklung möglicherweise.

Die BMW 7er-Reihe fällt in das Fahrzeugsegment **Oberklasse**. Im Jahr 2001 divergierten Realemissionen und Prüfwerte des Fahrzeugmodells um etwa 2%. Dabei überstieg der im Labor ermittelte CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Pkw die realen Emissionen um 5 g CO<sub>2</sub>/km. Von 2001 bis 2018, dem letzten für das Modell verfügbare Beobachtungsjahr, sanken die CO<sub>2</sub>-Emissionen der 7er-Reihe nach Herstellerangaben um etwa 40%. Die tatsächlichen Emissionen des Fahrzeugs fielen im selben Zeitraum aber gerade einmal um rund 7%. Die Lücke zwischen tatsächlichen Emissionen und Prüfwerten lag 2018 bei etwa 53%.

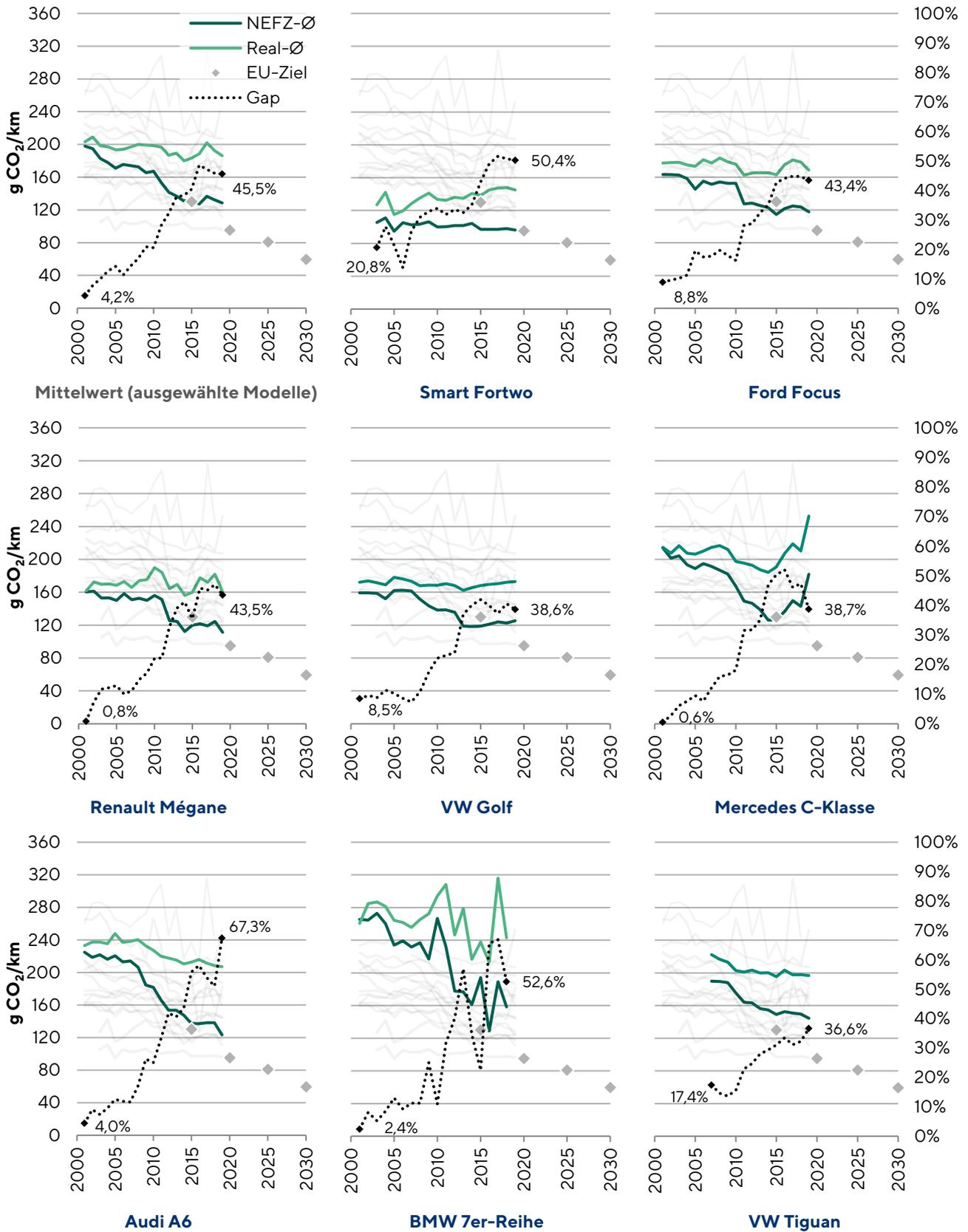
Der VW Tiguan bildet exemplarisch das Fahrzeugsegment **Geländewagen** ab. Die Divergenz zwischen realen und NEFZ-zertifizierten CO<sub>2</sub>-Emissionen des Tiguan belief sich zu Beginn des Beobachtungszeitraums auf rund 17%. Bis 2019 wuchs diese Differenz auf etwa 37% an. Damit fiel die Abweichung der Laborwerte beim Tiguan unter allen betrachteten Pkw am geringsten aus. Die Herstellerangaben wiesen zwischen 2007 und 2019 eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von insgesamt 24% aus. Unter allen betrachteten Modellen sanken die Emissionen des Fahrzeugmodells real zwar am stärksten ab (vgl. Tabelle 2). Allerdings belief sich die tatsächliche Emissionsminderung gerade einmal auf rund 12%.

Tabelle 2: NEFZ-Prüfwerte, Realemissionen und Änderungsraten

| Modell                   | NEFZ-Prüfwerte (g CO <sub>2</sub> /km) |          |          | Realemissionen (g CO <sub>2</sub> /km) |          |          | Gap (Divergenz) |           |
|--------------------------|--|----------|----------|--|----------|----------|-----------------|-----------|
|                          | 2001                                   | 2019     | Änderung | 2001                                   | 2019     | Änderung | 2001            | 2019      |
| <b>Mercedes C-Klasse</b> | 213,89                                 | 182,01   | -14,90 % | 214,69                                 | 252,62   | 17,67 %  | 0,55 %          | 38,66 %   |
| <b>Smart Fortwo</b>      | *105,33                                | 96,36    | -8,52 %  | *126,90                                | 144,99   | 14,26 %  | *20,76 %        | 50,35 %   |
| <b>VW Golf</b>           | 159,13                                 | 125,47   | -21,16 % | 172,20                                 | 173,09   | 0,51 %   | 8,46 %          | 38,62 %   |
| <b>Renault Mégane</b>    | 160,40                                 | 111,25   | -30,64 % | 161,77                                 | 160,27   | -0,93 %  | 0,83 %          | 43,47 %   |
| <b>Ford Focus</b>        | 163,40                                 | 117,72   | -27,95 % | 177,25                                 | 168,75   | -4,80 %  | 8,78 %          | 43,38 %   |
| <b>BMW 7er-Reihe</b>     | 265,63                                 | **158,40 | -40,37 % | 260,60                                 | **242,94 | -6,78 %  | 2,39 %          | **52,55 % |
| <b>Mittelwert</b>        | 197,89                                 | 128,65   | -34,99 % | 203,26                                 | 186,24   | -8,37 %  | 4,17 %          | 45,48 %   |
| <b>Audi A6</b>           | 224,92                                 | 123,28   | -45,19 % | 233,06                                 | 207,12   | -11,13 % | 4,02 %          | 67,28 %   |
| <b>VW Tiguan</b>         | ***189,86                              | 144,47   | -23,91 % | ***222,34                              | 196,87   | -11,46 % | ***17,39 %      | 36,61 %   |

Anmerkungen: \*2003; \*\* 2018; \*\*\*2007; Daten: ICCT (Datengrundlage: Spritmonitor.de).

Abbildung 2: Entwicklung von NEFZ-Prüfwerten und Realemissionen im Zeitverlauf (nach Pkw-Baujahr)



Anmerkungen: dunkelgrüne Linie: NEFZ-Ø; hellgrüne Linie: Real-Ø; schwarz gestrichelte Linie: Lücke NEFZ-Real; graue Quadrate: EU-Flottenziele; Daten: ICCT (Datengrundlage: Spritmonitor.de).

## 2.3 Warum sind Herstellerangaben niedriger als der reale CO<sub>2</sub>-Ausstoß auf der Straße?

Fahrzeugkonfigurationen, individuelles Fahrverhalten und externe Faktoren, wie die Verkehrssituation, Seitenwind oder Regen, können im Labor nur aufwändig repräsentativ nachgebildet werden. Diese Faktoren erklären die zunehmende Differenz aber nur zu einem Teil. Empirische Befunde belegen, dass die ausgewiesenen Minderungen der Pkw-Emissionen weniger auf den Einsatz effizienterer Technologien zurückzuführen ist. Stattdessen sind sie zunehmend auf **testorientierte Fahrzeugoptimierung** unter Laborbedingungen zurückzuführen (DUH/Transport & Environment 2019; Fontaras u. a. 2017; ICCT 2019), die bis an die Grenze des Legalen ausgereizt wurden:

- **Fahrzeuggewicht:** Die leichteste Ausstattungsvariante eines Fahrzeugs (**ohne Sonderausstattung**) verzeichnet den geringsten Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß.
- **Reifendruck:** Je geringer der **Rollwiderstand** ausfällt, umso effizienter bewegt sich ein Fahrzeug. Neben dem Reifendruck ist hierbei auch die **Reifenart** entscheidend.
- **Gangschaltung:** Wird das Fahrzeug in **höheren Gängen** gefahren, arbeitet der Motor kraftstoffeffizienter und emissionsärmer.
- **Optimierung der Umgebungsbedingungen:** Die Temperatur, Höhenlage, Beschaffenheit des Untergrunds oder die Streckensteigung beeinflussen Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen von Pkw.

## 2.4 Schaden und Nutzen realitätsferner Pkw-Emissionen

Auf der einen Seite bieten künstlich geringe Emissionswerte Automobilherstellern betriebswirtschaftlich Vorteile: je niedriger die Schadstoffwerte ausfallen, desto eher können substanzielle **Strafzahlungen** an die EU vermieden werden. Durch nicht repräsentative Emissionsangaben verschaffen sich Hersteller zudem unfaire Vorteile gegenüber ihrer Konkurrenz und verzerren den Wettbewerb auf dem Pkw-Markt (FÖS 2016).

Die Nachteile realitätsferner Emissionswerte lasten direkt auf den Verbraucher\*innen, die sich durch den Kauf eines Neuwagens Kraftstoffeinsparungen oder eine reduzierte Kfz-Steuer erhoffen. Sie werden falsch informiert und ihre **Kaufentscheidung** wird auf Grundlage unrealistischer Verbrauchswerte beeinflusst.

Außerdem bremsen realitätsferne Fahrzeugemissionen die **Innovationstätigkeit** der Automobilbranche aus.

Progressive Emissionsziele, die nur mit effizienteren Pkw erreichbar sind, scheinen durch realitätsverzerrende Angaben auch mit konventionelle Technologien greifbar.

Auf der anderen Seite verursachen divergierende Prüfwerte erhebliche **gesellschaftliche Kosten**. Dazu gehört beispielweise der unerwartet hohe Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase. Tatsächlich konnte der Verkehrssektor trotz der vermeintlichen technologischen Fortschritte seine Emissionen gegenüber 1990 bislang nicht senken. In Deutschland beliefen sich die externen Kosten des Pkw-Verkehrs 2017 auf etwa 104 Mrd. Euro. Rund 15 % dieses Betrags lasten auf zukünftigen Generationen in Form von Klimakosten (INFRAS 2019).

Zudem belasten realitätsferne Pkw-Emissionen auch heutige Generationen. Die Diskrepanz zwischen Herstellerangaben und tatsächlichen Fahrzeugemissionen verfälscht die **Bemessungsgrundlage CO<sub>2</sub>-bezogener Steuern** im Verkehrssektor und führt zu Mindereinnahmen in Milliardenhöhe (FÖS 2016).

## 3 Ausblick und Empfehlungen

Seit der erstmaligen Regulierung von Pkw-Emissionen durch die EU im Jahr 2009, sind die rechtlichen Rahmenbedingungen um die Flottengrenzwerte zunehmend komplexer geworden. Mit den bisherigen Versuchen, ein realitätsnahes Regelwerk zu schaffen, ist es aber auch schwerer geworden nachzuvollziehen, ob Automobilhersteller den CO<sub>2</sub>-Ausstoß ihrer Neuwagen gesetzeskonform ausweisen. Mit der Novellierung des geltenden Prüfzyklus ist ein wichtiger Schritt getan, um Emissionseinsparungen vom Papier auf die Straße zu übersetzen. Dennoch bestehen nach wie vor Regulierungslücken, die schnellstmöglich geschlossen werden müssen.

### 3.1 Neuer Standard für Labormessungen und mögliche Auswirkungen

Die Emissionen von Neuwagen werden in der EU systematisch unter standardisierten Laborbedingungen erhoben. Von September 2017 bis Ende 2020 wurden alle Neuzulassungen in der Europäischen Union zusätzlich zum alten Verfahren auch nach dem neuen Worldwide **Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure (WLTP)** getestet. Dieser löste den überholten Neuen Europäischen Fahrzyklus (NEFZ) schrittweise bis 2021 ab und soll den realen CO<sub>2</sub>-Ausstoß neuer Pkw durch ein verbessertes Prüfverfahren realitätsnäher abbilden (EEA 2019).

Das verbesserte Testverfahren (z. B. Verlängerung der Testdauer, Verringerung der Prüftemperatur) wird den Emissionsfaktor der Labormessungen schätzungsweise

um 20 % erhöhen. Das bedeutet, dass sich das EU-Ziel von 95 g CO<sub>2</sub>/km für 2020 (nach NEFZ) in einen WLTP-Grenzwert von etwa 115 g CO<sub>2</sub>/km übersetzen würde (BMU 2020).

Für die neuen Zielvorgaben ist ein korrekter **Umrechnungsfaktor** von NEFZ- zu WLTP-Werten von zentraler Bedeutung. Ein zu hoch angesetzter Umrechnungsfaktor zwischen den Prüfzyklen wäre ausschließlich im Interesse der Automobilindustrie. Ihnen wäre somit ungewollter Spielraum zur Erreichung der Flottengrenzwerte eingeräumt worden. Daher sollen die EU-Ziele nach WLTP erst im Laufe des Jahres 2021 endgültig festgelegt werden. Diese leiten sich dann aus dem Verhältnis von WLTP und NEFZ-Prüfwerten aus dem Jahr 2020 ab (BMU 2020).

Damit fällt den Neuzulassungen im Jahr 2020 eine richtungsweisende Bedeutung zu. Ein zu hoher Umrechnungsfaktor senkt nämlich auch die Minderungsangaben für die Jahre 2025 bzw. 2030. Für Automobilproduzenten könnte es sich daher lohnen, die Umrechnung der Prüfzyklen künstlich zu beeinflussen und so einen Teil der Realemissionsabweichungen in den künftigen EU-Zielen festzuschreiben (Öko-Institut 2017). Bereits 2018 stellte die EU fest, dass Automobilhersteller tatsächlich dazu tendieren, WLTP-Messungen zu überzeichnen. Sie schätzt die Diskrepanz zwischen ausgewiesenen und gemessenen Prüfwerten auf rund 4,5 % (EU KOM 2018).

## 3.2 Regulierungsschwächen und Handlungsempfehlungen

### Korrektur überzeichneter WLTP-NEFZ-Verhältnisse

Die EU versucht diese Regulierungslücke zu schließen (Verordnung (EU) 2019/631). Vor Inkrafttreten des Rechtsaktes durften Automobilhersteller noch beliebig hohe WLTP-Messwerte deklarieren. Dies ist nun untersagt. Zudem wird der Referenzwert für die Minderungsziele 2025 und 2030 nicht mehr auf Grundlage der Angaben der Hersteller, sondern auf Basis der im Prüfverfahren tatsächlich ermittelten CO<sub>2</sub>-Emissionen definiert (BMU 2020).

Die Novellierung der EU-Richtlinie zur Regulierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Pkw wird es Automobilherstellern in Zukunft erheblich erschweren, bestehende Regulierungslücke auszunutzen. Trotz aller Bemühungen kommt das Verbot, beliebig hohe WLTP-Prüfwerte auszuweisen, für die Flottenziele der Jahre 2021 bis 2024 verspätet. Diese sind bereits rechtskräftig und auf vielfältige Weise von den Herstellern beeinflusst. Dazu zählt neben der

Testoptimierung auch das systematische Ausreizen von Verfahren zum Ausgleich von Messfehlern.<sup>2</sup>

Wie vom ICCT (2020) empfohlen, ist es deshalb dringend nötig, inflationäre WLTP-NEFZ-Verhältnisse rückwirkend zu korrigieren und Flottengrenzwerte im Fall von Verfälschungen für den Zeitraum 2021 bis 2024 abzusenken.

### Ermittlung von Realemissionen im Fahrbetrieb

Obwohl das WLTP das reale Fahrverhalten besser abbildet als der NEFZ, wird auch die Umstellung des Prüfzyklus die Differenz zwischen tatsächlichen Emissionen und Prüfwerten nicht vollständig schließen können. Die Lücke könnte sich in den kommenden Jahren sogar vergrößern, sofern Automobilhersteller ihre Pkw weiterhin auf das Testverfahren optimieren (BMU 2020). Die EU hat diese Problematik erkannt. Ab 2021 soll die Repräsentativität der WLTP-Messungen durch **Abgleich mit Erhebungen im realen Fahrbetrieb** verbessert werden. Dazu müssen Neuwagen nun verpflichtend mit Verbrauchsmesseinrichtungen ausgestattet werden. Auf Grundlage der erhobenen Daten prüft die EU Kommission dann, wie die Lücke zwischen Realemissionen und Herstellerangaben geschlossen werden kann (EU KOM 2021).

Seit 2017 sind Messungen von Stickoxiden und Feinstaub aus dem Fahrbetrieb Bestandteil der Typenprüfung neuer Fahrzeugmodelle. In Zukunft soll dies auch für den realen CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Neuwagen gelten. Abweichung zwischen Herstellerangaben und CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Fahrbetrieb sollen auf die Flottenemissionen eines Herstellers aufgeschlagen werden. Fallen Realemissionen und Prüfwerte also auseinander, spiegelt sich dies in Strafzahlungen an die EU wider (Bundestag 2020).

Um die CO<sub>2</sub>-Reduktionen vom Prüfstand auf die Straße zu übersetzen, müssen sich Entscheidungsträger\*innen dafür einsetzen, dass Emissionsmessungen im realen Betrieb schnellstmöglich und vollumfänglich bei der Typenzulassung berücksichtigt werden.

### Transparenz erhöhen

Bis ausreichend Fahrzeuge mit Einrichtungen zur Erhebung von Kraftstoffverbrauch ausgestattet sind und eine aussagekräftige **Datenbasis** über den tatsächlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Pkw Verbraucher\*innen zur Verfügung steht, wird Zeit vergehen. Bis dahin könnte ein offizielles Register zur Erhebung von Kraftstoffverbräuchen und Fahrzeugemissionen wie in den USA Abhilfe schaffen (DUH/Transport & Environment 2019). Die US-amerikanischen Behörden stellen den Services „My MPG“ ([www.fueleconomy.gov](http://www.fueleconomy.gov)) öffentlich als Erhebungs- und

<sup>2</sup> Für eine Auflistung verschiedener Methoden, die Automobilhersteller nutzen, um das WLTP-NEFZ-Verhältnis künstlich zu verzerren, siehe z. B. ICCT (2020).

Informationsdienst zu den Themen Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Pkw bereit. Neben der Einsicht des realen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes verschiedener Fahrzeugmodelle können Verbraucher\*innen dort auch ihre individuellen Verbrauchswerte einpflegen und damit zur Anreicherung der vorhandenen Datenbasis beitragen.

Eine weitere Möglichkeit, Transparenz über die Klimaverträglichkeit von Neuwagen zu schaffen, wird in CO<sub>2</sub>-Emissionskennzeichnungen gesehen. Jeder Händler, der einen Neuwagen in der EU verkaufen möchte, ist verpflichtet ein **CO<sub>2</sub>-Label** an seinen Pkw anzubringen. Ähnlich wie bei Elektronikgeräten heißt ein grüner Balken „sehr effizient“ und ein roter „wenig effizient“.

Doch dort, wo eigentlich Klarheit über Spritverbrauch und Klimaschädlichkeit eines Pkw geschaffen werden soll, behindern politische Verzögerungen den Prozess. Obwohl seit Januar 2021 gilt, dass der Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Pkw nach WLTP ausgewiesen werden muss, hat das **Bundeswirtschaftsministerium** noch immer keinen Gesetzentwurf zur Revision der rechtlichen Grundlage des CO<sub>2</sub>-Labels (Pkw-EnVKV) vorgelegt (BMW 2020). Die Folge ist, dass die realistischeren Verbrauchswerte des WLTP nicht in der Emissionskennzeichnung im Handel ankommen. Oft wird der tatsächliche Kraftstoffverbrauch von Fahrzeuge daher erst bei der Zustellung des Kfz-Steuerbescheids oder an der Tankstelle bemerkt. Bis die Revision der Pkw-EnVKV nicht vorgelegt ist, sind Verbraucher\*innen also die Leittragenden.

### Marktüberwachung ausbauen

Zusätzlich zu Transparenzinitiativen setzen die USA auf eine starke **Marktüberwachung**. So verfolgt die Environmental Protection Agency (EPA) das Ziel, Pkw nicht nur vor dem Markteintritt, sondern auch im laufenden Fahrbetrieb auf die Einhaltung gesetzlicher Umweltstandards zu überprüfen. Hersteller sind in den USA dazu verpflichtet, nach rund 16.000 km und 80.000 km (10.000 Meilen, bzw. 50.000 Meilen) Nachkontrollen durchzuführen. Die Behörde selbst überprüft Fahrzeuge nach rund 32.000 km sowie 145.000 km Fahrbetrieb (20.000 Meilen, bzw. 90.000 Meilen) stichprobenartig und im eigenen Testlabor (EPA 2020; ICCT 2017).

Mit Verordnung (EU) 2019/631 sieht auch die EU zukünftig behördlich Kontrollen über den CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Pkw vor. Das genaue Verfahren zur Erhebung und Konsequenzen für Hersteller bei Auseinanderfallen von Realemissionen und Laborwerten sind allerdings noch nicht konzipiert.

Wichtig ist auch, dass die Abweichung zwischen tatsächlichen und geprüften Emissionen begrenzt wird. Ähnlich wie es bereits die EPA handhabt, fordern z. B. DUH/Transport & Environment (2019), eine Abweichun-

gen zwischen Straßenmessungen und Laborwerten von höchstens 4 % zuzulassen. Fällt die Divergenz größer aus, sollten Verbraucher\*innen informiert werden und bei reparablen Problemen – wie Komponenten oder Software – das Rückrufrecht greifen. Im Fall anhaltender Differenz sollten weitere Sanktionen verhängt werden können.

### Plug-in-Hybride neu bewerten

Der Boom von Elektroautos äußert sich seit Anfang 2020 in Deutschland vor allem im Kauf von Plug-in-Hybridfahrzeugen. Im Alltagsbetrieb werden diese Pkw allerdings überwiegend im Verbrennungsmodus genutzt. Damit emittieren Hybride ebenso wie konventionelle Pkw im Straßenverkehr deutlich mehr CO<sub>2</sub> als auf dem Prüfstand angenommen. Bei der Laborprüfung von Plug-in-Hybriden fällt die Lücke zu den tatsächlichen Fahrzeugemissionen sogar noch deutlich größer als bei Verbrennerfahrzeugen aus.

Einer aktuellen Auswertung von Fraunhofer ISI/ICCT (2020) nach liegen die Realemissionen der Hybriden dreibis viermal über den im Labor erzielten Messwerten. Selbst 2030 könnten die Emissionen der Fahrzeuge mit rund 130 g CO<sub>2</sub>/km bis 172 g CO<sub>2</sub>/km noch deutlich über dem EU-Ziel von 60 g CO<sub>2</sub>/km liegen (ifeu u. a. 2020). Unter den heutigen regulatorischen Rahmenbedingungen würden Plug-in-Hybride die zukünftigen EU-Ziele also eher gefährden als zu deren Einhaltung beitragen.

Ursachen für hohe Realemissionen liegen vor allem bei geringen elektrischen Fahranteilen. Zum Beispiel machen Dienstwagen ein Gros der neu zugelassenen Hybride aus. Da diese Fahrzeuge überdurchschnittlich lange Strecken zurücklegen, verwässert der Effekt des elektrischen Antriebs bei hoher täglicher Fahrleistung schnell. Gleiches gilt für impulsives Fahrverhalten. Weil die Antriebskraft des Elektromotors der des Verbrennungsmotors unterlegen ist, schaltet sich letzterer bei schnellem Tempo oder starker Beschleunigung selbst bei geladenem Akku ins Fahrsystem ein (Fraunhofer ISI/ICCT 2020).

Plug-in-Hybride tragen also nur dann zur Einhaltung der EU-Flottenziele bei, wenn sie regelmäßig und mit erneuerbaren Energien geladen sowie vorrangig im elektrischen Modus gefahren werden.

Daher empfehlen Fraunhofer ISI/ICCT (2020), staatliche Förderungen und Prämien für Hybridmodelle aus umweltpolitischer Sicht neu zu bewerten. Kaufanreize sollten z. B. an Kriterien wie die elektrische Reichweite oder Leistung geknüpft sein. Um regelmäßiges Laden der Hybride zu fördern, müsse auch die Erweiterung der öffentlichen Ladeinfrastruktur dringend vorangebracht werden. Gleiches gelte für den Abbau rechtlicher und finanzieller Hemmnisse, die der Installation privater Ladepunkten entgegenwirken. Mit Blick auf Dienstwagen raten Fraunhofer ISI/ICCT (2020), Förderprogramme nur dann für

Unternehmen zu öffnen, wenn die Möglichkeit einer regelmäßigen Lademöglichkeit ausgewiesen werden kann.

### Einnahmeausfälle CO<sub>2</sub>-basierter Steuern auffangen

Viele EU-Länder erheben CO<sub>2</sub>-basierte Zulassungs- und Kfz-Steuern, deren Höhe mittels der offiziellen Typprüfwerte berechnet werden (FÖS 2018a). Unrealistische CO<sub>2</sub>-Werte verzerren somit die Bemessungsgrundlage wesentlicher Steuer- und Klimaschutzinstrumente. In Deutschland trifft dies insbesondere auf die Kfz-Steuer zu, die seit 2009 auf Basis von Hubraum und CO<sub>2</sub>-Ausstoß bemessen wird. Zwischen den Jahren 2010 und 2016 entgingen dem Staat durch zu niedrige CO<sub>2</sub>-Prüfwerte Steuereinnahmen in Höhe von mehr als 4 Mrd. Euro. Allein im Jahr 2016 belief sich der Steuerausfall auf schätzungsweise 1,2 Mrd. Euro bzw. rund 13 % des jährlichen Kfz-Steueraufkommens (FÖS 2018b).

Dieses strukturelle Steuerdefizit wird trotz der Novellierung des Prüfzyklus in Zukunft voraussichtlich nicht vollständig geschlossen werden können. Zum einen bildet auch der WLTP den realen CO<sub>2</sub>-Ausstoß geprüfter Fahrzeuge nicht vollständige repräsentativ ab – die Lücke zwischen Prüfwerten und Realemissionen wird also auch bei kommenden Neuwagengenerationen bestehen bleiben. Zum anderen ist mit den Neuzulassungen der vergangenen Jahre der Anteil der Pkw mit verfälschten Emissionswerten an der Gesamtflotte (und damit am Kfz-Steueraufkommen) deutlich gestiegen. Ebenso wie im NEFZ-Verfahren, könnten Hersteller außerdem versuchen, ihre Pkw für die WLTP-Testung zu optimieren und unter den geltenden gesetzlichen Rahmenbedingungen wird auch der Zuwachs von Plug-in-Hybriden Mindereinnahmen nicht verringern.

Um den Defiziten dennoch entgegenzuwirken, ist es ein richtiger Schritt, Prüfverfahren auch in Zukunft weiterzuentwickeln und Realemissionen in die Typengenehmigung einfließen zu lassen. Da ein großer Teil der Steuerausfälle auf Regulierungslücken zurückzuführen ist, sind vor allem politische Entscheidungsträger\*innen gefragt, Unzulänglichkeiten abzubauen.

Oberste Priorität muss aber die Einhaltung der EU-Ziele 2025 bzw. 2030 und damit sinkende Realemissionen haben. Dazu sollten die CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards für Pkw durch marktwirtschaftliche Instrumente flankiert werden. Diese können auf Verbraucherseite effektive Anreize zum Umstieg auf klimaschonende Pkw setzen. Eine mögliche Option ist dabei die Ergänzung der Kfz-Steuer um eine **Zulassungssteuer mit CO<sub>2</sub>-Komponente** (siehe FÖS (2020) für eine umfassende Diskussion). Auch der Lenkungseffekt eines wirksamen CO<sub>2</sub>-Preises kann die Anzahl emissionsfreier Fahrzeuge erhöhen, den Flottenausstoß in Richtung der EU-Ziele absenken und den Verkehrssektor auf Kurs mit den Klimazielen bringen.

## 4 Fazit

In den letzten beiden Dekaden fahren Neuwagen nach Herstellerangaben zunehmend emissionsarm. Allerdings findet diese Entwicklung primär auf dem Prüfstand im Labor statt. Damit sind nicht nur die EU-Flottenziele für 2020, 2025 und 2030 maßgeblich gefährdet. Auch wird das Erreichen der **Klimaziele** im Verkehr erschwert. Wo unzureichende Emissionsreduktionen von Pkw den Klimaschutz konterkarieren, müssen an anderer Stelle noch umfassendere Maßnahmen ergriffen werden.

Die zunehmende Differenz zwischen Realemissionen und Prüfwerten findet sich bei allen betrachteten Automobilherstellern und allen Fahrzeugsegmenten. Im Jahr 2019 lag der CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Realbetrieb bei allen betrachteten Pkw-Modellen zwischen **37 % und 67 %** über den Herstellerangaben. 2001 betrug die Differenz im Mittel nur etwa 4 %. Insbesondere beim Audi A6 (67 %), der BMW 7er-Reihe (53 %) und dem Smart Fortwo (50 %) wiesen die Hersteller 2019 erhebliche geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen aus, als im tatsächlichen Fahrbetrieb erhoben wurde.

Bei einigen Fahrzeugmodellen fielen nicht nur Realemissionen und Prüfwerte auseinander. Anstatt sich den EU-Emissionszielen für das Jahr 2020 anzunähern, stießen die Mercedes C-Klasse und der Smart Fortwo im Jahr 2019 knapp 18 %, bzw. 14 % mehr CO<sub>2</sub> aus als noch 2001. Der Ausstoß des VW Golf (0,5 %) und des Renault Mégane (-0,9 %) blieben im selben Zeitraum nahezu unverändert. Im Mittel verzeichneten alle betrachteten Modelle eine reale CO<sub>2</sub>-Reduktion von knapp 8 %. Nach Herstellerangaben belief sich diese Minderung auf 35 %.

Die Umstellung des Prüfzyklus auf den WLTP und die Änderung rechtlicher Rahmenbedingungen durch die EU wird es Automobilproduzenten in den kommenden Jahren erheblich erschweren, realitätsferne CO<sub>2</sub>-Emissionen anzugeben. Ein richtiger Schritt ist, dass zukünftig auch der tatsächliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Neuwagen in die Typenzulassung aufgenommen wird. Dennoch müssen schnellstmöglich weitere Maßnahmen ergriffen werden, um Verbraucher\*innen aufzuklären, Emissionsreduktionen auch in den Jahren bis 2025 sicherzustellen und Steuerausfälle zu vermeiden. Denkbar sind dabei:

- **Vermehrte Transparenzinitiativen** wie die Eröffnung eines **offiziellen Registers** zur Erhebung von Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß sowie die Umstellung der **Pkw-Verbrauchskennzeichnung** auf WLTP-Prüfwerte.
- **Verpflichtende Nachkontrollen** von Pkw im laufenden Fahrbetrieb: Fallen tatsächliche und geprüfte Emissionen weiterhin systematisch und unverhältnismäßig auseinander, sollten **weitere Maßnahmen bis hin zur Sanktionierung von Herstellern** möglich sein.

- Die **Einführung eines Korrekturmechanismus**, der inflationäre **WLTP-NEFZ-Verhältnisse** rückwirkend bereinigt und Grenzwerte für die Jahre 2021 bis 2024 im Fall von Überzeichnungen absenkt.
- Die **Flankierung der EU-Emissionsnormen** durch marktwirtschaftliche Instrumente: In Deutschland könnte die Kfz-Steuer um eine **Zulassungssteuer mit CO<sub>2</sub>-Komponente** ergänzt werden, um den Kauf emissionsfreier Fahrzeuge stärker anzuregen und Kaufprämien gegenzufinanzieren.

## LITERATURVERZEICHNIS

- BMU (2020): Das System der CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwerte für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge. Abrufbar unter: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Luft/zusammenfassung\\_co2\\_flottengrenzwerte.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Luft/zusammenfassung_co2_flottengrenzwerte.pdf). Letzter Zugriff am: 26.1.2020.
- BMW (2020): Bundeswirtschaftsministerium empfiehlt Verbrauchs- und CO<sub>2</sub>-Emissionskennzeichnung für Neufahrzeuge bis zum Inkrafttreten einer neuen Pkw-EnVKV. Abrufbar unter: <https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Meldung/2020/20201229-bundeswirtschaftsministerium-empfehl-verbrauchs-und-co2-emissionskennzeichnung-fuer-neufahrzeuge-bis-zum-inkrafttreten-einer-neuen-pkw-envkv.html>. Letzter Zugriff am: 25.2.2021.
- Bundestag (2020): Einzelfragen zur Überwachung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes von PKW. Abrufbar unter: <https://www.bundestag.de/resource/blob/790636/96408af5d8f5da81bfd6842cb6191cde/WD-5-076-20-pdf-data.pdf>. Letzter Zugriff am: 25.2.2021.
- DUH, Transport & Environment (2019): Ehrliche Spritverbrauchsangaben bei Pkw: Für Verbraucherrechte und Klimaschutz. Abrufbar unter: [https://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Projektinformation/Verkehr/Get\\_Real/GetReal\\_Hintergrundpapier\\_dt\\_2019.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Verkehr/Get_Real/GetReal_Hintergrundpapier_dt_2019.pdf). Letzter Zugriff am: 12.1.2021.
- EAFO (2019): Norway. Abrufbar unter: <https://www.eafo.eu/countries/norway/1747/incentives>. Letzter Zugriff am: 19.1.2021.
- EEA (2019): Gap between real-world and type-approval emissions undermines incentives for cleaner cars. Abrufbar unter: <https://www.eea.europa.eu/highlights/gap-between-real-world-and>. Letzter Zugriff am: 13.1.2021.
- EEA (2020): Monitoring of CO<sub>2</sub> emissions from passenger cars - Data 2019 - Provisional data. Abrufbar unter: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/co2-cars-emission-18/co2-emissions-cars-2019-provisional>. Letzter Zugriff am: 15.1.2021.
- EPA (2020): Private vehicle Testing: EPA's in-use vehicle emissions surveillance program. Abrufbar unter: <https://www.epa.gov/ve-certification/in-use-testing#overview>. Letzter Zugriff am: 1.2.2021.
- EU KOM (2018): Non-paper. CO<sub>2</sub> Regulations for cars/vans. Risk of inflated starting point for calculating the 2025 and 2030 targets. Abrufbar unter: [https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/2018\\_07\\_18\\_Commission\\_non-paper\\_WLTP\\_manipulation.pdf](https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/2018_07_18_Commission_non-paper_WLTP_manipulation.pdf). Letzter Zugriff am: 2.2.2021.
- EU KOM (2021): CO<sub>2</sub> emission performance standards for cars and vans (2020 onwards). Abrufbar unter: [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/regulation\\_de](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/regulation_de). Letzter Zugriff am: 28.1.2021.
- Europäischer Rat (2019): CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge: Rat bestätigt Einigung auf strengere Grenzwerte. Abrufbar unter: <https://www.consilium.europa.eu/de/press/press-releases/2019/01/16/co2-emission-standards-for-cars-and-vans-council-confirms-agreement-on-stricter-limits/#>. Letzter Zugriff am: 12.1.2021.
- Fontaras, G., Zacharof, N.-G., Ciuffo, B. (2017): Fuel consumption and CO<sub>2</sub> emissions from passenger cars in Europe - Laboratory versus real-world emissions. In: Progress in Energy and Combustion Science. Jg. 60, S. 97-131.
- FÖS (2016): Falsche Emissionswerte und ihre Auswirkungen auf die Kfz-Steuer. Quantifizierung der Minder-einnahmen bei der Kfz-Steuer in Folge falscher CO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-Angaben bei Pkw in Deutschland. Abrufbar unter: <http://www.foes.de/pdf/2016-10-FOES-Falsche-Emissionswerte-Kfz-Steuer.pdf>. Letzter Zugriff am: 16.3.2017.
- FÖS (2018a): A comparison of CO<sub>2</sub>-based car taxation in EU-28, Norway and Switzerland. Abrufbar unter: [http://www.foes.de/pdf/2018-03\\_FOES\\_vehicle%20taxation.pdf](http://www.foes.de/pdf/2018-03_FOES_vehicle%20taxation.pdf). Letzter Zugriff am: 25.4.2019.
- FÖS (2018b): Loss of revenues in passenger car taxation due to incorrect CO<sub>2</sub> values in 11 EU states. Abrufbar unter: [http://www.foes.de/pdf/2018-03-10\\_FOES\\_Taxation\\_loss\\_due\\_incorrect\\_CO2\\_values.pdf](http://www.foes.de/pdf/2018-03-10_FOES_Taxation_loss_due_incorrect_CO2_values.pdf). Letzter Zugriff am: 12.3.2018.
- FÖS (2020): Reformvorschlag Kfz-Steuer: Wie eine Zulassungssteuer Klimaschutz im Verkehr voranbringen kann. Abrufbar unter: (FÖS 2020): [https://foes.de/publikationen/2020/2020-03\\_FOES\\_Reform-Kfz-Steuer.pdf](https://foes.de/publikationen/2020/2020-03_FOES_Reform-Kfz-Steuer.pdf). Letzter Zugriff am: 11.6.2020.
- Fraunhofer ISI, ICCT (2020): Real-world usage of plug-in hybrid electric vehicles: Fuel consumption, electric driving, and CO<sub>2</sub> emissions. Abrufbar unter: <https://theicct.org/sites/default/files/publications/PHEV-white%20paper-sept2020-0.pdf>. Letzter Zugriff am: 1.3.2021.
- ICCT (2017): A historical review of the U.S. vehicle emission compliance program and emission recall cases. Abrufbar unter: <https://theicct.org/publications/historical-review-us-vehicle-emission-compliance-program-and-emission-recall-cases>. Letzter Zugriff am: 2.2.2021.
- ICCT (2019): From Laboratory to Road - A 2018 Update of Official and „Real-World“ Fuel Consumption and CO<sub>2</sub> Values for Passenger Cars in Europe. Abrufbar unter: <https://theicct.org/publications/laboratory-road-2018-update>. Letzter Zugriff am: 13.1.2021.
- ICCT (2020): On the way to „real-world“ CO<sub>2</sub> values: The European passenger car market in its first year after introducing the WLTP. Abrufbar unter: <https://theicct.org/publications/way-real-world-co2>

values-european-passenger-car-market-its-first-year-after. Letzter Zugriff am: 19.1.2021.

ifeu, Transport & Environment, Öko-Institut (2020): Plug-in hybrid electric cars: Market development, technical analysis and CO<sub>2</sub>emission scenarios for Germany. Abrufbar unter: <https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/ifeu-Oeko-TE-2020-PHEV-Report-Market-Technology-CO2.pdf>. Letzter Zugriff am: 14.1.2021.

INFRAS (2019): Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland: Straßen-, Schienen-, Luft- und Binnenschiffverkehr 2017. Abrufbar unter: <https://www.allianz-pro-schiene.de/wp-content/uploads/2019/08/190826-infras-studie-externe-kosten-verkehr.pdf>. Letzter Zugriff am: 15.1.2021.

KBA (2011): Fachartikel: Emissionen und Kraftstoffe, Stand: 15.03.2011. Abrufbar unter: [https://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statis-tik/Fahrzeuge/FZ/Fachartikel/emission\\_20110315.html](https://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statis-tik/Fahrzeuge/FZ/Fachartikel/emission_20110315.html). Letzter Zugriff am: 12.1.2021.

KBA (2020): Fahrzeugzulassungen (FZ): Neuzulassungen von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern – Monatsergebnisse Dezember 2020. Abrufbar unter: [https://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statis-tik/Fahrzeuge/FZ/2020\\_monatlich/FZ8/fz8\\_202012.pdf.pdf;jsessionid=33900A27673FCC48AD051745FFAD42CD.live21304?\\_blob=publicationFile&v=10](https://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statis-tik/Fahrzeuge/FZ/2020_monatlich/FZ8/fz8_202012.pdf.pdf;jsessionid=33900A27673FCC48AD051745FFAD42CD.live21304?_blob=publicationFile&v=10). Letzter Zugriff am: 3.2.2021.

KBA (2021): Pressemitteilung Nr. 02/2021 – Fahrzeugzulassungen im Dezember 2020 – Jahresbilanz. Abrufbar unter: [https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/Fahrzeugzulassungen/pm02\\_2021\\_n\\_12\\_20\\_pm\\_komplett.html?nn=3033666](https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/Fahrzeugzulassungen/pm02_2021_n_12_20_pm_komplett.html?nn=3033666). Letzter Zugriff am: 19.1.2021.

OFV (2021): CO<sub>2</sub>-utslippet. Abrufbar unter: <https://ofv.no/CO2-utslippet/co2-utslippet>. Letzter Zugriff am: 19.1.2021.

Öko-Institut (2017): Die Umstellung von NEFZ auf WLTP und deren Wirkung auf die Effektivität und die Fortschreibung der CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards nach 2020. Abrufbar unter: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Umstellung-WLTP-zu-NEFZ.pdf>. Letzter Zugriff am: 19.1.2021.

PA Consulting (2020): CO<sub>2</sub> emissions are increasing. Car makers must act – How Europe's automotive industry can meet through CO<sub>2</sub> emission targets. Abrufbar unter: [http://www2.paconsulting.com/rs/526-HZE-833/images/PA-CO2-Report-2019\\_2020.pdf](http://www2.paconsulting.com/rs/526-HZE-833/images/PA-CO2-Report-2019_2020.pdf). Letzter Zugriff am: 13.1.2021.

Tietge, U. (2018): CO<sub>2</sub> emissions from new passenger cars in the EU: Car manufacturers' performance in 2017. Abrufbar unter: <https://theicct.org/publications/co2-emissions-new-passenger-cars-eu-car-manufacturers-performance-2017>. Letzter Zugriff am: 12.1.2021.

UBA (2020): Pkw und leichte Nutzfahrzeuge. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsstandards/pkw-leichte-nutzfahrzeuge#die-europaische-abgas-gesetzgebung>. Letzter Zugriff am: 12.1.2021.

## IMPRESSUM

Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS)  
Geschäftsführerin: Carolin Schenuit