



# Die Fortschreibung der Pkw-CO<sub>2</sub>-Regulierung und ihre Bedeutung für das Erreichen der Klimaschutzziele im Verkehr

## 1 Die Ergebnisse auf einen Blick

Die Analyse des Kommissionsvorschlages<sup>1</sup> und ausgewählter Alternativen illustriert die Bedeutung der Ausgestaltung der europäischen Pkw-Effizienzstandards als Instrument für den Klimaschutz im Verkehr, sowie für die Durchdringung der Pkw-Flotte mit Null- bzw. Niedrigemissionsfahrzeugen.

1. Die von der EU-Kommission vorgeschlagene Flottengrenzwertregelung für die Zeit zwischen 2021 und 2030 allein ohne weitere zusätzliche Maßnahmen vermindert die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Pkw gegenüber der Referenzentwicklung lediglich um etwa 3,5 Millionen Tonnen. Es verbleibt im Verkehrssektor eine Lücke zum Emissionsziel des Klimaschutzplans 2050 von 44,7 Millionen Tonnen. Die Zahl der Elektrofahrzeuge (BEV und PHEV) im Bestand des Jahres 2030 läge ohne zusätzliche Maßnahmen bei rund 3,4 Millionen Fahrzeugen.
2. Die CO<sub>2</sub>-Flottenregulierung hat bei einer deutlich ambitionierteren Ausgestaltung das Potential, bis zu 20 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> einzusparen und die verbleibende Klimaschutzlücke deutlich zu verkleinern. Die technische Entwicklung ließe eine ambitioniertere Ausgestaltung zu. Die Produktionsziele vieler Autohersteller für emissionsfreie Fahrzeuge sind weitreichender als der aktuelle Kommissionsentwurf. Die Zahl von Elektrofahrzeugen ließe sich auf diese Weise bis 2030 auf 11 Millionen Fahrzeuge steigern, die durchschnittlichen *realen* CO<sub>2</sub>-Emissionen konventioneller Pkw von 179 auf 108 Gramm CO<sub>2</sub>/km senken. Das entspricht einem Kraftstoffverbrauch von 4,4 Litern pro 100 Kilometer.
3. Bleibt es beim Kommissionsvorschlag in seiner jetzigen Form, müssen viele weitere wirkungsmächtige nationale Maßnahmen ergriffen werden, um das Klimaschutzziel zu erreichen. Dazu
4. können u.a. eine spürbare Erhöhung der Mineralölsteuer gehören, eine wirksame Reform der Kfz- oder Dienstwagenbesteuerung und eine fahrleistungsabhängige Pkw-Maut, die nicht nur die Neuwagenflotte sondern auch den Fahrzeugbestand und deren Nutzung adressieren. Für diese Maßnahmen fehlt aus heutiger Sicht der politische Konsens. Außerdem ist nicht auszuschließen, dass unabhängig von der Bundesgesetzgebung Gebietskörperschaften Maßnahmen ergreifen, um den Pkw-Verkehr zu regulieren. Gleiches gilt außerhalb Deutschlands auf Ebene der EU-Mitgliedsstaaten, von denen sich einige bereits bei der Kommission für eine ambitioniertere Rahmensetzung eingesetzt haben. Es droht dann für Autofahrer aber insbesondere für Fahrzeughersteller eine unübersichtliche Regulungsdichte, die einem einheitlichen EU-Binnenmarkt entgegensteht. Mangelnde Sicherheit bei den längerfristigen politischen Rahmenbedingungen kann kontraproduktiv für die Produktplanung der Autobauer sein.

---

<sup>1</sup> Vgl. EU KOM (2017a).

## 2 Das deutsche Verkehrsziel und die Rolle von Pkw-CO<sub>2</sub>-Standards

In ihrem Ende 2016 beschlossenen Klimaschutzplan 2050 hat die Bundesregierung zum ersten Mal Sektorziele für die Minderung von Treibhausgasen festgelegt. Die Emissionen des Verkehrssektors sollen nach diesem Beschluss bis 2030 um 40 bis 42 Prozent im Vergleich zu 1990 sinken; der Zielkorridor liegt bei 95 bis 98 Millionen Tonnen. Sowohl gegenüber dem Basisjahr 1990 als auch im Vergleich zum aktuellen Niveau der Treibhausgasemissionen (2016: 166,2 Mio. t)<sup>2</sup> verlangt die Zielerreichung eine Minderung der Treibhausgasemissionen um fast 70 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> in 13 Jahren – nachdem die Emissionen in dem zurückliegenden, doppelt so langen Zeitraum per Saldo nicht gesunken, sondern sogar leicht angestiegen sind. Das offenbart den wachsenden Druck auf wirksame Emissionsminderungen im Verkehrsbereich.

Wie groß die Herausforderung inzwischen ist, unterstreicht auch die amtliche Vorausschau auf die Entwicklung der Treibhausgasemissionen, zu der die Bundesregierung (wie die Regierung jedes anderen EU-Mitgliedstaates) laut EU-Verordnung 525/2013 (Artikel 13) alle zwei Jahre verpflichtet ist.<sup>3</sup> Der jüngste „Projektionsbericht 2017“ wurde im April 2017 an die EU-Kommission übermittelt.<sup>4</sup> Daraus geht hervor, dass die Emissionen des Verkehrssektors bis zum Jahr 2030 im Vergleich zu 1990 lediglich um knapp 15 Millionen Tonnen sinken werden, wenn keine weiteren politischen Maßnahmen, über die bereits umgesetzten Maßnahmen hinaus ergriffen werden (Referenz im Projektionsbericht „Mit-Maßnahmen-Szenario, MMS“). Selbst in dem „Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario, MWMS“ bleibt die Emissionsminderung mit knapp 26 Millionen Tonnen bis zum Jahr 2030 weit hinter dem Notwendigen zurück.

Im „Projektionsbericht 2017“ wird unterstellt, dass die zusätzliche Emissionsminderung von rund 11 Millionen Tonnen im „Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario“ gegenüber der Referenzentwicklung nahezu ausschließlich durch eine einzige Maßnahme erreicht wird: durch die Fortschreibung der CO<sub>2</sub>-Zielwerte bis zum Jahr 2030 für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge (LNF).<sup>5</sup> Allerdings war damals noch nicht bekannt, welchen Vorschlag für die zukünftigen Flottengrenzwerte die EU-Kommission machen würde.

## 3 Der Vorschlag der EU-Kommission

Inzwischen hat die EU-Kommission einen Gesetzesvorschlag vorgelegt. Er besteht im Wesentlichen aus zwei Komponenten:

- Erstens sieht er die Fortschreibung der CO<sub>2</sub>-Zielwerte für neue Pkw und leichte Nutzfahrzeuge für die Jahre bis 2030 vor. Im Folgenden werden nur die Regelungen für Pkw betrachtet. Laut dem Vorschlag sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen von neu zugelassenen Pkw bis zum Jahr 2025 um 15 Prozent und bis 2030 um 30 Prozent sinken – im Vergleich zu dem laut geltender Rechtslage bestehenden Ausgangswert: Danach haben Pkw im Jahr 2021 einen Zielwert von 95 Gramm CO<sub>2</sub>/km zu erreichen. Dass die EU-Kommission anders als bisher keine absoluten Zielwerte für 2025 bzw. 2030 vorschlägt, sondern eine prozentuale Minderungsrate, hat mit der bereits beschlossenen Umstellung des Fahrzyklus zu tun, auf dessen Grundlage die Emissionen in Zukunft ermittelt werden. Unstrittig ist, dass der neue Fahrzyklus (WLTP) höhere Emissionswerte verursacht als der alte (NEFZ) und damit die realen Emissionen der Fahrzeuge im Betrieb besser abbildet. Konkrete WLTP-Startwerte für die Zielerreichung der einzelnen Fahrzeughersteller

<sup>2</sup> UBA (2017).

<sup>3</sup> EU (2013).

<sup>4</sup> Bundesregierung (2017).

<sup>5</sup> Diese beiden Fahrzeugkategorien sind für rund zwei Drittel der Treibhausgasemissionen des Verkehrs verantwortlich.

werden jedoch erst nach Ablauf des Jahres 2021 vorliegen.

- Zweitens enthält der Vorschlag der EU-Kommission einen Anreizmechanismus, der den Absatz von emissionsfreien bzw. -armen Fahrzeugen steigern soll. Hersteller, deren gesamter Absatz im Jahr 2025 zu mehr als 15 Prozent und im Jahr 2030 zu mehr als 30 Prozent aus solchen emissionsfreien bzw. -armen Fahrzeugen besteht, sollen eine Gutschrift erhalten, die ihnen auf ihr Minderungsziel angerechnet wird. Eine analoge Malus-Regelung sieht der Vorschlag der EU-Kommission nicht vor.<sup>6</sup>

Vor dem Hintergrund dieses Vorschlages sind die folgenden Fragen zu beantworten:

- Wie entwickeln sich unter dem Regime des Kommissionsvorschlages die realen CO<sub>2</sub>-Emissionen von Pkw?
- Welche Emissionsminderung des gesamten Verkehrssektors ist zu erwarten, sollte der Kommissionsvorschlag umgesetzt werden?
- Welchen Beitrag leistet der Kommissionsvorschlag dazu, das deutsche Klimaschutzziel im Verkehrssektor in Höhe von 95 bis 98 Millionen Tonnen im Jahr 2030 zu erreichen?<sup>7</sup>

### 3.1 Entwicklung der realen CO<sub>2</sub>-Emissionen von Pkw

Die Einordnung und Beurteilung des Kommissionsvorschlages erfordert es, vorab eine Prämisse zu setzen: Da sich die von der Kommission vorgeschlagene prozentuale Minderung auf einen unbekanntem Ausgangswert bezieht, wird im Folgenden von einem NEFZ-WLTP-Umrechnungsfaktor von 1,25 ausgegangen.<sup>8</sup> Das bedeutet, dass der CO<sub>2</sub>-Zielwert des Jahres 2021 für Pkw (95 Gramm CO<sub>2</sub>/km - NEFZ)

nach dem neuen Fahrzyklus WLTP 119 Gramm CO<sub>2</sub>/km beträgt.

Wie bereits oben erwähnt, erfordern die prozentualen Minderungsvorgaben eine Übertragung in WLTP-Werte. Die zu erwartenden Werte für die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen aller Neufahrzeuge lägen dann bei 101 Gramm CO<sub>2</sub>/km (2025) bzw. bei 83 Gramm CO<sub>2</sub>/km (2030), gemessen nach WLTP.

Es ist allerdings davon auszugehen, dass die realen Emissionen deutlich darüberliegen, trotz der nun von der EU-Kommission vorgesehenen Vorschläge zum Monitoring der Emissionen auf der Straße. Angenommen wird hier, dass die Realabweichung im Jahr 2030 bei 31 Prozent liegt.<sup>9</sup>

### 3.2 Emissionsminderung des gesamten Verkehrssektors

Um zu beurteilen, wie sich die gesamte Emissionsmenge des Verkehrssektors unter dem Regime des Kommissionsvorschlages bis 2030 entwickelt, ist zunächst Klarheit über die Referenzentwicklung herzustellen (siehe Tabelle 1). Sie beschreibt einen Emissionspfad, in dem die Pkw-Grenzwerte nach 2021 eingefroren und nicht fortgeschrieben werden. Als Referenzentwicklung werden hier zunächst die Werte aus dem „Projektionsbericht 2017“ der Bundesregierung zugrunde gelegt; danach führt der quasi autonome Emissionspfad im sogenannten „Mit-Maßnahmen-Szenario, MMS“ durch Faktoren wie Bevölkerungsrückgang, Benzinpreisentwicklung und die bereits beschlossene Gesetzgebung bis zum Jahr 2030 gegenüber 1990 zu einer Minderung der verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen um 14,6 Millionen auf 148,7 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>.

Die dem Projektionsbericht zugrunde gelegten Annahmen sollten regelmäßig überprüft werden. Auf

<sup>6</sup> Vgl. EU KOM (2017a).

<sup>7</sup> Kernbestandteil der Modellierungen ist das TEMPS-Neuzulassungsmodell des Öko-Instituts, das auch den Modellierungen im Projektionsbericht 2017 zugrunde liegt. Das Modell wird im Anhang zu dieser Kurzstudie skizziert.

<sup>8</sup> Im Einzelnen hierzu: Kasten; Blanck (2017), S. 12.

<sup>9</sup> Vgl. Miller (2016). Die Abweichung könnte sogar noch höher ausfallen. Die genannten 31 Prozent basieren auf Berechnungen des ICCT unter Berücksichtigung bereits bekannter Flexibilitäten des WLTP. Heute liegt der reale Kraftstoffverbrauch durchschnittlich um 42 Prozent höher als der von den Fahrzeugherstellern im NEFZ ermittelte Testverbrauch.

Basis neuerer Kostenschätzungen für Emissionsminderungstechnologien wird hier über die Referenzentwicklung im Projektionsbericht hinaus eine zusätzliche Minderung um 2,5 Millionen Tonnen angenommen. Die Klimalücke, also die Differenz zwischen der Referenz von 146,2 Millionen Tonnen und dem Sektorziel Verkehr in Höhe von 98 bis 95 Millionen Tonnen beträgt demnach rund 50 Millionen Tonnen.

Auch wenn diese aktualisierten Daten die Entwicklung aller Voraussicht nach etwas besser abbilden, so ist die Referenzentwicklung mit Unsicherheiten verbunden. Die Emissionen könnten aufgrund von weniger starkem Bevölkerungsrückgang oder niedrigeren Energie- und Benzinpreisen in Zukunft auch höher ausfallen.

### 3.3 Beitrag des Kommissionsvorschlags

Der zusätzliche Minderungsbeitrag allein durch Umsetzung des Kommissionsvorschlags beläuft sich im Jahr 2030 auf lediglich 3,5 Millionen Tonnen.<sup>10</sup> Es verbleibt also eine Lücke von 44,7 Millionen Tonnen

bis zum oberen Ende des Zielkorridors für den Verkehrssektor.

Die EU-Kommission selbst errechnet in ihren Hintergrundstudien optimistischere Wirkungen. So geht sie unter anderem davon aus, dass die von ihr vorgeschlagenen Pkw-Zielwerte zur Erreichung des europäischen Klimaschutzziels von -30% für den sogenannten „Non-ETS“-Sektor ausreichen. Der Non-ETS-Sektor steht für die Sektoren außerhalb des europäischen Emissionshandelssystems. Dort sind Verkehr, Landwirtschaft und Abfallwirtschaft zusammengefasst.

Allerdings nimmt die Kommission in ihren Hintergrundrechnungen unter anderem an, dass bereits zusätzlich zu den Pkw-Zielwerten weitere Maßnahmen zu einer Zielerreichung beitragen. Diese sind zum Teil recht weitgehend, wie die Einführung einer EU-weiten Internalisierung der externen Effekte des Verkehrs. Außerdem wird ein gewisser Anteil von Biokraftstoffen angenommen.<sup>11</sup>

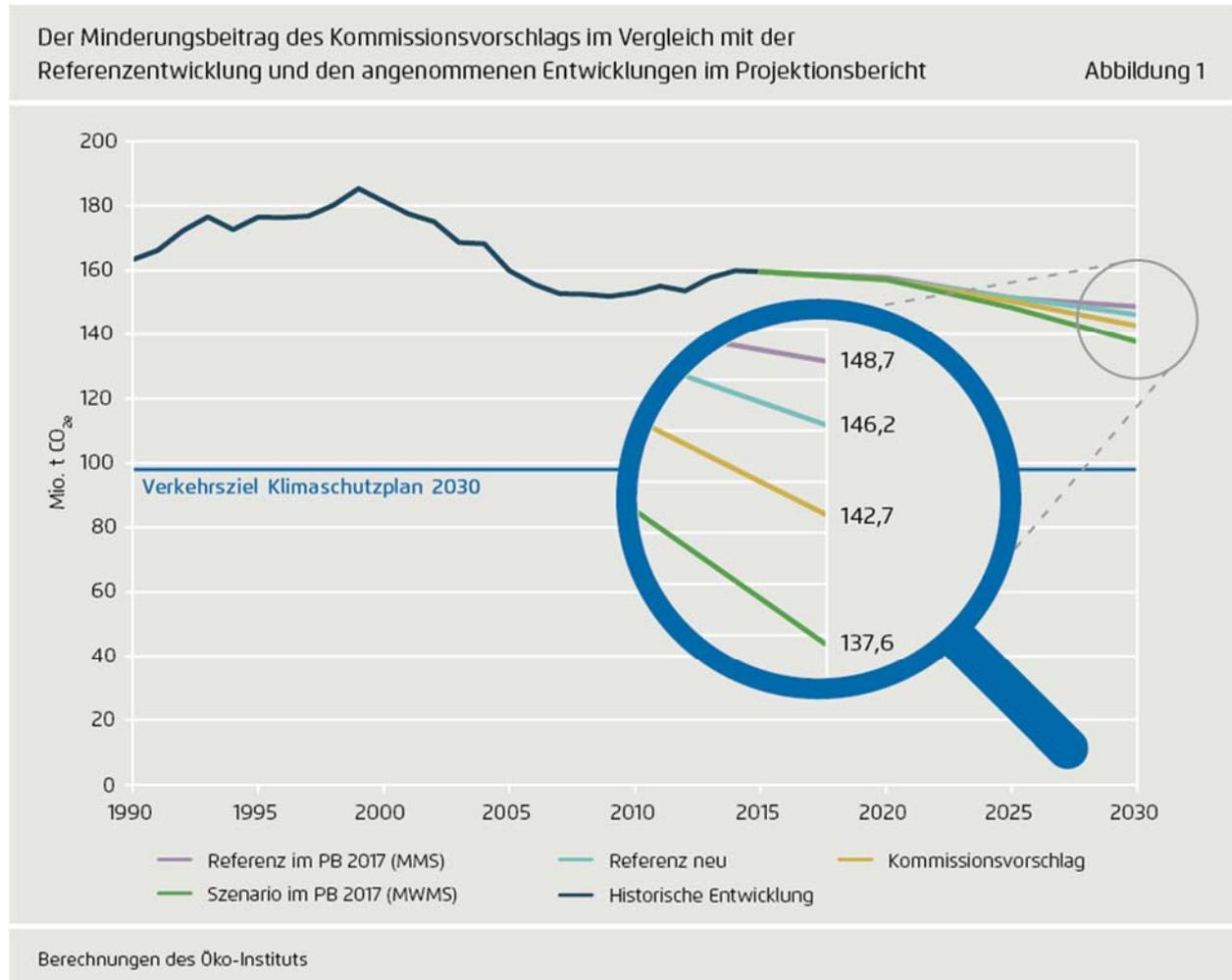
Tabelle 1: Die verbleibende Klimaschutzlücke im Verkehr nach Einbeziehung des Kommissionsvorschlags für Pkw (Treibhausgas-Emissionen nach KSP-2050-Sektoren in Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e)

Verkehrs-Emissionen in Deutschland	Reduktion	THG-Emissionen in MT CO <sub>2</sub> e
Emissionen (in 1990)		163,3
Emissionen laut Referenz im Projektionsbericht (MMS) (in 2030)	14,6	148,7
Emissionen laut neuer Referenz (in 2030)	2,5	146,2
Emissionen nach Reduktion durch KOM-Vorschlag (in 2030)	3,5	142,7
<b>Notwendige weitere Reduktion zum Ziel von 2030</b>	<b>44,7</b>	<b>98</b>

Eigene Darstellung

<sup>10</sup> Methodische Erklärung siehe Anhang.

<sup>11</sup> EU KOM (2017b), S. 108, Fußnote 184.



Die Emissionsminderung des Kommissionsvorschlags ist nach den Rechnungen, die diesem Papier zugrunde liegen, sogar geringer als der Wert, den die Bundesregierung im „Mit Weiteren-Maßnahmen-Szenario“ ihres Projektionsberichts als Effekt der fortgeschriebenen Flottengrenzwerte unterstellt. Die von 2020/21 geltende Regelung soll demnach die Emissionen bis 2030 im Vergleich zum „Mit Maßnahmen Szenario“ um 11 Millionen Tonnen senken.<sup>12</sup>

#### 4 Alternative Varianten: „ProKlima“ und „ProKlima Plus“.

Die Frage ist, wie die zukünftige Regulierung der Flottengrenzwerte ausgestaltet sein müsste, um einen signifikanten Beitrag zur Schließung der Klimälücke zu liefern. Um hierüber Aufschluss zu erhalten, werden zusätzlich zwei Varianten modelliert.<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Dieser Unterschied bleibt bestehen, selbst wenn man einbezieht, dass die beiden Rechnungen von unterschiedlichen Referenzentwicklungen ausgehen. Da die Minderung des Kommissionsvorschlags hier gegenüber der ‚neuen Referenz‘ berechnet wurde, die wiederum 2,5 Millionen Tonnen (MT) unter der Referenz im Projektionsbericht liegt, entspräche die Minderung gegenüber der Referenz im Projektionsbericht in etwa (-3,5) MT + (- 2,5) MT

= -6 MT. Dies ist immer noch weniger als die - 11 Millionen Tonnen, die im „Mit-Weiteren-Maßnahmen-Szenario“ veranschlagt wurden.

<sup>13</sup> Im Folgenden werden nur Pkw betrachtet. Da der Anteil von LNF an den CO<sub>2</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs weniger als fünf Prozent beträgt werden die berechneten Minderungsbeiträge dadurch nicht wesentlich tangiert.

Tabelle 2: Umrechnung der prozentualen Minderungsziele in WLTP-Werte

	Minderung ggü. 2021		Durchschnittliche CO <sub>2</sub> -Emissionen der Neufahrzeugflotte (in g/km im WLTP)	
	2025	2030	2025	2030
„Kommissionsvorschlag“	-15%	-30%	101	83
„ProKlima“	-20%	-45%	95	65
„ProKlima Plus“	-50%	-75%	60	30

Eigene Darstellung

In einer ersten, den Kommissionsvorschlag verschärfenden Variante wird eine CO<sub>2</sub>-Minderung um 45 Prozent bis 2030 und ein Zwischenziel für 2025 von minus 20 Prozent zugrunde gelegt („ProKlima“). Die durchschnittlichen Zielwerte für Pkw lägen dann für 2025 bei 95 Gramm CO<sub>2</sub>/km (WLTP) und für 2030 bei 65 Gramm CO<sub>2</sub>/km.<sup>14</sup> In dieser Variante wird außerdem unterstellt, dass mit Hilfe einer Begrenzung der zulässigen Abweichung zwischen WLTP und realen CO<sub>2</sub>-Emissionen ein weiterer Anstieg der Differenz zwischen den auf dem Prüfstand ermittelten und den realen Emissionen gestoppt wird. Damit wird im Jahr 2030 ein Minderungsbeitrag von rund 10 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> erzielt. Dies wäre bereits eine deutliche Steigerung verglichen zum bisherigen Kommissionsvorschlag.

In einer zweiten Variante wird eine Emissionsminderung neu zugelassener Pkw um 50 Prozent bis 2025 angenommen (entspricht 60 Gramm CO<sub>2</sub>/km) und um 75 Prozent bis 2030, dies entspräche 30 Gramm CO<sub>2</sub>/km („ProKlima Plus“). Auch in diesem

Szenario wird unterstellt, dass die zulässige Abweichung zwischen WLTP und Realemissionen wirksam begrenzt wird. Diese Annahmen sind höchst ambitioniert und sind somit als Extremvariante zu verstehen. Im Lichte schnell sinkender Batteriepreise und der Ankündigungen der Hersteller, ihre Produktionen auf diese Anteile an Elektroautos vorzubereiten, bewegt sich die Variante aller Voraussicht nach im Bereich der technischen Machbarkeit.<sup>15</sup> Das Ergebnis ist eine Emissionsminderung von knapp 20 Millionen Tonnen. Das bedeutet, dass in der Variante „ProKlima Plus“ der Pkw-Sektor einen maßgeblichen Beitrag zur Erreichung des deutschen Klimaschutzziele im Verkehr leisten würde und damit zusätzliche Maßnahmen wesentlich weniger ausgeprägt ausfallen könnten. In Summe, also einschließlich der Referenzentwicklung, sinken die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs in dieser Variante bis zum Jahr 2030 um rund 37 Millionen Tonnen gegenüber dem Jahr 1990. Weitere rund 28 Millionen Tonnen<sup>16</sup> wären im Gütertransport einzusparen, was nicht Gegenstand dieser Analyse ist.

<sup>14</sup> Das Zwischenziel für 2025 orientiert sich in etwa am weniger ambitionierten Ende eines Vorschlags des Europäischen Parlaments, welcher eine jährliche 4 bis 6 prozentige Reduktion der Neufahrzeugemissionen zwischen 2021 und 2025 vorsah. Vgl. EU KOM (2017b).

<sup>15</sup> So hat zum Beispiel VW angekündigt, im Jahr 2025 rund 25 Prozent seiner Neuwagen als Batteriefahrzeuge verkaufen zu wollen (vgl. VW (2016)). Mercedes-Benz und BMW erwarten im Jahr

2025 zwischen 15 und 25% Elektroautoanteil am Gesamtabsatz (vgl. BMW Group (2017), Daimler (2017)). Für 2030 werden Zielwerte von bis zu 50% batterieelektrischer Fahrzeuge genannt.

<sup>16</sup> Emissionen laut neuer Referenz: 146,2 MT – 20 MT = 126,2 MT. Die Differenz zum oberen Ende des Zielkorridors von 98 Millionen Tonnen beträgt rund 28 Millionen Tonnen.

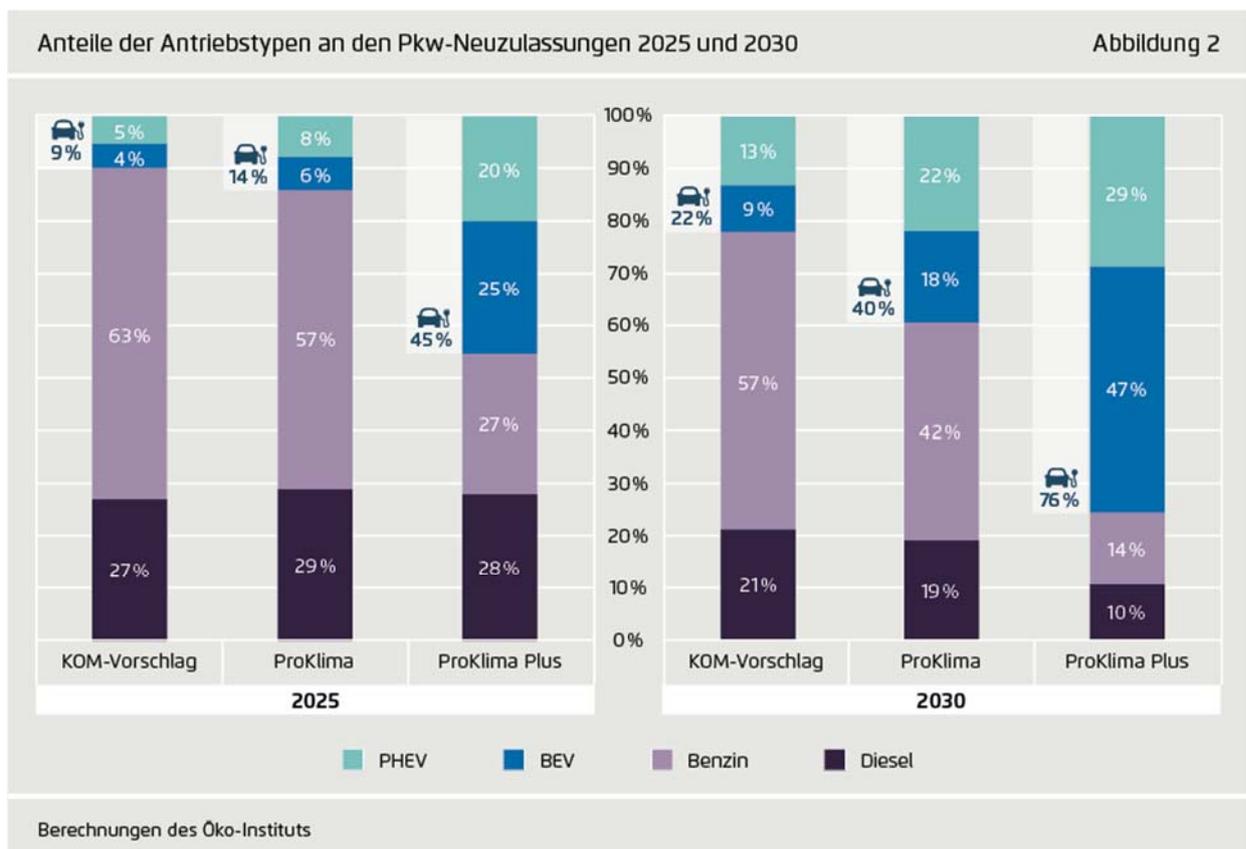
## 5 Elektromobilität bei Pkw-Neuzulassungen und im Bestand

Die Umsetzung des Kommissionsvorschlages ließe den Anteil von batterieelektrischen (BEV) und Plug-in-Hybridfahrzeugen (PHEV) an den Neuzulassungen langsam auf insgesamt 9 Prozent im Jahr 2025 und 22 Prozent im Jahr 2030 steigen. In der Variante „ProKlima“ liegt der Anteil der E-Pkw an den Neuzulassungen 2025 bei 14 Prozent bzw. in 2030 bei 40 Prozent.

In „Pro Klima Plus“ wird bereits im Jahr 2025 ein Anteil von 25 Prozent rein batterieelektrischer Fahrzeuge an den Neuzulassungen erreicht, Plug-In-Hybridfahrzeuge erreichen einen Anteil von weiteren 20 Prozent. Konventionelle Pkw machen im Jahr 2030 nur noch knapp ein Viertel aller

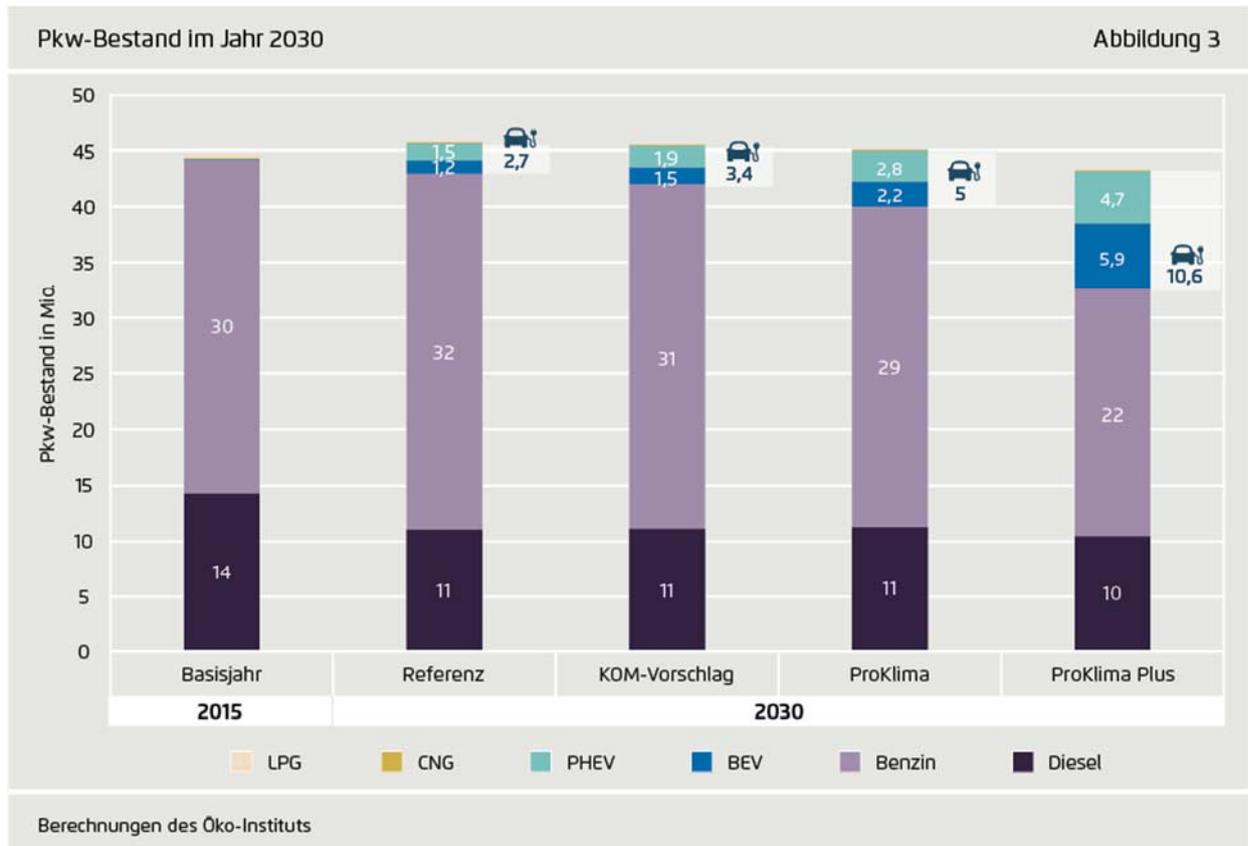
Neuzulassungen aus, der Anteil rein batterieelektrischer Fahrzeuge steigt auf fast 50 Prozent.<sup>17</sup>

Wie sich die elektrischen Neuzulassungen auf Plug-In-Hybridfahrzeuge und batterieelektrische Fahrzeuge im Rahmen der verschiedenen Varianten verteilen, hängt von Faktoren wie der Entwicklung von Reichweiten, der Batteriekosten, der Nutzerpräferenzen, der verfügbaren Ladeinfrastruktur usw. ab. Zusätzlich ist dabei von Bedeutung, wie das im Kommissionsvorschlag enthaltene Anreizinstrument für Null- bzw. Niedrigemissionsfahrzeuge von den Herstellern in Anspruch genommen wird. Daraus folgt, dass der Anteil rein batterieelektrischer Fahrzeuge im Jahr 2025 tatsächlich höher oder niedriger ausfallen könnte, als in den Szenarien dargestellt.



<sup>17</sup> Es sei allerdings darauf hingewiesen, dass Elektrofahrzeuge zwar lokal emissionsfrei sind, bis auf Weiteres aber bei der Stromerzeugung Emissionen entstehen, die den Elektrofahrzeugen

zuzurechnen sind. Insofern findet eine Verlagerung von Emissionen vom Verkehrs- in den Energiesektor statt – jedenfalls so lange die Stromerzeugung nicht vollkommen CO<sub>2</sub>-frei erfolgt.



Auch die Anzahl elektrischer Fahrzeuge im Bestand des Jahres 2030 variiert erheblich und hängt maßgeblich von der Ausgestaltung der Flottengrenzwerte ab. Im Szenario „Kommissionsvorschlag“ läge die Anzahl bei 3,4 Millionen Pkw und in der Variante „ProKlima“ wäre sie mit 5 Millionen Pkw fast doppelt so hoch, wie in der Referenzentwicklung. Die mit Abstand höchste Zahl von Elektrofahrzeugen wird in der Variante „ProKlima Plus“ erreicht – fast 11 Millionen Fahrzeuge.<sup>18</sup>

11 Millionen Fahrzeuge mit alternativen Antrieben entsprechen auch in etwa der Anzahl der Fahrzeuge, die in anderen, weitgehenderen Dekarbonisierungsszenarien zur Erreichung der Klimaschutzziele im Verkehr als notwendig angesehen werden.<sup>19</sup>

## 6 Effizienzsteigerung der konventionellen Antriebe

Neben dem Anteil von Elektrofahrzeugen wirkt die Regulierung auch auf die Effizienzsteigerung der konventionellen Antriebe. Abbildung 4 zeigt die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen neu zugelassener Pkw in Deutschland für die unterschiedlichen Varianten.

Im Referenzszenario gibt es nach 2021 keine weitere Effizienzsteigerung bei neu zugelassenen konventionellen Pkw.<sup>20</sup> In den beiden Alternativ-Varianten liegt die reale jährliche Effizienzsteigerung konventioneller Pkw im Zeitraum 2021-2030 zwischen knapp einem und gut drei Prozent. Auf diese Weise sinkt der Verbrauch eines typischen Pkw in der

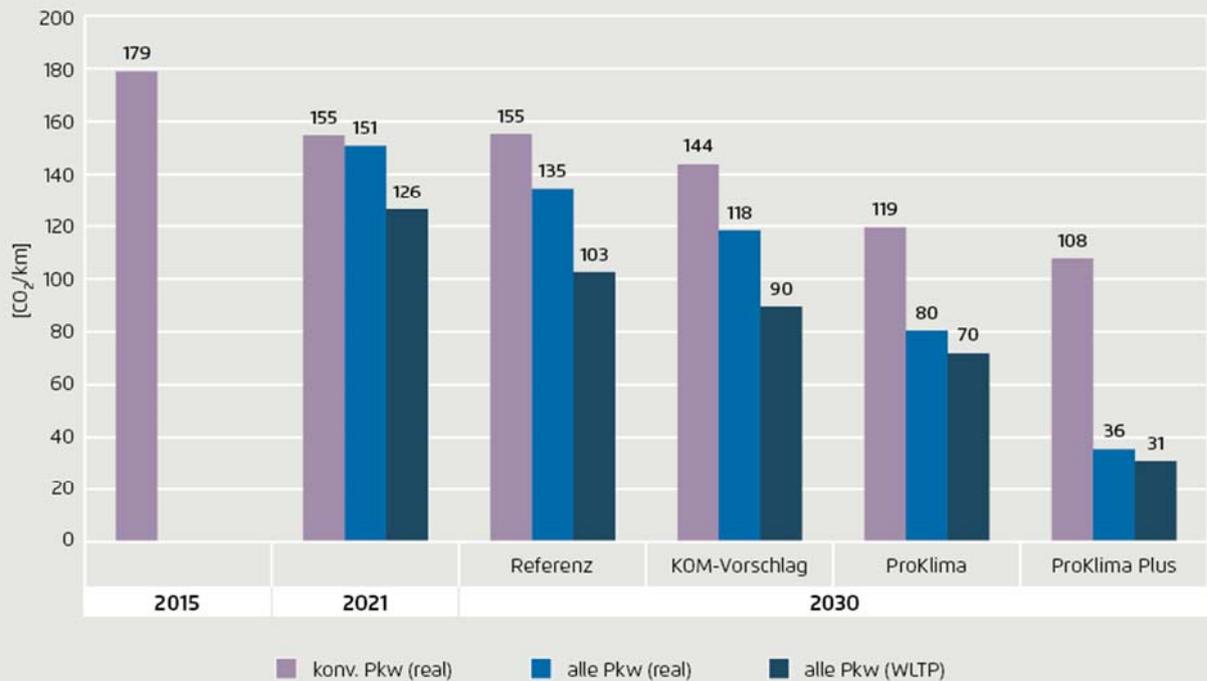
<sup>18</sup> Leichte Unterschiede in Bezug auf die Gesamtzahl der Fahrzeuge im Bestand ergeben sich aus der Nachfragerreaktion auf veränderte Anschaffungspreise der Fahrzeuge.

<sup>19</sup> Vgl. ifeu (2017); Agora Energiewende (2017).

<sup>20</sup> Die Emissionsrückgänge im Referenzszenario sind darauf zurückzuführen, dass sich die Effizienz des Pkw-Bestands bis 2030 verbessert, u.a. da alte ineffiziente Pkw aus dem Bestand ausscheiden und der Anteil von Elektrofahrzeugen zunimmt.

CO<sub>2</sub>-Emissionen neu zugelassener Pkw in Deutschland in den Szenarien

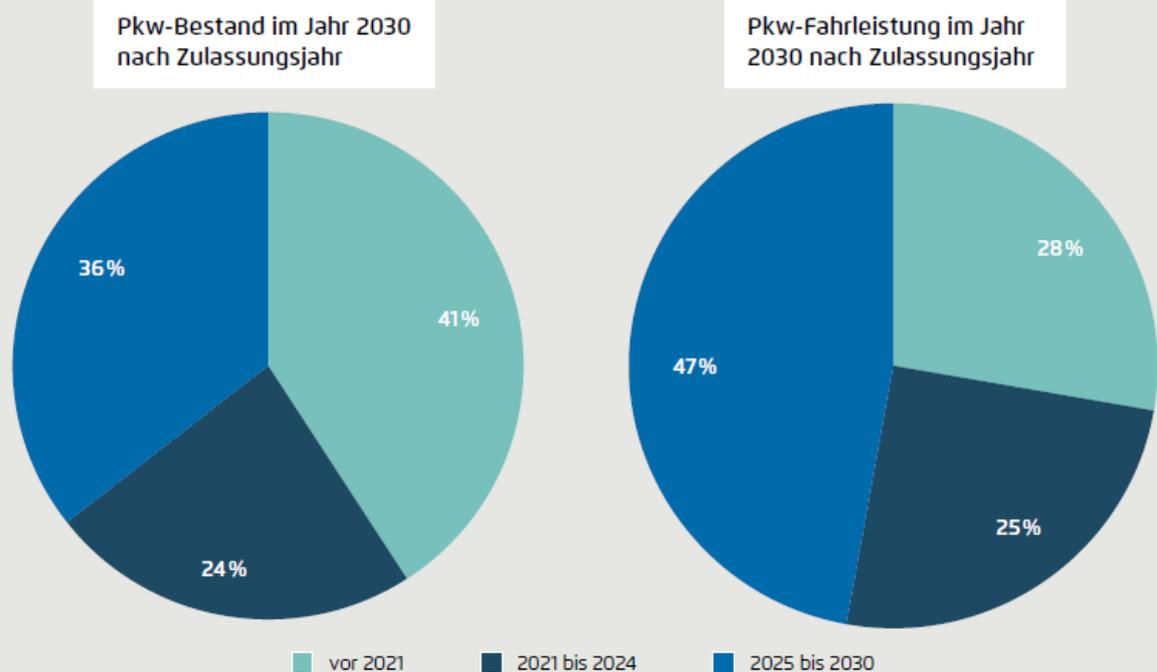
Abbildung 4



Berechnungen des Öko-Instituts, ohne Emissionen aus der Stromerzeugung.

Bestand und Fahrleistung von Pkw im Jahr 2030 nach Zulassungsjahr

Abbildung 5



Berechnungen des Öko-Instituts

Jahr 2030 „ProKlima Plus“ auf 4,4 Liter/100 km im Jahr 2030 (gewichtetes Mittel Diesel / Benzin).

Die Minderungsraten für alle Pkw (inklusive der Elektrofahrzeuge) im Zeitraum 2021-2030 liegen deutlich über den Minderungsraten der konventionellen Pkw. Der mittlere CO<sub>2</sub>-Flottenwert sinkt durch den leicht wachsenden Anteil an Elektrofahrzeugen im Referenzszenario auf 135 g/km. Die Variante "ProKlima" führt zu einer Minderung auf 80 g/km, die Variante "ProKlima Plus" sogar zu einer Minderung auf 36 g/km.

Für die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrssektors insgesamt ist der Pkw-Bestand relevant. Die Zusammensetzung und Effizienz des Pkw-Bestandes hängen wesentlich von den Neuzulassungen im gesamten Zeitraum bis 2030 ab.

Rund zwei Drittel des Fahrzeugbestandes und über 50% der Fahrleistung im Jahr 2030 werden von den Neuzulassungen im Zeitraum von vor 2024 geprägt sein (siehe Abbildung 5). Deswegen ist es wichtig, dass die Fortschreibung der CO<sub>2</sub>-Gesetzgebung möglichst schnell verbindliche Standards verlangt – nicht erst im Zieljahr 2030.

## 7 Schlussfolgerungen

Der von der Kommission vorgelegte Richtlinienentwurf trägt bei Weitem nicht genug dazu bei, um die Klimaschutzziele für den Verkehr in Deutschland bis 2030 zu erreichen. Auch der Markthochlauf von Elektrofahrzeugen würde mit dem Kommissionsentwurf nicht hinreichend befördert. Um beiden Zielen näherzukommen, sollte das Ambitionsniveau der Zielwerte für 2025 und 2030 im weiteren Verhandlungsprozess deutlich erhöht werden. Dabei sollte sich die Bundesregierung mindestens an der Variante „ProKlima“ orientieren.

Bereits heute sind – selbst innerhalb Europas – die Absatzmärkte für Pkw geprägt von sehr

unterschiedlichen steuerlichen Rahmenbedingungen. Dies gilt auch für die Elektromobilität, die in den verschiedenen EU-Mitgliedstaaten auf unterschiedliche Art und Weise angereizt wird. Sollte die Pkw-CO<sub>2</sub>-Regulierung in ihrer endgültigen Form keine ausreichenden Anreize zur Erreichung der Klimaschutzziele und für mehr Elektromobilität bieten, so ist davon auszugehen, dass zumindest einige Mitgliedsstaaten sich weiterhin in erster Linie auf nationale Regelungen stützen werden, um den Verkauf von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben zu fördern und ihre Klimaziele im Verkehrssektor zu erreichen. Dies führt absehbar zu schwer vorhersehbaren regulatorischen Rahmenbedingungen im europäischen Wirtschaftsraum und kann die Fragmentierung des Binnenmarktes befördern. Damit wird auch die robuste langfristige Portfolioplanung der Automobilhersteller erschwert, was nicht in deren Sinne sein kann. Eine weitere Fragmentierung der Märkte ist auch im Kontext eines weltweiten Wettbewerbs um die Marktführerschaft beim Thema Elektromobilität wenig förderlich.

Eine Anhebung der Ziele erfordert jedoch auch bessere begleitende Rahmenbedingungen für die Elektromobilität, um das Angebot alternativer Antriebe auch für Kunden attraktiver zu machen. Dazu gehört nicht nur ein verstärkter Ausbau der Ladeinfrastruktur, sondern auch vereinfachte Möglichkeiten des Ladens in Mehrfamilienhäusern und am Arbeitsplatz, ein weiterer Ausbau von Strom aus Wind und Sonne, sowie eine umfassende Reform der steuerlichen Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel der Dieselsubvention.

## 8 Anhang: Methodische Erläuterung der Modellierung

Die in diesem Papier dargestellten Berechnungen beruhen auf Szenarioanalysen des Öko-Instituts. Diese beinhalten die Definition einer Referenzentwicklung ohne zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen, sowie die Untersuchung verschiedener Ausgestaltungen der Pkw-CO<sub>2</sub>-Zielwerte für die Jahre 2025 und 2030. Darauf aufbauend wird berechnet, inwieweit die unterschiedlichen Ausprägungen dieser Maßnahme zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrssektors um 40 – 42 Prozent im Jahr 2030 beitragen würden. Minderungen für leichte Nutzfahrzeuge machen nur einen geringen Anteil der Gesamt-minderung aus und sind in diese Rechnungen nicht miteinbezogen.

Kernbestandteil der Modellierungen ist das TEMPS-Neuzulassungsmodell des Öko-Instituts, welches unter gegebenen Rahmenbedingungen – wie CO<sub>2</sub>-Zielwerten für Neufahrzeuge, Anschaffungspreisen von Pkw, Energiepreisen usw. – die Zusammensetzung und Effizienzentwicklung der zukünftigen Pkw-Neuzulassungen modelliert. Auch der Anteil von Elektrofahrzeugen wird im Modell in Abhängigkeit von den CO<sub>2</sub>-Zielwerten und weiterer Parameter modelliert.

Die zunehmende Effizienz des Pkw-Bestandes führt zu sinkenden Kilometerkosten, was wiederum mit steigenden Fahrleistungen einhergehen kann. Dieser (direkte) Rebound-Effekt aufgrund steigender Effizienz des Pkw-Bestandes wurde bei den Berechnungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Pkw-Verkehrs berücksichtigt. Dabei wurde von einer Preiselastizität der Pkw-Fahrleistung von -0,3 ausgegangen. Dies bedeutet, dass die Fahrleistung um 3 Prozent steigt, wenn die Fahrtkosten pro Kilometer um 10 Prozent

sinken. Außerdem wurde – in Anlehnung an die momentan laufenden Diskussionen um die Fortschreibung der Renewable Energy Directive (RED II) – ein Biokraftstoffanteil im Jahr 2030 in Höhe von 6,8 Prozent angenommen.

Der angenommenen Entwicklung der Verkehrsnachfrage liegt die Verkehrsprognose des Bundesministeriums für Verkehr und Infrastruktur (BMVI) zugrunde. Sie geht bis zum Jahr 2030 von einer Steigerung des Personenverkehrs von 10 Prozent und eine Steigerung des Güterverkehrs von 38 Prozent im Zeitraum 2010 bis 2030 aus.<sup>21</sup> Die zu Grunde gelegte Referenzentwicklung basiert auf dem „Mit-Maßnahmen-Szenario“ (MMS) des Projektionsberichts 2017<sup>22</sup>, wobei allerdings Aktualisierungen vorgenommen wurden: Zum einen wurde aufgrund der aktuellen Entwicklung eine sinkende Attraktivität von Diesel-Pkw angenommen und es wurden zum anderen aktuelle Daten zum Markthochlauf alternativer Antriebe (bis einschließlich 2016) berücksichtigt.<sup>23</sup>

Zudem wurden im Modell die neuesten Pkw-Kostenkurven implementiert. Grundlage für die Technologiedaten für Pkw-Neufahrzeuge bildet eine umfassende Untersuchung des ICCT, welche die aktuellste und transparenteste Zusammenstellung von Potential- sowie Kostenschätzungen für Pkw-Technologien bis 2030 darstellt.<sup>24</sup> Für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren sowie für „klassische“ Hybride (ohne Stecker) greift die ICCT-Untersuchung auf eine detaillierte Analyse von Einzeltechnologien sowie Computersimulationen der Effekte von Technologiepaketen durch den Ingenieursdienstleister FEV zurück.<sup>25</sup> Für Plug-In und batterieelektrische Fahrzeuge wurde die technische und ökonomische Entwicklung bis 2030 mittels einer umfassenden Literaturrecherche geschätzt.<sup>26</sup>

<sup>21</sup> Intraplan; BVU (2014).

<sup>22</sup> Ungeachtet der etwas missverständlichen Bezeichnung, ist das Mit-Maßnahmen-Szenario im Prinzip die ‚Referenzentwicklung‘ des Projektionsberichts. Hier werden – wie auch in anderen Studien üblich – als ‚business as usual‘ nur die bereits verabschiedeten gesetzlichen Maßnahmen betrachtet.

<sup>23</sup> KBA (o.J.).

<sup>24</sup> Meszler et al. (2016).

<sup>25</sup> FEV (2015).

<sup>26</sup> Wolfram; Lutsey (2016).

Die Aktualisierungen der Datenbasis haben zur Folge, dass in der aktualisierten Referenzentwicklung die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2030 durch die bereits beschlossenen Maßnahmen etwas stärker zurückgehen, als im MMS-Szenario des Projektionsberichts. Im Projektionsbericht „Mit-Maßnahmen-Szenario“ bleiben die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen der neu zugelassenen Pkw nach 2021 konstant. In der hier verwendeten, neuen Referenz gibt es auch nach 2021 eine von politischen Maßnahmen unabhängige Effizienzentwicklung durch einen steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen, während die CO<sub>2</sub>-Emissionen neu zugelassener konventioneller Pkw real konstant bleiben. Dadurch sinken die Emissionen hier bis 2030 um etwa 2,5 Millionen Tonnen mehr als im Projektionsbericht.

## 9 Literaturverzeichnis

**Agora Energiewende (2017):** Agora Energiewende. *Energiewende 2030: The Big Picture. Megatrends, Ziele, Strategien und eine 10-Punkte-Agenda für die zweite Phase der Energiewende.*

**BMW Group (2017):** BMW Group. *Statement and Presentation by Harald Krüger, Chairman of the Board of Management of BMW AG, Annual Accounts Press Conference 2017, 21.03.2017.* URL: <https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0268845EN/statement-and-presentation-by-harald-krueger-chairman-of-the-board-of-management-of-bmw-ag-annual-accounts-press-conference-2017?language=en>. Letzter Zugriff am 16.01.2018.

**Bundesregierung (2017):** Bundesregierung. *Projectionsbericht 2017 für Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013.*

**Daimler (2017):** Daimler AG. *Drittes Kompetenzzentrum für EQ-Modelle in Deutschland: Mercedes-Benz Werk Rastatt produziert künftig kompakte Elektrofahrzeuge der Produkt- und Technologiemarke EQ.* 29.05.2017, Rastatt. URL: <http://media.daimler.com/marsMediaSite/de/in-stance/ko/Drittes-Kompetenzzentrum-fuer-EQ-Modelle-in-Deutschland-Mercedes-Benz-Werk-Rastatt-produziert-kuenftig-kompakte-Elektrofahrzeuge-der-Produkt--und-Technologiemarke-EQ.xhtml?oid=17539966>. Letzter Zugriff am 16.01.2017.

**EU (2013):** Europäische Union. *VERORDNUNG (EU) Nr. 525/2013 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 21. Mai 2013 über ein System für die Überwachung von Treibhausgasemissionen sowie für die Berichterstattung über diese Emissionen und über andere klimaschutzrelevante Informationen auf Ebene der Mitgliedstaaten und der Union und zur Aufhebung der Entscheidung Nr. 280/2004/EG.*

**EU KOM (2017a):** Europäische Kommission. *Vorschlag für eine RICHTLINIE DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES zur Änderung der Richtlinie 2009/33/EG über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge.* URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A52017PC0653>. Letzter Zugriff am: 12.02.2018.

**EU KOM (2017b):** Europäische Kommission. *Commission Staff Working Document. Impact Assessment. Accompanying the document: Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council setting emission performance standards for new passenger cars and for new light commercial vehicles as part of the Union's integrated approach to reduce CO<sub>2</sub> emissions from light-duty vehicles and amending Regulation (EC) No 715/2007 (recast), Part 1/2.*

**FEV (2015):** FEV GmbH. *2025 Passenger Car and Light Commercial Vehicle Powertrain Technology Analysis.* Im Auftrag von ICCT.

**ifeu (2017):** Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH. *Klimaschutz im Verkehr: Neuer Handlungsbedarf nach dem Pariser Klimaabkommen. Teilbericht des Projekts „Klimaschutzbeitrag des Verkehrs 2050“.* Im Auftrag des Umweltbundesamtes.

**Intraplan; BVU (2014):** Intraplan Consult GmbH; BVU Beratergruppe Verkehr+Umwelt GmbH. *Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Zusammenfassung der Ergebnisse.* Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.

**Kasten; Blanck (2017):** Kasten, Peter; Blanck, Ruth. *Die Umstellung von NEFZ auf WLTP und deren Wirkung auf die Effektivität und die Fortschreibung der CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards nach 2020.* Öko-Institut (Hrsg.), Berlin.

**KBA (o.J.):** Kraftfahrt-Bundesamt. *Neuzulassungen von Pkw im Jahr 2016 nach ausgewählten Kraftstoffen*. URL: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Umwelt/2016\\_n\\_umwelt\\_dusl.html?nn=652326](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Umwelt/2016_n_umwelt_dusl.html?nn=652326). Letzter Zugriff am: 16.01.2018

**Meszler et al. (2016):** Meszler, Dan; German, John; Mock, Peter; Bandivadekar, Anup. *CO<sub>2</sub> Reduction Technologies For The European Car And Van Fleet, A 2025-2030 Assessment. Methodology And Summary Of Compliance Costs For Potential EU CO<sub>2</sub> Standards*. ICCT (Hrsg.).

**Miller (2016):** Miller, Joshua. *Reducing CO<sub>2</sub> emissions from road transport in the European Union: An evaluation of policy options*. Working Paper 2016-10. ICCT (Hrsg.).

**UBA (2017):** Umweltbundesamt. *Klimabilanz 2016: Verkehr und kühle Witterung lassen Emissionen steigen*. Pressemitteilung Nr. 09/2017 vom 20.03.2017. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/klimabilanz-2016-verkehr-kuehle-witterung-lassen>. Letzter Zugriff am: 16.01.2018.

**VW (2016):** Volkswagen AG. *New Group Strategy adopted: Volkswagen Group to become a world-leading provider of sustainable mobility*. URL: <https://www.volkswagenag.com/en/news/2016/6/2025.html>. Letzter Zugriff am: 16.01.2018.

**Wolfram; Lutsey (2016):** Wolfram, Paul; Lutsey, Nic. *Electric vehicles: Literature review of technology costs and carbon emissions*. Working Paper 2016-14. ICCT (Hrsg.).

## 10 Abkürzungsverzeichnis

BEV	Battery Electric Vehicle (batteriebetriebenes Elektrofahrzeug)
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur
BVU	Beratergruppe Verkehr+Umwelt GmbH
CNG	Compressed Natural Gas (Erdgas)
EU	Europäische Union
ICCT	International Council on Clean Transportation
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
Intraplan	Intraplan Consult GmbH
KBA	Kraftfahrt - Bundesamt
KOM	Kommission
KSP	Klimaschutzplan
Lkw	Lastkraftwagen
LNF	Leichte Nutzfahrzeuge
LPG	Liquefied Petroleum Gas (Autogas)
MMS	Mit-Maßnahmen-Szenario
MT	Millionen Tonnen
MWMS	Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario
NEFZ	Neuer Europäischer Fahrzyklus
Non-ETS-Sektor	Sektoren, die außerhalb des europäischen Emissionshandelssystems (ETS) liegen
PB	Projektionsbericht der Bundesregierung
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle (Plug-in-Hybridfahrzeug)
Pkw	Personenkraftwagen
t	Tonnen
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
VW	Volkswagen AG
WLTP	Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure

**Agora Verkehrswende**  
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2 | 10178 Berlin  
P +49. (0) 30. 7001435-000  
F +49. (0) 30. 7001435-129  
[www.agora-verkehrswende.de](http://www.agora-verkehrswende.de)  
[info@agora-verkehrswende.de](mailto:info@agora-verkehrswende.de)