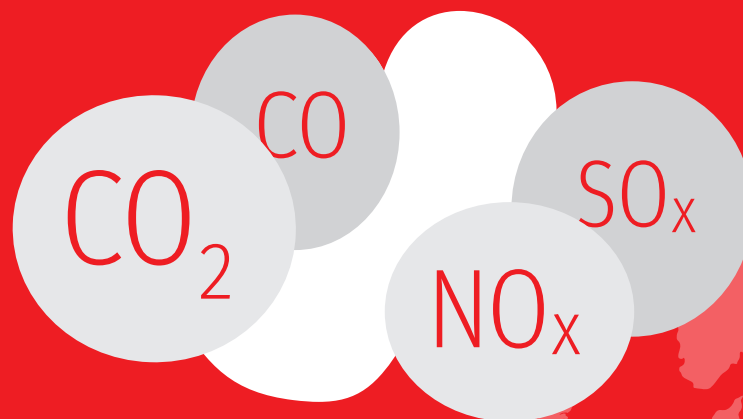




Neue Abgasnormen als Chance nutzen

*Europa als Schaufenster für die
besten Umwelttechnologien im und
um das Automobil etablieren*



WLTP
RDE

Inhalt

Vorwort	4
Offensiv und transparent – 5-Punkte-Vorschlag der IG Metall	6
Debatte um schärfere Abgasgrenzwerte wird 2016 an Dynamik gewinnen	8
Europa als Schaufenster für die besten Umwelttechnologien im Automobil	10
Innovationen sichern Beschäftigung	11
Unterschiedliche Antriebsarten und ihre Wirkung auf Klima und Umwelt	14
Europäische Regulierung	21
Allgemeine Klima- und CO ₂ -Reduktionsziele der EU-Kommission	21
Europäische Regulierung der CO ₂ -Grenzwerte von PKW	23
Neuer Prüfzyklus WLTP	26
Neues europäisches Aufsichtssystem für die Typenzulassung	28
Real Driving Emissions (RDE)	29
Vertragsverletzungsverfahren	33
Internationaler Vergleich von Abgasnormen	35
Fazit	36
Anhang	38

Vorwort



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jörg Hofmann'.

Jörg Hofmann
1. Vorsitzender der IG Metall

**Liebe Kolleginnen und Kollegen,
sehr geehrte Damen und Herren,**

die öffentliche Debatte rund um die Automobilindustrie hat in den letzten Monaten deutlich „Fahrt“ aufgenommen. Die zwei zentralen Themen dabei waren der Diesel-Skandal und seine Folgen auf der einen, die Förderung der E-Mobilität auf der anderen Seite.

Daneben steht die Branche vor strukturellen Weichenstellungen im Kontext der gewollten „Dekarbonisierung des Verkehrs“, insbesondere einer drastischen Reduzierung von CO₂, von Umweltgiften wie NOx und der Feinstaubbelastung.

Hier werden aktuell sowohl in der europäischen Union wie in Berlin Programme, Verordnungen und Gesetze diskutiert, die weitreichende neue Vorschriften enthalten werden. Parallel hierzu besteht offenbar der politische Wille, den Hochlauf elektrischer Antriebe und der zugehörigen Infrastruktur zu fördern.

Für uns als IG Metall hat die Automobil- und Zuliefererindustrie eine überragende Bedeutung. Das gilt für die schiere Beschäftigungswirkung und für unsere tarifpolitische Durchsetzungskraft genauso wie für unsere Mitgliederstärke. Deshalb ist es uns ein Anliegen, uns für die Zukunftsfähigkeit dieser Schlüsselbranche einzusetzen.

Und es beunruhigt uns tief, dass ausgerechnet in dieser wichtigen Phase die Glaubwürdigkeit der Branche auf dem Tiefpunkt angelangt zu sein scheint. Das ist deshalb so gravierend, weil ein Strukturwandel nur dann gelingen kann, wenn er gleichermaßen die umwelt-, die industrie- und die beschäftigungspolitischen Ziele im Blick hat und bei Zielkonflikten versucht, sachgerechte und verträgliche Gesamtlösungen anzugehen. Das würde aber eine zu Zukunftsfragen sprach- und handlungsfähige Automobilindustrie erfordern.

Mit dem hier vorgelegten Positionspapier „Neue Abgasnormen als Chance nutzen“ machen wir eigene und weitreichende Vorschläge zu Fragen der Reduzierung der CO₂- und NO_x-Belastung, sowie der Förderung umweltfreundlicher Antriebe, aber auch zu eher sperrigen Themen wie transparenten Prüf- und Zulassungsverfahren oder einer Kampagne „sauberer Diesel“.

Wir laden mit diesem Positionspapier Betriebsräte und Beschäftigte, Unternehmen und Geschäftsführungen, Umweltverbände und Wissenschaft sowie die Politik in Regionen, Bund und EU ein, mit uns die Diskussion um die Gestaltung des Strukturwandels der deutschen und europäischen Automobilindustrie zu beginnen. Ein Strukturwandel, der erfolgreich sein kann wenn es gelingt, Europa als Schaufenster für die besten Umwelttechnologien im und um das Automobil zu etablieren.

Offensiv und transparent – 5-Punkte-Vorschlag der IG Metall

Aufgrund seiner hohen Innovationskraft hat der europäische Automobilstandort – speziell Deutschland – die Chance, Schaufenster für die besten Umwelttechnologien im und um das Automobil zu werden. Das ist gut für das Ansehen der Industrie und sichert die Beschäftigung an den europäischen Produktionsstandorten. Der Strukturwandel in der Automobilindustrie wird stattfinden – schon heute wird mit darüber entschieden, ob Europa hierfür zentraler Produktionsstandort bleibt.

Ein Schaufenster für die besten automobilen Umwelttechnologien braucht strenge Grenzwerte, eine optimale Förderung bei Forschung und Entwicklung sowie entsprechende Rahmenbedingungen bei der verfügbaren Infrastruktur. Es braucht aber auch den Willen der Industrie, in die neuen

Technologien zu investieren und eigene Mittel aufzuwenden, um den „grünen Markterfolg“ zu forcieren. Europa wird nur dann zum Schaufenster für die Welt, wenn alle Beteiligten auf dieses Ziel hin konstruktiv zusammenarbeiten. Dabei muss es für die Zeit nach 2020 einen Neuanfang geben. Eine einfache Fortschreibung der bisherigen Regulierungsansätze ist weder möglich noch zielführend. Im Zentrum sollte dabei die absolute Reduzierung der CO₂-Belastung durch den Individualverkehr stehen. Hierzu bedarf es eines Bündels von Maßnahmen. Die Fokussierung allein auf die Effizienzpotentiale des Verbrennungsmotors wird nicht ausreichend sein. Die nachfolgenden Vorschläge der IG Metall sollen diesen Ansatz unterstreichen:

1. Anspruchsvolle Abgasgrenzwerte im Sinne des Klima- und Umweltschutzes festlegen

- › Die Industrie muss Diskussionen um verschärfte Grenzwerte offensiv statt wie bisher defensiv führen, um das Vertrauen von Öffentlichkeit und Politik zurückzugewinnen.
- › Die Beschäftigungsrisiken strenger Grenzwerte sind durch eine Folgenabschätzung im Vorfeld zu klären.
- › Strenge Grenzwerte dürfen nicht am grünen Tisch, sondern müssen unter Beteiligung aller Akteure (Industrie, Umweltverbände, Gewerkschaften) festgelegt werden.

2. Alternative Antriebe als Schlüssel für „grüne Mobilität“ in Europa stärken

- › Die Hersteller verpflichten sich, ab dem Jahr 2018 in allen Fahrzeugsegmenten nicht nur Benzin und Diesel, sondern auch einen E-Antrieb oder entsprechende CO₂-reduzierte Antriebe anzubieten.
- › Industrie und Politik finanzieren gemeinsam eine zeitlich begrenzte Kaufprämie.
- › Es werden staatliche Investitionen mit Beteiligung der Industrie in eine europäische Ladeinfrastruktur getätigt.

3. Belastbare Senkung des CO₂-Ausstoßes ab 2020 durch die europäische Automobilindustrie und für den europäischen Markt v. a. durch 2 Hauptinstrumente

- › Anspruchsvolle Reduzierungsziele für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren von bis zu 1,5 Prozent pro Jahr für den Zeitraum 2020 bis 2030 – mit definierten und überprüfbaren Zielgrößen für alle Fahrzeugklassen.
- › Zweiter wesentlicher Stellhebel ist die weitere Marktdurchdringung mit elektrisch angetriebenen Fahrzeugen (BEV bzw. BZ). Dabei würde jeder zusätzliche Prozentpunkt BEV-/BZ-Verkäufe in Europa ein weiteres Gramm CO₂-Absenkung für die Flotte bedeuten. Aus Sicht der IG Metall sollte es möglich sein, den Anteil solcher Fahrzeuge pro Jahr um mindestens 1%-Punkt zu steigern, wenn sowohl die Hersteller wie die Politik die notwendigen Voraussetzungen schaffen.
- › Je nach Entwicklung von Herstellkosten, Infrastruktur und Markt für elektrisch angetriebene Fahrzeuge könnte auch eine weitergehende Substitution von Einsparungspotentialen im Verbrennungsmotor durch einen höheren Anteil elektrisch angetriebener Fahrzeuge erfolgen.

4. Kampagne sauberer Diesel – Diesel als Übergangstechnologie erhalten

- › Kein Kostenwettbewerb zu Lasten des Klima- und Umweltschutzes.
 - Verpflichtung der Industrie zur Ausstattung aller Neumodelle ab 2018 mit Speicherkat oder SCR-Technologie.

- Günstige Angebote für das Nachrüsten des bestehenden Fahrzeugbestands mit neuer Technologie soweit technisch möglich.

- › Einführung einer blauen Plakette, die Euro-6-Fahrzeuge berücksichtigt, durch Städte und Gemeinden für gefährdete Umweltzonen. Ausreichende Übergangsfristen für Euro 5 Fahrzeuge.
- › Investitionen in moderne Verkehrsleitsysteme durch Bund, Länder und Gemeinden zur Verbesserung des Verkehrsflusses.

5. Durch transparente und faire Messverfahren das Vertrauen von Kunden und Öffentlichkeit zurückgewinnen

- › Die Einführung des neuen Testzyklus WLTP zügig umsetzen und durch verbindliche Compiancestandards der Automobilhersteller flankieren.
- › Strenge, aber realistische Grenzwerte für den Realbetrieb (Real Drive Emission) für NO_x und Feinstaub definieren und einhalten.
- › Verbrauchsangaben (= CO₂-Ausstoß) für die Fahrzeuge auf Basis von realistischen und nachvollziehbaren Annahmen.
- › Die Ordnungsmäßigkeit der Typenzulassungen durch Stichproben sicherstellen.

Debatte um schärfere Abgasgrenzwerte wird 2016 an Dynamik gewinnen

In den nächsten zwölf Monaten werden in der Europäischen Union zentrale Rahmenbedingungen für die Automobilindustrie neu festgelegt. Die IG Metall hat Ende 2014 eine Positionierung zur europäischen Grenzwert-Regulierung bei CO₂ post 2020 vorgelegt.¹ Sie spricht sich darin klar für strenge, aber erreichbare Grenzwerte im Sinne der Klimapolitik aus. Diese Debatte wird im Jahr 2016 an Dynamik gewinnen, da die Festlegung der Grenzwerte wahrscheinlich im Jahr 2017 erfolgen wird.

Hinzu kommen die Verhandlungen zur 2017 geplanten Einführung des neuen Prüfzyklus WLTP. Der zurzeit verwendete Fahrzyklus NEFZ (Neuer Europäischer Fahrzyklus) wird voraussichtlich 2017 durch den weltweit vereinheitlichten Fahrzyklus „Worldwide Harmonized Light Duty Test Procedure“ (WLTP) abgelöst. Aktuell ist unklar, wie sich der bis jetzt verwendete Zyklus und der neue zueinander verhalten.

Abb. 1

Anstehende Regulierungen in Europa für die Automobilindustrie

	Verhandlungszeitpunkt	Einführungszeitpunkt
Grenzwerte CO ₂ post 2020	2017	offen, Zielgröße ggf. 2030
Neuer Prüfzyklus WLTP	2014 - 2016	09/2017
Neues EU-Aufsichtsrecht	Vorschlag wird diskutiert	offen
RDE Stickoxide	2014 - 2017	09/2017 in mehreren Stufen
RDE Feinstaub / CO ₂	offen	offen
Gesetz zur Luftreinhaltung – Vertragsverletzungsverfahren gegen Deutschland	2016 – Vorschläge der Bundesländer liegen vor	Maßnahmen offen

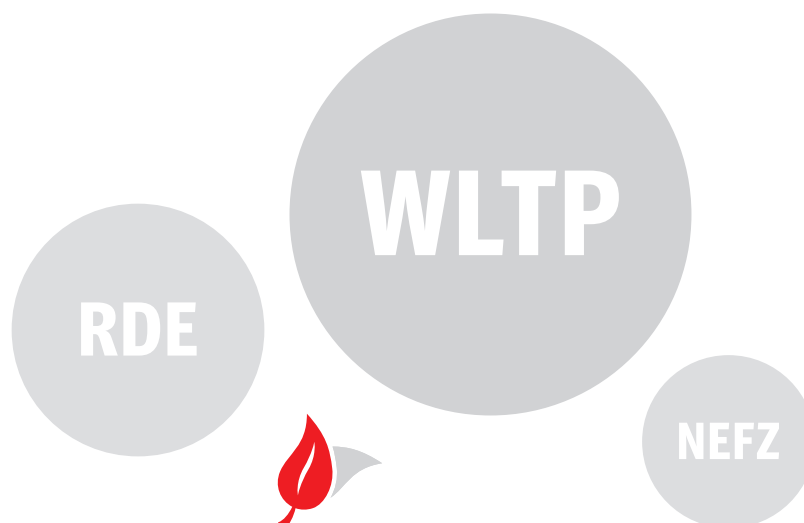
¹ IG Metall, Oktober 2014, Anforderungen an eine europäische Regulierung der CO₂ Grenzwerte im PKW-Bereich für die Zeit nach 2020

Zudem will die EU-Kommission die Typenzulassung europäisch neu regulieren. Grund hierfür sind die Manipulationen der Dieselabgase durch Volkswagen, aber auch die in diesem Zusammenhang öffentlich gewordenen erheblichen Abweichungen von Test- zu Realbetrieb. Die Typenzulassung erfolgt heute in der Verantwortung der Mitgliedsstaaten. Die Autohersteller können aufgrund des Binnenmarktes die Zulassung europaweit durchführen und sich beliebig für einen Zulassungsort entscheiden. Die Debatte um eine europäische Zulassungsbehörde hat gerade begonnen und wird umfangreiche Aushandlungsprozesse zwischen Rat und Kommission nach sich ziehen.

Auch das Thema Diesel und die Einführung von RDE werden im Jahr 2016 auf der Agenda bleiben.

Beim Diesel wird 2016 nicht nur die Grenzwertthematik bei RDE weiter eine Rolle spielen, auch das Vertragsverletzungsverfahren gegen die Bundesrepublik Deutschland bezüglich der Luftreinhaltung wird auf der Agenda stehen. Es ist zudem zu erwarten, dass das Thema Verbrauchswerte im Realbetrieb nicht nur bei Stickoxiden zur Anwendung kommt, sondern auch bei der Feinstaubmessung eingesetzt werden soll.

In allen Diskussionen wird der erwartete Markthochlauf der alternativen Antriebe eine wichtige Rolle spielen. Ohne einen signifikanten Anteil an Elektrofahrzeugen wird eine weitere deutliche Senkung von CO₂ nur schwer gelingen.



Europa als Schaufenster für die besten Umwelttechnologien im Automobil

Insgesamt ist zu befürchten, dass in den anstehenden Debatten die verschiedenen Regulierungsebenen vermischt werden – und das nicht nur in der Öffentlichkeit, sondern auch im politischen Aushandlungsprozess. Die deutsche Automobilindustrie hat die Diskussionen um verschärfte Grenzwerte in der Vergangenheit immer aus der Defensive heraus geführt – und das aus ihrer Sicht sehr erfolgreich.

Zum aktuellen Zeitpunkt ist es aus Sicht der IG Metall aber geboten, diese Strategie zu ändern. Das Image der Industrie ist angekratzt. Sie steht unter besonderer Beobachtung von Kunden und Öffentlichkeit. Verhandlungspositionen, die nur gegen verschärfte Grenzwerte argumentieren, werden sowohl in der Politik als auch in der Öffentlichkeit wenig Gehör finden. Vielversprechender erscheint eine Offensivstrategie. Kernelemente einer solchen Strategie müssen sowohl eigene ambitionierte Vorschläge zur Reduzierung von Abgasemissionen als auch freiwillige Verpflichtungen der Automobilhersteller sein. Parallel dazu gilt es, das Vertrauen der Kunden und der

Öffentlichkeit zurück zu gewinnen. Hierzu gehören transparente und realitätsnahe Messverfahren ebenso wie verbindliche Compliancestandards für die Industrie.

Letztlich müssen sich aus Sicht der IG Metall alle Akteure bei den anstehenden Debatten darüber im Klaren sein, welche quantitativen und qualitativen Auswirkungen die Festlegung neuer Grenzwerte auf Beschäftigung und Arbeitsplätze haben werden. Dazu braucht es einen Diskurs und eine Folgenabschätzung im Vorfeld.

Die anstehenden Neufestlegungen in Europa müssen sichere Arbeitsplätze, effizienten Klimaschutz und ökonomische Interessen berücksichtigen. Die IG Metall sieht hier keinen Widerspruch – im Gegenteil. Aufgrund seiner hohen Innovationskraft hat der europäische Markt – speziell Deutschland – die Chance, Schaufenster für die besten Umwelttechnologien im und um das Automobil zu werden. Das ist gut für das Image der Industrie, für den weltweiten Absatz und damit für die Beschäftigung.

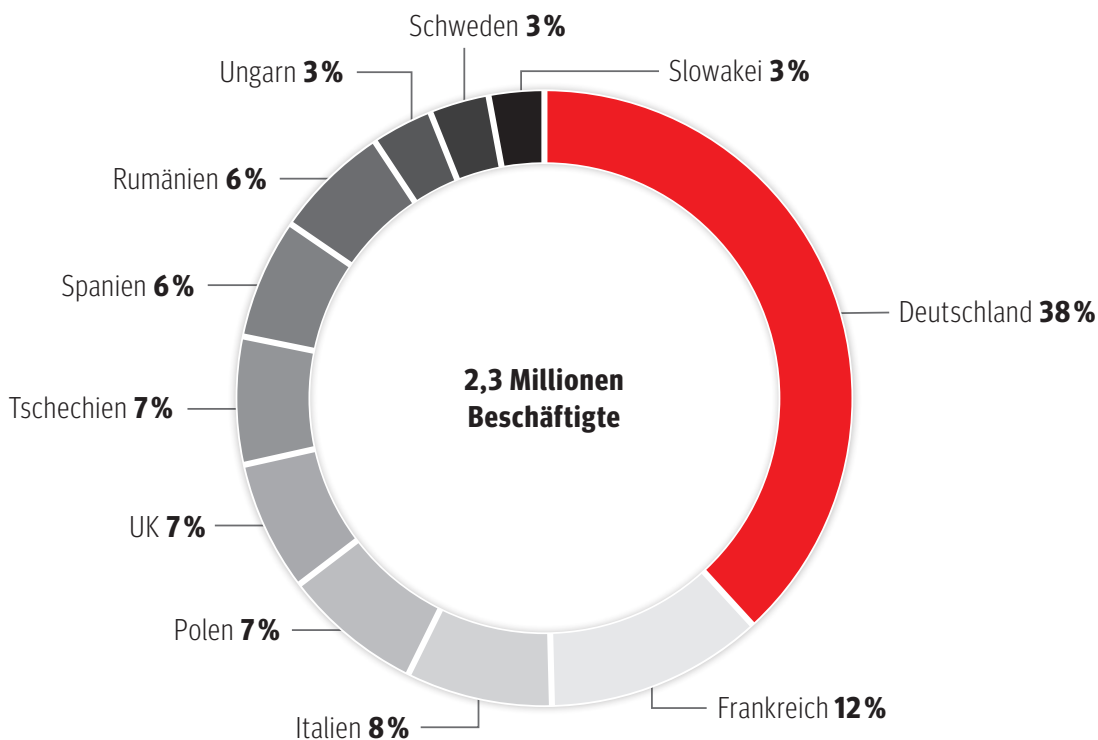
Innovationen sichern Beschäftigung

Der Automobilsektor ist mit 2,3 Millionen direkten und 9,8 Millionen nachgelagerten Arbeitsplätzen einer der Kernbereiche der europäischen Industrie. In 221 Werken wurden 2014 rund 17 Millionen Fahrzeuge produziert. Aufgrund der volkswirtschaftlichen Bedeutung hat die Auto-

mobilindustrie in Europa den Charakter einer systemrelevanten Branche. Allein 2014 haben die nationalen Regierungen rund 400 Milliarden Euro Steuereinnahmen aus der Fahrzeugindustrie realisiert.²

Beschäftigte in der europäischen Automobilindustrie 2014

Abb. 2



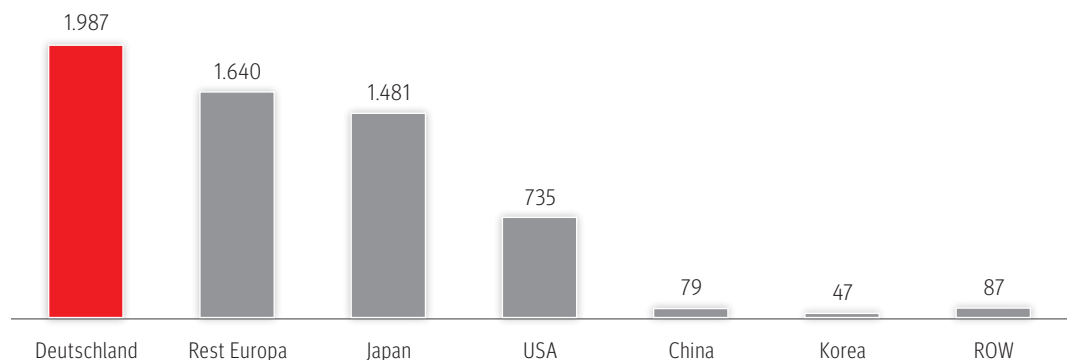
Quelle: ACEA

Beschäftigungsmotor der Branche ist ihre hohe Innovationsdynamik. Bezeichnend hierfür sind die anhaltend hohen Aufwendungen in Forschung und Entwicklung (F&E) mit 41,5 Milliarden Euro im Jahr 2013, die hohe Zahl der Patente und 95 Milliarden Euro Exportüberschuss in Europa im Jahr 2014.³ Insbesondere beim traditionellen, verbrennungsmotorischen Antriebsstrang besteht ein Innovations- und Wettbewerbsvorsprung der europäischen Unternehmen von zwei bis drei

Jahren gegenüber den internationalen Wettbewerbern. Die deutsche Automobilindustrie hat zudem eine Sonderstellung im Premiumsegment, aus dem eine Vielzahl von innovativen Lösungen für die Gesamtbranche kommt. Vergleicht man die Industrienationen weltweit, dann geben nur die amerikanische Pharma- und IT-Industrie mehr Geld für Forschung und Entwicklung aus als die europäische Autoindustrie.⁴

Abb. 3

Automobile Patente 2014



Quelle: ACEA

Ambitionierte Zielgrößen in der Klimapolitik sind nicht nur gut für die Umwelt, sie tragen auch dazu bei, die Innovationsdynamik zu erhalten, zusätzliche Investitionen in Forschung und Entwicklung auszulösen und damit positive beschäftigungspolitische Wirkungen zu generieren. Diesen Aspekt gilt es aus Sicht der IG Metall in den zukünftigen Verhandlungen um strengere Abgasgrenzwerte zu stärken. Dabei muss aber die Dauer der Entwicklungszyklen der automobilen Wertschöpfungskette berücksichtigt werden. Die Entwicklung eines

Autos braucht mindestens fünf bis sieben Jahre. Deshalb müssen neue Abgasgrenzwerte frühzeitig festgelegt werden, um Planungssicherheit für die Unternehmen herzustellen.

Innovationspotentiale können durch unterschiedliche Technologien realisiert werden. Die IG Metall hält es für den richtigen Weg, es den Unternehmen zu überlassen, welche Antriebs- und Effizienztechnologien sie zur Erreichung der Klima- und Emissionsziele einsetzen.

³ ACEA, Pocket Guide 2015/16, S. 10-16

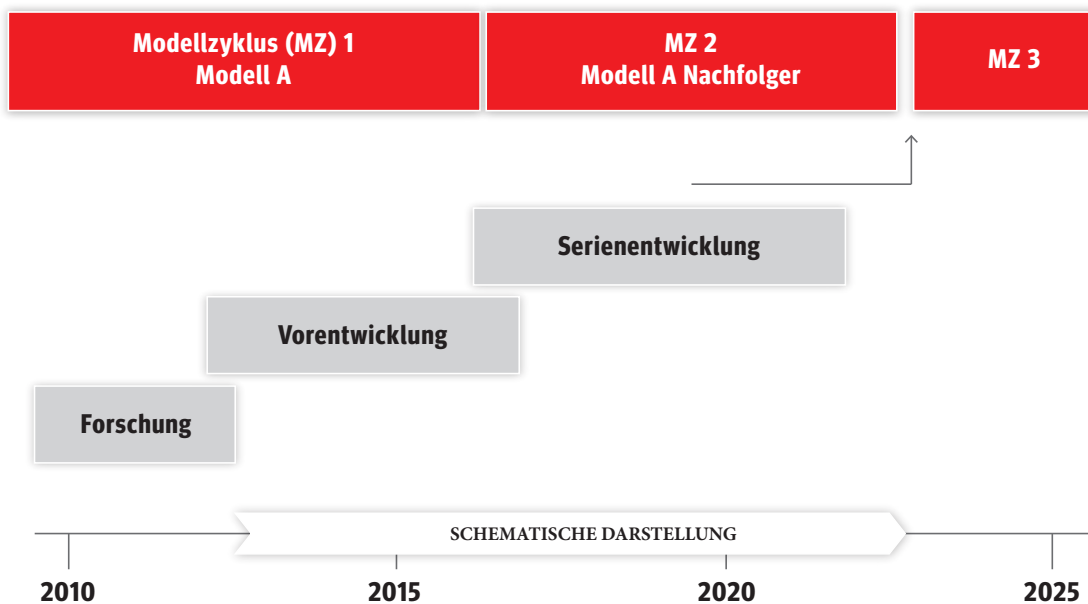
⁴ ACEA Pocket Guide 2015/16, S. 67

Wichtig ist bei der Neufestlegung der Grenzwerte aus Sicht der IG Metall, dass das Innovationspotential der Unternehmen optimal ausgeschöpft wird. Um Europa als Schaufenster der besten automobilen Umwelttechnologien zu etablieren, braucht es strenge Grenzwerte, aber auch optimale Förderung bei Forschung und Entwicklung sowie entsprechende Rahmenbedingungen bei der

verfügbaren Infrastruktur. Es braucht aber auch den Willen der Industrie, in die neuen Technologien zu investieren und eigene Mittel aufzuwenden, um den „grünen Markterfolg“ zu forcieren. Europa wird nur dann zum Schaufenster für die Welt, wenn alle Beteiligten auf dieses Ziel hin konstruktiv zusammenarbeiten.

F&E und Modellzyklen – der Weg der Innovationen in neue Fahrzeuge

Abb. 4



Quelle: eigene Darstellung

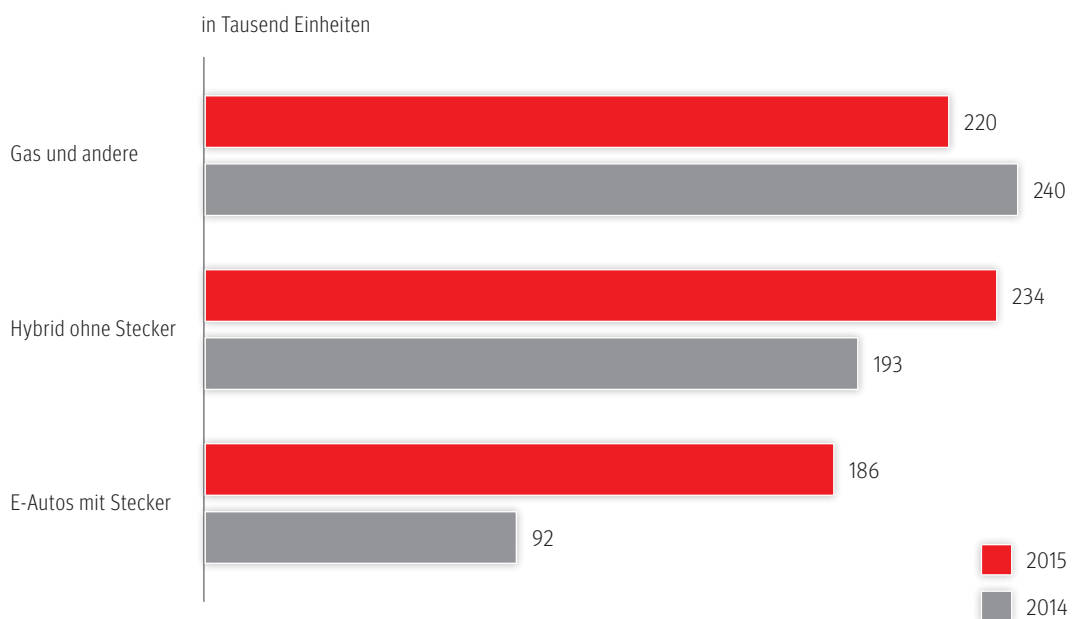
Unterschiedliche Antriebsarten und ihre Wirkung auf Klima und Umwelt

Im Jahr 2015 wurden in Europa 640.000 PKW mit alternativen Antrieben zugelassen. Die Zahl wuchs mit 22 Prozent mehr als doppelt so schnell wie der Gesamtmarkt und repräsentierte 4,5 Prozent der gesamten Neuzulassungen. Das Segment der Elektrofahrzeuge mit externer Lademöglich-

keit konnte um über 100 Prozent zulegen, während Biosprit- und Gasfahrzeuge um 8 Prozent rückläufig waren. Auch wenn diese Zuwachsraten erfreulich sind, liegt der Anteil der Elektrofahrzeuge damit lediglich bei 1,3 Prozent.

Abb. 5

Neuzulassungen alternativer Antriebe Europa



Auf den ersten Blick erscheint Erdgas aktuell als die beste Umwelttechnologie. Ein Erdgasfahrzeug ist deutlich umweltschonender als eines mit Benzin- oder Dieselmotor, da bis zu 25 Prozent weniger CO₂, bei Stickoxiden 17 Prozent und bei Feinstaub 99 Prozent weniger ausgestoßen wer-

den⁵. Erdgas hat zudem einen Kraftstoffpreis, der deutlich unter dem von Benzin oder Diesel liegt.

Das hat auch damit zu tun, dass Erdgas bis mindestens 2018 in Deutschland von der Mineralölsteuer befreit ist. Das Tankstellennetz für

Erdgas ist mittlerweile gut ausgebaut – anders als die Ladeinfrastruktur beim Elektroantrieb. Aber im Gegensatz zu reinen Elektroautos, die mit Grünstrom weder CO₂ noch Stickoxide ausstoßen, verursacht das Gasauto Emissionen; die Realisierung großvolumiger Power-to-Gas-Kon-

zepte erscheint hingegen kurz- und mittelfristig eher unwahrscheinlich. Nur rein elektrisch fahrende Fahrzeuge oder solche mit Brennstoffzellenantrieb verursachen lokal so gut wie keine Emissionen.

Bewertung verschiedener Antriebsarten aus Kundensicht⁶

Abb. 6

	Elektroauto	Plug-in Hybrid	Brennstoffzellen-Fahrzeug	Erdgas-fahrzeug	Benzin-motor	Diesel-motor
Anschaffungspreis Golfklasse	35.000 €	37.000 €	50.000 €	25.000 €	20.000 €	23.000 €
Preis Energie	sehr niedrig	niedriger als beim reinen Ottomotor	niedrig	mittel	sehr hoch	hoch
Restwert	hohes Risiko wegen Batterie	Risiko Batterie, ausgereifte Technologie	neue Technologie, keine Erfahrungswerte	ausgereifte Technologie, hohe Laufleistung	klar kalkulierbar, Laufleistung niedriger als Diesel	ausgereifte Technologie mit hoher Laufleistung
Reichweite	kurz, instabil und witterungsabhängig	hoch	hoch	hoch	mittel	sehr hoch
Infrastruktur	hohe Ladezeiten, kaum öffentliche Infrastruktur	kaum Infrastruktur für den E-Antrieb, Verbrennungsmotor sehr gut	nicht vorhanden	mittel	sehr gut	sehr gut
CO₂-Ausstoß	mit Grünstrom Null	mit Grünstrom 50 Prozent niedriger als beim reinen Ottomotor	null	25 Prozent niedriger als beim Benzinmotor	hoch	20 Prozent niedriger als beim reinen Benzinmotor
Stickoxidausstoß	mit Grünstrom null	sehr gering	null	gering	gering	hoch, reduziert durch Katalysator
Feinstaubbelastung	mit Grünstrom null	niedriger als beim reinen Ottomotor	null	niedriger als beim reinen Benzinmotor	niedriger als Diesel	stark reduziert durch Filter
Image	umweltfreundlich, geringe Reichweite, unsichere Technologie	verbrauchsarm, gute Reichweite und umweltfreundlich	umweltfreundlich, nicht ausgereifte Technologie	wenig sportlich, nicht bekannt	ausgereifte Technologie, nicht umweltfreundlich	durch Dieselgate stark beschädigt

Quelle: eigene Darstellung

⁶ Nur lokale Emissionen berücksichtigt – das Bild kann sich bei Betrachtung der Wertschöpfungskette deutlich verändern. Die Tabelle bietet einen Überblick über allgemein diskutierte Parameter, jedoch keine abschließende Bewertung der jeweiligen Antriebsarten.

Sie sind unter Umweltgesichtspunkten die erste Wahl. Dennoch kann – ähnlich wie mit Konzepten des Power-to-Gas – auch über andere Technologien einer CO₂-freien Kraftstoffgewinnung (synthetic fuels) ein Beitrag zur CO₂-Reduzierung erbracht werden.

Klar ist aber auch, dass Elektromobilität nur dann eine CO₂-sparende Alternative ist, wenn die Autos mit „grünem Strom“ betrieben werden. E-Autos, die mit Kohlestrom fahren, weisen insgesamt eine höhere CO₂- und Feinstaubbilanz auf als konventionelle Antriebe und erst recht als Erdgasfahrzeuge. Neben der schlecht verfügbaren Infrastruktur und der geringen Reichweite sprechen aktuell auch der hohe Anschaffungspreis sowie das Restwertrisiko gegen die Elektromobilität. Das Reichweitenproblem und die schlecht verfügbare Infrastruktur fallen bei Plug-in-Hybriden nicht mehr so stark ins Gewicht, da hier zwei Antriebe im Fahrzeug zur Verfügung stehen. Die Elektromobilität kann hier gezielt für kurze Stre-

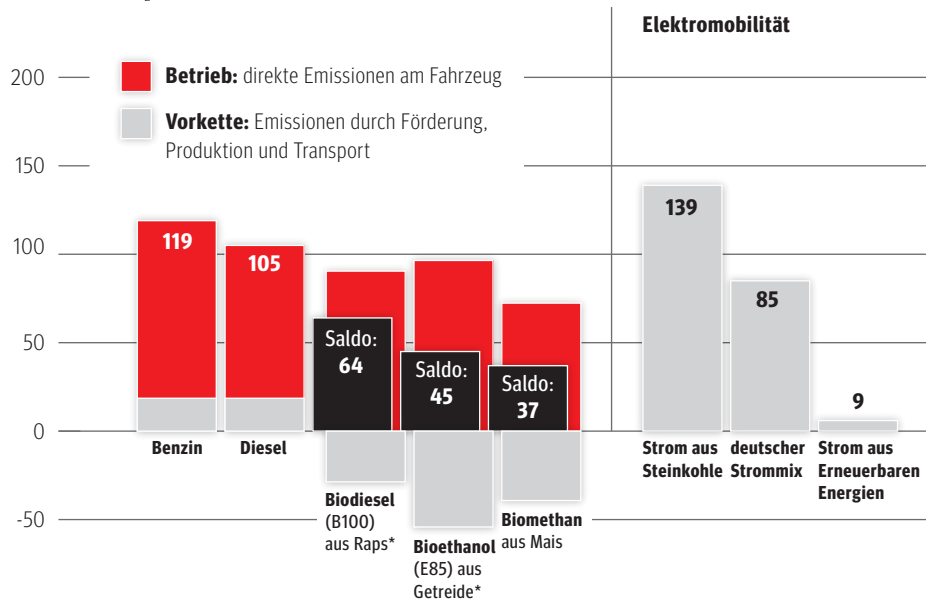
cken eingesetzt werden, während der konventionelle Antrieb für längere Strecken zur Verfügung steht. Das Restwertrisiko versuchen die Hersteller aktuell durch Garantien zu mindern. Auf dieser Basis spricht nur noch der hohe Anschaffungspreis gegen eine flächendeckende Verbreitung des Elektroantriebs in Form eines Plug-in-Hybrids.

Allerdings sind die hybriden Fahrzeugkonzepte als Derivate konventionell angetriebener Modelle bislang noch nicht in allen Bereichen optimiert (z. B. Platzangebot, Zuladung ...). Gravierend ist zudem, dass die tatsächliche CO₂-Belastung eines PHEV-Fahrzeuges stark vom Nutzungsverhalten des Fahrers abhängt (Zuladung, Ladedisziplin, Beschleunigung etc.).

Die IG Metall geht unter Berücksichtigung aller Parameter davon aus, dass ein rascher Ausbau elektrisch angetriebener Fahrzeuge der zentrale Stellhebel zur Reduzierung der CO₂-Belastung ist.

Treibhausgasemissionen verschiedener Kraftstoffe und Antriebsarten⁷

Elektromobilität verspricht Klimaschutz im Verkehr, wenn der Strom aus erneuerbaren Energien stammt.
Gramm CO₂-Äquivalent pro Kilometer

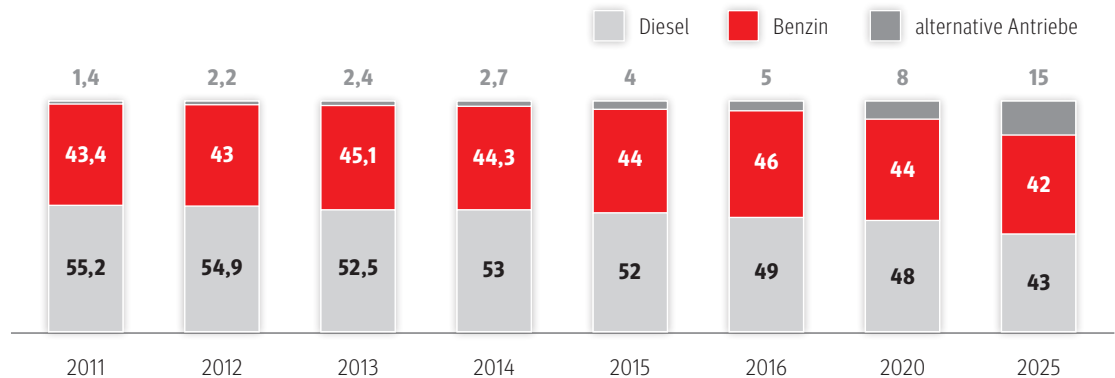


* Negative Vorkettenwerte durch optimale Nutzung der Nebenprodukte aus der Produktion (Glycerin, Stroh, Schlempe)
Energieverbrauch: 3,3 l/100 km Diesel, 4,2 l/100 km Benzin, 15,1 kWh/100 km Strom.

Quelle: Hohenberger/Mühlenhoff 2014

Abb. 8

Absatzanteile Antriebsarten in Europa in Prozent



Quelle: ACEA, Roland Berger, NPE, eigene Schätzung

Zum Stand Ende 2015 gehen die Prognosen und Szenarien, in welchem Umfang und zu welchem Zeitpunkt sich der Markt für alternative Antriebe entwickeln wird, weit auseinander. Es gibt aber kaum Zweifel daran, dass sich E-Mobilität durchsetzen wird, da Klima- und Energieeinsparziele und die Ziele der CO₂-Reduktion nur durch E-Mobilität aus regenerativer Energie erreichbar sein werden. Für das Jahr 2020 steht als Emissionsziel 95 Gramm CO₂/km im Flottendurchschnitt fest. Schon heute ist klar, dass dieses Ziel für großdimensionierte Verbrennungsmotoren nur mit erheblichen Investitionen in Effizienztechnologien und durch eine zunehmende Hybridisierung der konventionellen Antriebe zu erreichen sein wird.

Für das Jahr 2020 wird erwartet, dass rund 5 Prozent oder 800.000 Fahrzeuge, die in Europa zugelassen werden, einen E-Antrieb haben. Die Zahl steigt dann bis 2025 auf rund 2 Millionen Einheiten. Um dieses positive Szenario zu realisieren gilt es, die beschriebenen Hürden zu überwinden. Vor allem die fehlende Infrastruktur, die langen Ladezeiten und der hohe Kaufpreis müssen sich ändern. Hier sind sowohl die Hersteller selbst als

auch der Staat in der Verantwortung.

Folgende Maßnahmen könnten die Verbreitung von Elektroautos deutlich erhöhen:

- › Die Hersteller verpflichten sich, ab dem Jahr 2018 in möglichst allen Fahrzeugsegmenten nicht nur Benzin und Diesel, sondern auch einen E-Antrieb oder entsprechende CO₂-reduzierte Antriebe anzubieten,
- › Einführung einer zeitlich begrenzten europäischen/nationalen Kaufprämie für Elektroautos, um den Markthochlauf (Kostendegression) zu beschleunigen,
- › staatliche Investitionen in eine europäische Ladeinfrastruktur, die einheitlichen Standards genügt (herstellerunabhängig) mit Beteiligung der Industrie.

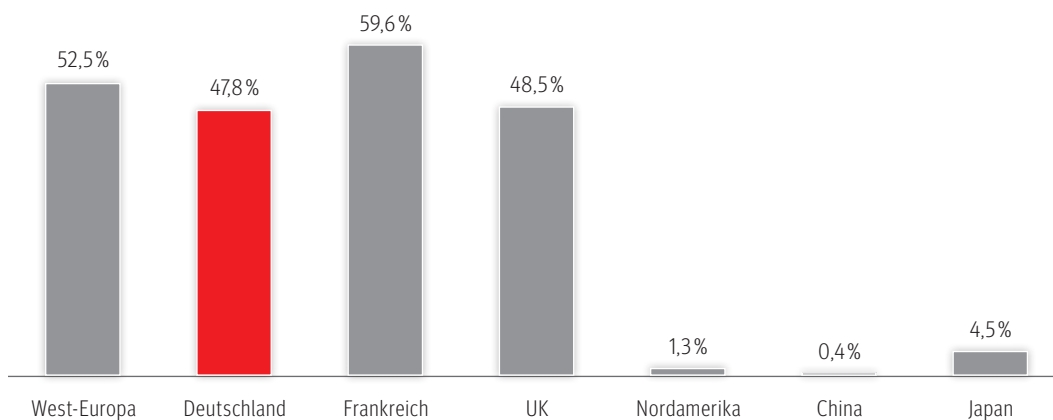
Ohne diese Maßnahmen wird die Verbreitung von Elektroautos in den nächsten Jahren nicht signifikant zunehmen. Die Umweltbelastungen durch den Verkehr bleiben auch auf längere Sicht weiterhin hoch.

Die europäische Automobilindustrie hat in den letzten Jahren sehr stark auf den Dieselmotor gesetzt, um die Umweltbelastungen bezogen auf CO₂ zu reduzieren. Dies hat dazu geführt, dass in Europa mehr Dieselfahrzeuge zugelassen werden als Fahrzeuge mit Ottomotor. Dies unterscheidet

den europäischen Markt maßgeblich von anderen Weltmärkten, wo Dieselfahrzeuge so gut wie keine Rolle spielen. Dieser europäische Sonderweg ist aufgrund der Diesellaffäre gefährdet. Das Image des Dieselmotors ist beschädigt und die Kunden werden skeptisch.

Anteil Dieserverkäufe am Gesamtumsatz

Abb. 9



Quelle: C/MSM, AMR, KBA

Um die strengen europäischen CO₂-Ziele von 95 Gramm je Kilometer ab 2020 zu erreichen, setzen die europäischen Hersteller auf Dieselfahrzeuge. Dieselmotoren verbrauchen bis zu 25 Prozent weniger Kraftstoff als Benzinmotoren bei gleicher Leistung und ihr CO₂-Ausstoß ist 10 bis 20 Prozent geringer. Sie sind damit klimafreundlicher als Benzinmotoren. Damit sind sie auf absehbare Zeit ein unverzichtbarer Baustein für eine wirksame Reduzierung der CO₂-Belastung. Aber sie stoßen deutlich mehr Stickoxide aus als andere Fahrzeuge. Stickoxide sind zwar nicht schädlich für das Klima, dafür aber umso mehr für den

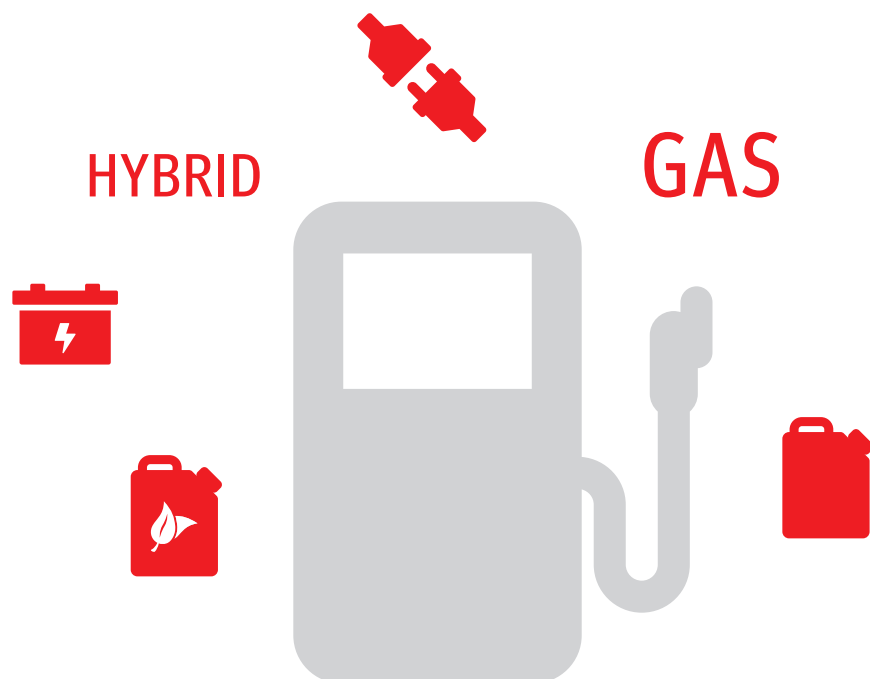
Menschen. Deshalb hat die EU 2008 zu Recht eine Richtlinie zur Luftreinhaltung mit strengen Grenzwerten erlassen und die Euro-6-Norm sieht eine deutliche Reduzierung der Stickoxide vor.

Damit die Dieselstrategie der deutschen und europäischen Automobilindustrie nicht ins Leere läuft, braucht es eine Kampagne sauberer Diesel. Eckpfeiler einer solchen Kampagne könnten Kaufanreize sein, die die Hersteller setzen. Mit neuen Technologien – Speicherkat, SCR-System (AdBlue/Harnstoff) – lassen sich die Stickoxide deutlich senken. Hier wäre eine Selbstverpflich-

tung zum Einbau der neuen Technologien in alle Fahrzeuge der richtige Weg, um die Umweltbelastung durch Dieselfahrzeuge zu verringern und deren Image zu verbessern. Flankiert werden könnten Kaufanreize und Selbstverpflichtung für Neufahrzeuge durch günstige Angebote zum Nachrüsten des bestehenden Fahrzeugbestandes, ggf. durch Optimierung der Steuerungssoftware, soweit dies technisch möglich ist.

Aus Sicht der IG Metall gilt: Ein Kostenwettbewerb zu Lasten des Klima- und Umweltschutzes

ist nicht akzeptabel. Klima- und umweltfreundliche Dieselmotoren sind technisch möglich und sollten deshalb in den Markt gebracht werden. Mit einer Offensivstrategie werden die Hersteller gegenüber den Kunden und den Regulierungsbehörden an Image gewinnen. Dies wird die anstehenden Verhandlungen auf europäischer Ebene deutlich erleichtern. Und auch hier gilt: Klima- und Umweltschutz gefährden nachhaltig keine Beschäftigung, sondern fördern notwendige Innovationen und damit die Wettbewerbsfähigkeit.



Europäische Regulierung

Allgemeine Klima- und CO₂-Reduktionsziele der EU-Kommission

Die EU hat die Klimaziele und die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes als Staatengemeinschaft insgesamt festgelegt. Das europäische Klima- und Energiepaket bis 2020 sieht vor: 20 Prozent Reduzierung CO₂, 20 Prozent Anteil Erneuerbare Energie (EE) am Endenergieverbrauch, 20 Prozent Verbesserung der Energieeffizienz. Der neue

Energie- und Klimapakt der EU sieht bis 2030 vor, die Treibhausgase um 40 Prozent zu reduzieren, den Anteil der Erneuerbaren Energien auf 27 Prozent zu erhöhen und eine Steigerung der Energieeffizienz von 27 Prozent. Alle Reduzierungsziele haben das Jahr 1990 als Aufsatzpunkt.

Jährliche Treibhausgas-Emissionen Deutschland in CO₂-Äquivalenten



Abb. 10

in Mio. t	Energie- wirt- schaft	Übrige Feue- rungsan- lagen	Verarbei- tendes Gewerbe	Verkehr	Industrie- prozesse	Land- wirt- schaft	Sonstige	Gesamt
1990	427,4	219,3	186,7	164,4	96,5	77,7	76,0	1.248
1995	366,9	195,5	145,6	177,9	97,5	67,4	69,5	1.120
2000	357,4	173,4	130,0	182,8	77,1	67,0	55,1	1.043
2005	378,8	159,8	115,2	161,4	75,3	62,9	38,1	992
2010	356,2	154,5	125,2	154,2	62,0	62,3	26,7	941
2011	353,8	134,0	125,8	156,4	62,1	63,9	25,9	922
2012	363,7	136,4	120,7	154,9	61,1	63,5	26,1	926
2013	367,3	145,8	122,4	159,2	61,0	64,6	24,8	945
2014	346,3	124,7	119,7	161,1	61,0	66,1	23,0	902

Quelle: Umweltbundesamt: Nationales Treibhausgasinventar 2016

In Deutschland sind die Treibhausgase (88 Prozent davon CO₂) seit 1990 insgesamt um 28 Prozent gesunken. Damit wurde das im Kyoto-Protokoll festgelegte Ziel von 20 Prozent für das Jahr 2020 schon heute übertroffen. Im Verkehrssektor gingen demgegenüber die CO₂-Belastungen im gleichen Zeitraum nur sehr leicht zurück. Im Jahr 2014 ist die absolute Zahl sogar gestiegen. Dies liegt im Kern an den deutlich gestiegenen Fahrzeugzahlen sowie an der steigenden Fahrleistung pro Jahr; damit werden die Effizienzgewinne pro Fahrzeug weitgehend kompensiert.

Nimmt man die neuen Klimaschutzziele der EU ernst und erwartet von allen Emissionsträgern den gleichen Beitrag (Reduzierung um 40 Prozent bis 2030), dann müssen die Emissionen des Verkehrs in Deutschland unter 100 Mio. Tonnen gesenkt werden. Dies entspricht einer Minderung – bezogen auf das Jahr 2014 – von 38 Prozent bis zum Jahr 2030. Für den Zeitraum bis 2050 werden darüber hinaus weitere deutliche Schritte in Rich-

tung eines „decarbonisierten Verkehrssektors“ diskutiert.

Der motorisierte Individualverkehr, der fast 60 Prozent der Verkehrsemissionen in Deutschland verursacht, muss hierzu seinen Beitrag leisten. Bislang wurde durch Effizienzsteigerungen, bezogen auf das einzelne Fahrzeug, schon viel erreicht (siehe nächstes Kapitel). Dies wird jedoch zukünftig nicht ausreichen. Sowohl Fragen der Fahrweise wie des Fahrvolumens müssen Bestandteile einer wirksamen CO₂-Reduzierungsstrategie sein. Es gilt, eine sinnvolle Aufteilung von motorisiertem Individualverkehr, öffentlichem und Schienenverkehr zu erreichen. Ansätze hierzu entstehen zurzeit über Carsharingflotten, die in verschiedenen Großstädten punktuell aufgebaut und angeboten werden. Es sind vor allem Automobilhersteller, die diese Angebote machen und damit beginnen, sich vom Auto-Hersteller zum integrierten Mobilitätsdienstleister zu entwickeln.

Europäische Regulierung der CO₂-Grenzwerte von PKW

Die europäische Automobilindustrie konnte im Jahr 2014 den normierten CO₂-Ausstoß auf 123,4 Gramm/km pro Fahrzeug im Flottendurchschnitt senken. Damit wurde das europäische Regulierungsziel für das Jahr 2015 von 130 Gramm/km schon im Jahr 2014 unterschritten. Insgesamt ging der CO₂-Ausstoß im Flottendurchschnitt seit dem

Jahr 2000 um 28,4 Prozent oder 2 Prozent pro Jahr zurück. Für das Jahr 2020 steht als Emissionsziel 95 Gramm CO₂/km im Flottendurchschnitt fest. Dies bedeutet eine weitere beschleunigte Reduzierung um 4 Prozent pro Jahr bezogen auf das Jahr 2014.

Durchschnittlicher normierter CO₂-Flottenverbrauch Europa in Gramm/km

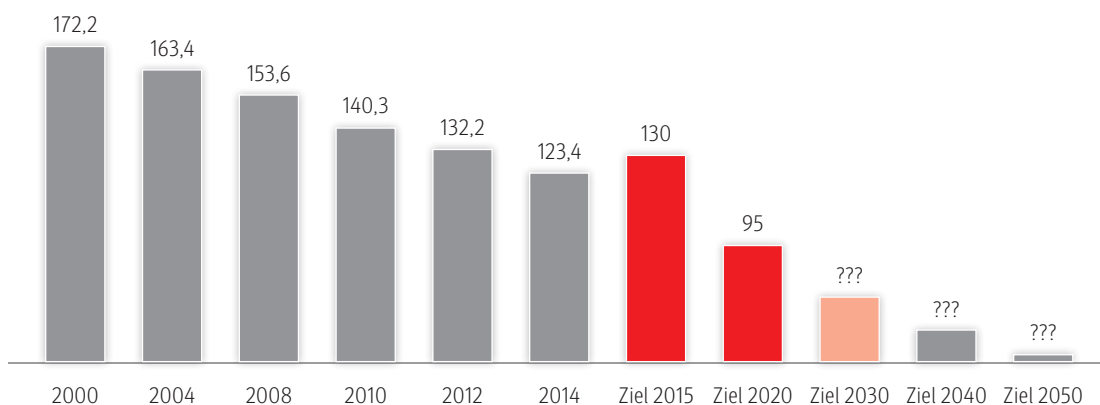


Abb. 11

Quelle: ACEA, VDA

Schon heute ist klar, dass die Verdoppelung der jährlichen Einsparungsziele nur mit erheblichen Investitionen in Effizienztechnologien und einer Elektrifizierung der konventionellen Antriebe zu erreichen sein wird. Die aktuelle Entwicklung beim Marktanteil der E-Fahrzeuge bleibt – auch wegen der bislang noch fehlenden Infrastrukturinvestitionen der öffentlichen Hand – deutlich hinter den Erwartungen zurück. Auch für die Zukunft bleibt unklar, wie schnell die Kunden diesen Technologiewechsel annehmen. Für die Flottenverbräuche und das Erreichen der europäischen Klimaschutzziele ist ein steigender Anteil an E-Fahrzeugen aber als zentrale Steuerungsgröße unverzichtbar.

Aktuell wird auf Ebene der EU-Kommission die Festlegung des Ziels für die Zeit nach 2020 diskutiert. Aus Sicht der IG Metall wäre es sinnvoll, für einen 10-Jahreszeitraum von 2020 bis 2030 anspruchsvolle und realistische Reduzierungsziele einerseits für die Verbrennungsmotoren, andererseits aber auch für das Gesamtsystem des motorisierten Individualverkehrs zu benennen. Klar ist, der Verbrennungsmotor hat noch Potentiale zur Senkung der Abgaswerte beispielsweise durch variable Ventilsteuerung, Direkteinspritzung, Turboladung oder Erhöhung der Kompression. Auch die technischen Möglichkeiten der Filter und Katalysatoren zur Senkung von Stickoxiden und Feinstaub sind noch nicht ausgeschöpft.

Die Industrie ist auch dabei, die Vernetzung des Fahrzeugs in Richtung Kommunikation der Fahrzeuge untereinander und mit der Verkehrsinfrastruktur vorzubereiten, was durch Verkehrsoptimierung zu erheblichen Einsparungen beim Abgasausstoß führen wird. Hinzu kommt der Einsatz von ultraleichten Stählen, von Karbon und Aluminium, um Fahrzeuggewicht einzusparen.

Diese Verbesserungen bedeuten, dass der Verbrennungsmotor auf Jahre noch seinen Platz innerhalb der Antriebe haben wird – auch um den Übergang zu alternativen Antrieben finanzieren zu können.

Klar ist heute aber auch, dass dem Verbrennungsmotor trotz der zahlreichen Innovationen physikalische Grenzen für die Reduzierung des Abgasausstoßes gesetzt sind. Bei der Festlegung von Emissionsgrenzwerten post 2020 kann deshalb der jetzt bestehende jährliche Minderungsfaktor von 4 Prozent nicht einfach linear fortgeschrieben werden.

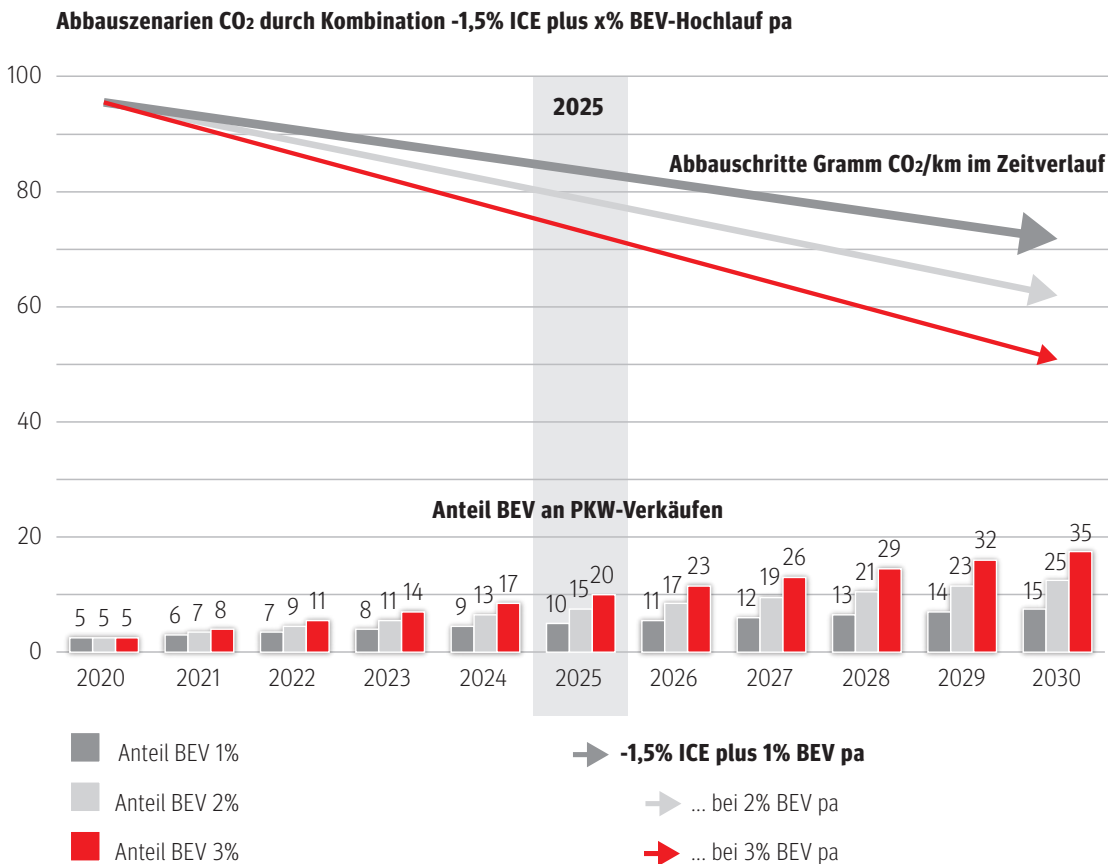
Ebenso gilt es zu berücksichtigen, dass die Maßnahmen nicht kostenlos zu haben sind und die Bereitschaft der Autokäufer begrenzt ist, Geld für zusätzliche Funktionen auszugeben, die weder den Komfort noch die Sicherheit des Fahrzeuges erhöhen. Allein die Verbrauchsreduzierung hat kaum Auswirkungen auf die Zahlungsbereitschaft. Auch dies gilt es bei der Festlegung neuer Grenzwerte zu berücksichtigen. Ein zu hoher Anspannungsgrad bei den Emissionsstandards kann zu erheblichen Mehrkosten pro Fahrzeug führen oder den Technologiebruch zu schnell forcieren, bevor die neuen Technologien zur Marktreife gelangt sind. Hierdurch ist Beschäftigung potentiell gefährdet. Die IG Metall hält eine Folgenabschätzung im Vorfeld der Neufestlegung des Grenzwertes für dringend geboten.

Die Automobilhersteller halten sich derzeit zurück, wenn es darum geht, die physikalischen

Grenzen der weiteren Effizienzsteigerungen und der CO₂ Reduktion zu quantifizieren. Im Sinne einer Offensivstrategie wäre aber genau dies sinnvoll. Die IG Metall schlägt deshalb vor, dass die Industrie sich schon heute verpflichtet, ab dem Jahr 2020 die CO₂-Belastung sowohl im Flottendurchschnitt wie auch in den einzelnen Fahrzeugklassen nochmals zu senken. Dabei sollte ein überprüfbares Reduzierungsziel für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren benannt werden. Die IG Metall hält eine durchschnittliche Reduzierung pro Jahr von bis zu 1,5 Prozent für anspruchsvoll, aber technisch erreichbar.

Die erforderliche Gesamtreduzierung ist jedoch größer, als das durch Effizienztechnologien erreichbare Maß. Daher ist der zweite wesentliche Stellhebel die weitere Marktdurchdringung mit elektrisch angetriebenen Fahrzeugen (BEV bzw. BZ). Aus Sicht der IG Metall sollte es möglich sein, den Anteil solcher Fahrzeuge pro Jahr um mindestens 1%-Punkt zu steigern. Hierfür sind sowohl von Seiten der Industrie wie durch die Politik die entsprechenden Voraussetzungen und Rahmenbedingungen zu schaffen.

Reduktionsszenarien durch Effizienzsteigerungen plus Hochlauf BEV/BZ



Da jeder zusätzliche Prozentpunkt BEV/BZ-Verkäufe⁸ in Europa einer zusätzlichen Verringerung des CO₂-Flottenwertes um 1 Gramm/km entspricht, ergeben beide Effekte zusammen aufbauend auf den bis 2020 erreichten Durchschnittswerten bereits eine deutliche Reduzierung der CO₂-Belastung der Neufahrzeuge (vgl. Abbildung 12). Je nach Entwicklung von Herstellkosten,

Infrastruktur und Markt für elektrisch angetriebene Fahrzeuge könnte auch eine weitergehende Substitution von Einsparungspotentialen im Verbrennungsmotor durch einen höheren Anteil elektrisch angetriebener Fahrzeuge erfolgen.

Da jedoch derzeit hohe Unsicherheiten über den erreichbaren Markthochlauf bestehen, sollte spätestens im Jahr 2025 eine transparente Überprüfung der bis dahin erreichten Reduzierungsschritte durchgeführt werden.

⁸ Für die Berücksichtigung von PHEV-Fahrzeugen in diesem Grundmodell muss ein geeigneter Faktor festgelegt werden, z.B: 50% des BEV-Wertes.

Abb. 13

Neuer Prüfzyklus WLTP

Vergleich alter und neuer Fahrzyklus für die Typenzulassung

	WLTP	NEFZ
Starttemperatur	kalt	kalt
Zykluszeit	30 Min.	20 Min.
Standzeit	0,13	0,25
Zykluslänge	23,25 km	11 km
Geschwindigkeit im Mittel	46,6 km/h	34 km/h
Geschwindigkeit Maximal	131 km/h	120 km/h
Antriebsleistung im Mittel	7 kW	4 kW
Sonderausstattung	Sonderausstattung wird angerechnet, keine Klimaanlage	Wird nicht berücksichtigt

Quelle: VDA

Seit Anfang der 90er Jahre werden Fahrzeugemissionen nach dem neuen europäischen Fahrzyklus gemessen. Der NEFZ soll Fahrzeugkäufern und Politik einen einheitlichen Maßstab liefern, um Verbrauchs- und Emissionswerte von Fahrzeugen zu vergleichen. Um die Werte für alle Fahrzeuge nach dem gleichen Standard zu ermitteln, wird auf dem Rollenprüfstand ein Fahrprofil (Stadt, Landstraße, Autobahn) simuliert. Neben dem Fahrprofil werden auch die Randbedingungen

definiert, beispielsweise welche Zuladung vorgenommen oder bei welchen Temperaturen gemessen wird. Dieses theoretische Profil des NEFZ entspricht nicht dem realen Fahrbetrieb, wo Zuladung und Fahrverhalten variieren. Entsprechend liegen die Messwerte in der Regel deutlich unter den Verbrauchswerten auf der Straße.

Auch die technischen Voraussetzungen der heutigen Fahrzeuge werden im NEFZ nicht korrekt

abgebildet. Daher haben mehrere Staaten weltweit (u. a. EU, Japan, China, Russland und Indien) beschlossen, eine neue Testprozedur zu entwickeln. Der WLTP (Worldwide Harmonized Light Duty Test Procedure) wurde anhand weltweit gesammelter Fahrdaten festgelegt und deckt Fahrsituationen vom Innenstadtverkehr bis zur Autobahnfahrt ab. Im Gegensatz zum NEFZ ist der WLTP dynamischer, denn er enthält deutlich mehr Beschleunigungs- und Bremsvorgänge als sein Vorgänger. Es ist geplant, den WLTP europaweit im September 2017 einzuführen.

Eine Ausnahme für die Abgasmessung bleibt auch nach der Einführung des WLTP: Das Monitoring der CO₂-Werte. Sie liegen nach WLTP höher als nach NEFZ. Da die Gesetzgebung für die 95 Gramm/km ab 2020 auf dem NEFZ beruht, muss eine Korrelation NEFZ auf WLTP überleiten. Die EU-Kommission rechnet derzeit die herstellerbezogenen CO₂-Ziele im NEFZ auf WLTP um. Für die Regelung 2025-2030 soll dann nur noch der WLTP gelten. Aktuell geht die Automobilindustrie davon aus, dass die CO₂-Flottenverbrauchswerte nach WLTP rund 15 Prozent über den NEFZ-Werten liegen. Die Industrie befürchtet hieraus eine schleichende Verschärfung der CO₂-Regulierung.

Aus Sicht der IG Metall braucht es nachvollziehbare und klare Messverfahren für die Abgasgrenzwerte. Die Einführung des WLTP ist ein wichtiger

Schritt in die richtige Richtung. Dies sollte auch die Automobilindustrie so kommunizieren. Vor dem Hintergrund des Vertrauensverlustes durch Dieselgate ist ein neuer Testzyklus sehr zu begrüßen. Die Industrie braucht transparente und faire Messverfahren, um das Vertrauen von Kunden, Öffentlichkeit und Politik zurückzugewinnen. Die Politik könnte diesen Prozess unterstützen, indem sie das Kundenvertrauen durch unangemeldete Tests erhöht.

Zudem wäre es sinnvoll, den WLTP durch freiwillige Verpflichtungen der Automobilhersteller im Umgang mit den jeweiligen Prüfstandsvorgaben zu flankieren. Heute erfährt die Öffentlichkeit Schritt für Schritt immer mehr über Verfahren, die unter derartig spezifischen Bedingungen stattfinden, dass die im realen Straßenverkehr gemessenen Werte stark vom Prüfstand abweichen müssen. Hinzu kommen noch z. T. weite Auslegungen von gesetzlichen Spielräumen, z. B. in Fragen des Bauteilschutzes. Insgesamt vergrößert sich das Misstrauen der Öffentlichkeit und der Politik in die Glaubwürdigkeit der Branche dramatisch. Um dem entgegen zu wirken, braucht es zusätzliche Verfahrensregeln, die über die Vorgaben des WLTP hinausgehen. Die Automobilindustrie wäre gut beraten, in einer Transparenzoffensive freiwillig verbindliche Compliancestandards über Testverfahren zu vereinbaren und umzusetzen.

Neues europäisches Aufsichtssystem für die Typenzulassung

Als Konsequenz aus dem Abgasskandal will die EU-Kommission auch die Typengenehmigung von Fahrzeugen reformieren. Bisher erfolgt die Typengenehmigung durch die nationalen Behörden – in Deutschland das Kraftfahrtbundesamt. Die nationalen Behörden haben in der Regel keine eigenen Prüfdienste, sondern beauftragen externe Stellen (z. B. TÜV/DEKRA) mit der Durchführung der Untersuchung und Genehmigung. Die Prüfung wird vom Hersteller bezahlt. Das System ist ähnlich wie bei den Ratingagenturen, die sich aus den Gebühren finanzieren, die die Banken bezahlen. Inwieweit in einem solchen System der wirtschaftlichen Abhängigkeit des Prüfers vom Geprüften objektive Ergebnisse vorgelegt werden, sei dahingestellt. Die EU-Kommission ist hier skeptisch und will das System ändern. Unabhängige Prüfdienste ja – aber die Bezahlung soll durch die Behörde erfolgen.

Um Unabhängigkeit sicherzustellen, will Brüssel die Aufsicht über die nationalen Zulassungsbehörden übernehmen. Es soll zwar keine europäische Zulassungsbehörde geben, aber die Kommission will die Aufsicht der Ämter aus der nationalen in die europäische Verantwortung überführen. Das soll garantieren, dass in Europa bei allen Prüfstellen die gleichen Verfahren und Standards angewendet werden. Weiterhin will

die Kommission Prüfdienste ausschließen können, die zu nachsichtig prüfen, was im Kern eine europäische Zertifizierung für die Prüfdienste bedeutet.

Die Ordnungsmäßigkeit der Typenzulassungen will die Kommission durch Stichproben sicherstellen, die sie in der eigenen Forschungsabteilung untersucht. Als dritten wesentlichen Punkt schlägt die Kommission vor, bei falschen oder manipulierten Angaben für die Typenzulassung Strafen zu verhängen. Ähnlich dem amerikanischen Modell sollen bis zu 30.000 Euro pro Fahrzeug maximal fällig werden, wenn betrogen wird. Die Vorschläge der Kommission zur Reform der Typenzulassung benötigen sowohl die Zustimmung des Parlaments als auch die des Rates. Aktuell erscheint es nicht wahrscheinlich, dass alle 28 Mitgliedsstaaten den Kommissionsvorschlägen un widersprochen zustimmen.

Aus Sicht der IG Metall sind die Vorschläge der EU-Kommission richtig und überfällig. Das Vertrauen der Kunden in die Automobilindustrie ist erschüttert. Dieses Verbrauchervertrauen wieder zu gewinnen geht nur mit einem strengen Aufsichtsrecht, das gleiche Standards für alle setzt, sowie unabhängigen Prüfern und Behörden.

Real Driving Emissions (RDE)

Abgaswerte, die auf dem Prüfstand gemessen werden, haben methodisch mit der Realität wenig zu tun. Diese Debatte hat im Rahmen des Abgasskandals viele Verbraucher verunsichert. Den Herstellern schlägt hier großes Misstrauen entgegen. Klar ist, Abweichungen von Prüfstand zu Realbetrieb werden durch Fahrverhalten, aber auch die Außentemperatur oder die Zuladung des Fahrzeugs beeinflusst. Zwar erfolgt durch die Ablösung des NEFZ eine Verbesserung – aber auch der WLTP simuliert im Prüfstand standardisierte Fahrbedingungen. Dieser Tatsache begegnet die EU-Kommission jetzt mit der Einführung eines zusätzlichen neuen Verfahrens, mit dem Abgaswerte im Realbetrieb gemessen werden: Real Driving Emissions (RDE). Dabei wird ein mobiles Messgerät am Auto angebracht und der Schadstoffausstoß im Fahrbetrieb auf der Straße gemessen.

Das neue Verfahren will die EU-Kommission seit rund zwei Jahren zusätzlich zum Prüfstandsverfahren für die Zulassung von Diesel-PKW einführen. In einem ersten Schritt sollen Grenzwerte für die Höhe des Stickoxidausstoßes festgelegt werden. Hierzu müssen zum einen die Umweltbedingungen festgelegt werden, unter denen RDE gemessen wird, aber auch das Fahrverhalten, das Streckenprofil und die Zuladung gilt es zu standardisieren. Da es im Prüfstandsverfahren schon eine Verordnung gibt, nämlich die Euro-6-Norm, die 0,08 Gramm Stickoxide pro Kilometer für PKW vorschreibt, muss die Kommission auch definieren, inwieweit Abweichungen zwischen Realbetrieb und Prüfstand (v. a. durch bestehende Messungenauigkeiten der mobilen Systeme) zulässig sind.

Realemissionen Diesel PKW Innerorts

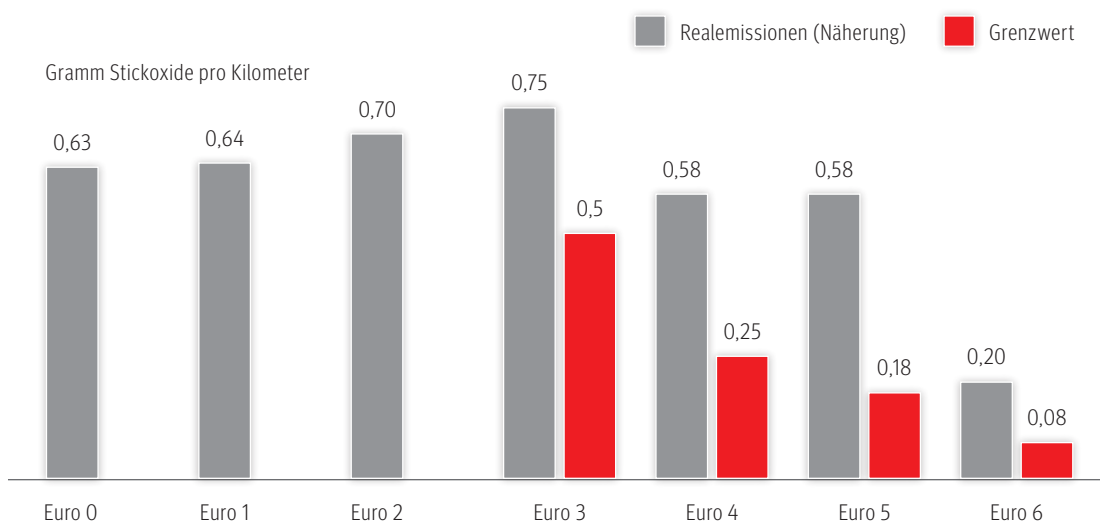


Abb. 14

Klar ist, dass es auf mittlere Sicht keine Unterschiede bezüglich der Grenzwerte für beide Prüfmethoden geben darf: Es werden die gleichen Obergrenzen für den normierten Realbetrieb wie für die Rolle gelten. In einer Übergangsfrist haben sich die Industrie und die Kommission aber darauf geeinigt, dass Umrechnungsfaktoren festgelegt werden, die Prüfstandswerte und RDE in Einklang bringen, bis die neue Messtechnik ausgereift ist.

Im November 2015 hat das TCMV (Technical Committee Motor Vehicles) die Einführung von RDE auf dem Verordnungswege in einem zweistufigen Verfahren beschlossen. Das TCMV ist ähnlich aufgebaut wie der Rat und beteiligt alle Länder, es ist aber ein Organ der Kommission.

Es wurde ein Kompromiss gefunden, der die Entwicklungszyklen der Hersteller und die Umwelt- und Verbraucherschutzinteressen gleichermaßen berücksichtigt. In der ersten Stufe wurden Umrechnungsfaktoren von 2,1 und für die zweite Stufe von 1,5 festgelegt. Dies bedeutet, dass ein Fahrzeug, welches ab September 2017 neu auf den Markt kommt, im Rahmen des RDE-Verfahrens maximal 2,1 mal so viel Stickoxid ausstoßen darf wie im Prüfstandsverfahren. Konkret sind dies 0,168 Gramm pro Kilometer. Für alle Neuzulassungen greift die erste Stufe ab 09/2019. Die zweite Stufe gilt für neue Modelle ab 01/2020 und für alle Neuzulassungen 01/2021.⁹

Abb. 15

Hohe Beschäftigung in der deutschen Fertigung von Dieselmotoren

	Fertigung und Montage	Entwicklung
Endhersteller	15.000	7.000
Zulieferer	25.000	7.000
Andere Branchen, u. a. Gießereien	25.000	

Quelle: eigene Analyse

⁹ Für die Berücksichtigung von PHEV-Fahrzeugen in diesem Grundmodell muss ein geeigneter Faktor festgelegt werden, z.B: 50% des BEV-Wertes.

⁹ EU-Kommission

Der Kompromiss im TCMV erfuhr Anfang 2016 große Kritik durch das EU-Parlament. Dem Umweltausschuss, aber auch anderen Parlamentariern war der Kompromiss zu wenig anspruchsvoll für die Industrie. Vor dem Hintergrund der Abgasaffäre haben sich viele Abgeordnete strengere Regeln gewünscht. In dieser Debatte gilt es aber zu berücksichtigen, dass die Hersteller Zeit brauchen, um die neuen, teuren Technologien (Speicherkat, SCR-System), die Stickoxide deutlich senken, in die Fahrzeuge zu bringen. Hierfür erscheinen knapp zwei Jahre sehr anspruchsvoll.

Die IG Metall begrüßt es, dass letztlich eine Einigung zwischen der EU-Kommission und dem EU-Parlament auf Grundlage des TCMV-Beschlusses erreicht werden konnte. Sie unterstützt das Vorhaben der Kommission, die Umrechnungsfaktoren einmal im Jahr auf ihre Angemessenheit zu überprüfen und bei Bedarf weiter abzusenken. Anspruchsvolle Ziele für den Realbetrieb sind auch für die Zukunft erforderlich, da sie letztlich für das Erreichen der Umwelt- und Klimaziele maßgeblich sind. Eine Festlegung von strengen Grenzwerten im Realbetrieb muss aber dennoch mit Augenmaß erfolgen, damit die Erreichbarkeit der Ziele ohne Beschäftigungsrisiken möglich ist.

In einem nächsten Schritt soll nun die Feinstaubmessung im Realbetrieb auf europäischer Ebene geregelt (dritte Stufe RDE) werden. Als Feinstaub werden Partikel bezeichnet, die einen aerodynamischen Durchmesser von 10 oder weniger Mikrometern besitzen. Der Standard hierfür wird mit PM10 bezeichnet. Generell gilt, je kleiner die Partikel desto gefährlicher sind sie beim Einatmen für den Menschen. Für PKW (Diesel- und Benzinmotor) wird in der EURO-6-Norm ein Feinstaubgrenzwert von 0,0045 Gramm pro Kilometer vorgeschrieben. Für Feinstäube nach PM10-Standard gelten darüber hinaus in der EU auch Gebietsgrenzwerte. Hier sind für PM10 Tagesgrenzwerte von 50 Mikrogramm/m³ vorgeschrieben, die nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden dürfen und ein Jahresmittelwert von 40 Mikrogramm/m³.¹⁰



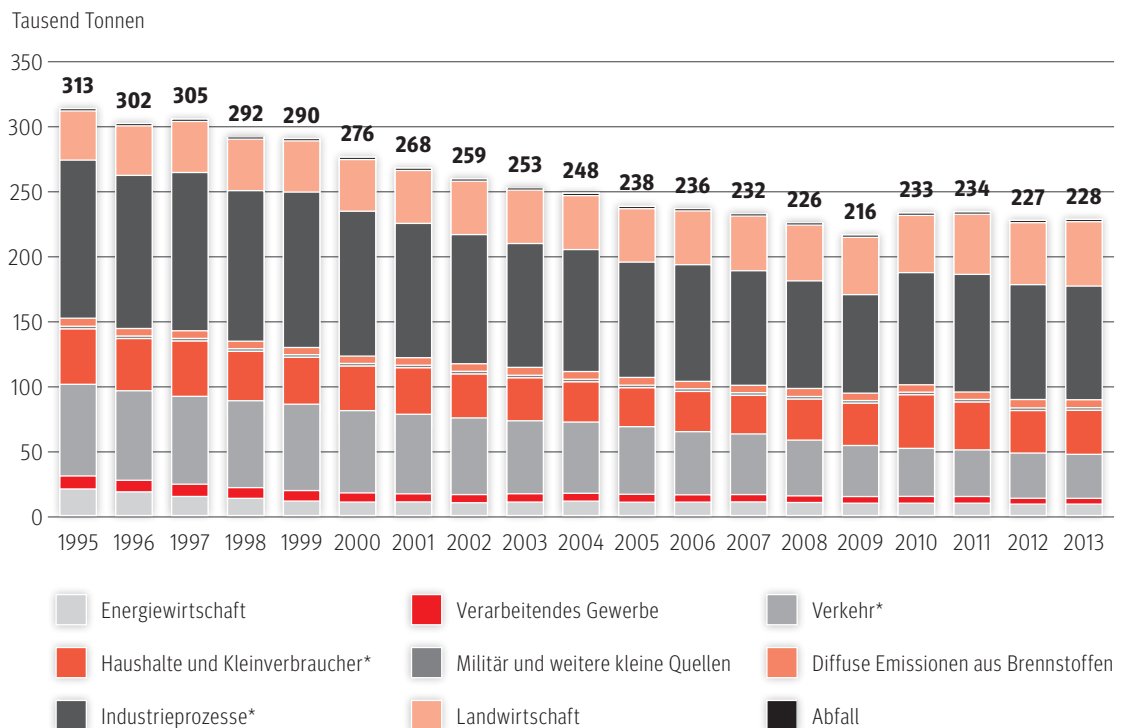
Insgesamt ist die Feinstaubbelastung durch den Straßenverkehr – anders als bei der Belastung durch CO₂ und NO_x – in den letzten Jahren deutlich gesunken. Maßgeblich hierfür waren die Einführung von Umweltzonen (grüne Plakette) und neue Filtertechniken (Partikelfilter). Mit der weiteren Verbreitung von Fahrzeugen nach Euro-6- und Euro-5-Norm wird auch der Anteil des Straßenverkehrs an der Feinstaubbelastung weiter sinken.

Eine Regulierung der Realemissionen für CO₂ wird aktuell noch nicht diskutiert. Aber auch hier ist für die nächsten Jahre zu erwarten, dass

Regelungen für die Messung im Realbetrieb getroffen werden. Da ein enger Zusammenhang zwischen Spritverbrauch und CO₂ existiert, lässt die Alltagserfahrung (Herstellerangaben Verbrauch, realer Verbrauch) Abweichungen zwischen Prüfstand und Realbetrieb erwarten. Gerade beim Thema Spritverbrauch könnte die Automobilindustrie viel Boden beim Kunden gut machen, wenn sie realistische Angaben in Abhängigkeit unterschiedlicher Fahrweisen (z. B. ECO-Sparer, Berufspendler, Sportfahrer) machen würde. Dies wäre ein wichtiger Bestandteil einer möglichen Transparenzinitiative der Industrie.

Abb. 16

Staub (PM₁₀)-Emissionen nach Quellkategorien



* Verkehr: ohne land- und forstwirtschaftlichen Verkehr, einschl. Abrieb von Reifen, Bremsen, Straßen
 Haushalte und Kleinverbraucher: mit Militär und weiteren kleinen Quellen (u.a. land- und forstwirtschaftlichem Verkehr)
 Industrieprozesse: einschl. diffuse Emissionen von Gewerbe und Handel sowie Schüttgutemissionen

Quelle: Umweltbundesamt

Vertragsverletzungsverfahren

Mit Datum vom 18. Juni 2015 hat die EU-Kommission der Bundesregierung ein Mahnschreiben geschickt. Inhalt dieses Mahnschreibens sind Verstöße in 33 Gebieten der Bundesrepublik Deutschland gegen die Luftqualitätsrichtlinie der EU bezüglich Stickoxiden. Die Bundesregierung hatte der Kommission im Vorfeld des Schreibens mitgeteilt, dass sie in 23 der betroffenen Gebiete nicht vor 2020 damit rechne, die Grenzwerte für Stickoxide zu erreichen. Die Bundesregierung argumentiert, dass eine Hauptursache für die Überschreitung der Grenzwerte im Straßenverkehr zu suchen ist. Sie sieht insbesondere die Diesel-PKW als ursächlich an.¹¹

Der Anteil von Diesel-PKW an den Neuzulassungen in Deutschland betrug 1999 22,4 Prozent und liegt aktuell bei 48 Prozent. Hinzu kommt, dass die Euro-6-Norm, welche wesentlich zur Luftreinhaltung beiträgt, in Deutschland erst ab September 2015 verpflichtend für alle Neuzulassungen ist. Aktuell fahren auf deutschen Straßen rund 14 Millionen Dieselfahrzeuge. Nur rund 3 Prozent des Bestandes sind Euro-6-Fahrzeuge. Bei einem Durchschnittsalter von 9 Jahren im deutschen Fahrzeugbestand wird es auch noch einige Zeit dauern, bis Euro-6-Diesel das Straßenbild dominieren.

Ein Vertragsverletzungsverfahren beginnt mit einem sogenannten Vorverfahren. Die Kommission schickt ein Mahnschreiben, in dem sie den Sachverhalt darlegt. Gegen die Stellungnahme kann sich der betroffene Mitgliedsstaat verteidigen oder den Sachverhalt ausräumen. Wenn der Mitgliedsstaat der begründeten Stellungnahme der

Kommission nicht entspricht, kann diese Klage vor dem EuGH einreichen. Die Bundesregierung bzw. die betroffenen Städte und Gemeinden haben jetzt Pläne vorgelegt, um ein Vertragsverletzungsverfahren zu vermeiden. Unter anderem wurden folgende Vorschläge gemacht:

- › Stärkere Förderung von alternativen Antrieben im innerstädtischen Verkehr, z.B. durch Bestandserneuerung von älteren Bussen und Anreizen für Taxen.
- › Konsequente Umsetzung von Umweltzonen und mögliche Einführung einer neuen blauen Plakette für Fahrzeuge ab Euro-6 und besser, mit ausreichenden Übergangsfristen für Euro 5 Fahrzeuge.
- › Einige Städte überlegen die komplette Schließung der Umweltzonen für Dieselfahrzeuge.
- › Verbesserung des Verkehrsflusses durch optimierte Verkehrsleitsysteme, grüne Welle und besseres Baustellenmanagement.

Es ist davon auszugehen, dass der EU-Kommission diese Maßnahmen nicht ausreichen und sie vor den EuGH geht. Zitat aus dem Mahnschreiben der Kommission: „Die Antwort der Bundesregierung macht deutlich, dass der Verkehr, insbesondere Diesel-Kraftfahrzeuge und Diesel-PKW, die Hauptquellen der NO₂-Verschmutzung in Deutschland sind. In jedem Fall hätte Deutschland als ersten Schritt seine Steuerpolitik ändern können, die Anreize für Dieselfahrzeuge bietet.“

¹¹ Vertragsverletzungsverfahren der EU-Kommission zur Umsetzung der Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa (Luftqualitätsrichtlinie)

Abb. 17

Fahrzeugbestand Deutschland nach Emissionsfaktoren

	2012	Anteil	2013	Anteil	2014	Anteil	2015	Anteil
älter	19.248.780	45%	17.311.855	40%	15.423.574	35%	13.796.633	31%
Euro 4	17.880.675	42%	17.523.072	40%	17.142.175	39%	16.637.073	37%
Euro 5	5.782.006	13%	8.533.253	20%	10.980.801	25%	12.943.540	29%
Euro 6	16.186	0%	62.944	0%	304.680	1%	1.025.878	2%
Gesamt	42.927.647		43.431.124		43.851.230		44.403.124	

Quelle: Kraftfahrtbundesamt

Ein Vertragsverletzungsverfahren kann sich über Jahre hinziehen. Laut Mitteilung der Kommission haben 17 Mitgliedsstaaten seit 2010 Grenzwertüberschreitungen gemeldet. Vertragsverletzungsverfahren sind gegen Portugal, Italien (Anteil Diesel 54 Prozent), Großbritannien (50 Prozent), Spanien (67 Prozent) und Frankreich (66 Prozent) eingeleitet.

Sollte das Vertragsverletzungsverfahren gegen Deutschland vor den EuGH gehen, dann wird der Imageschaden für Diesel-PKW noch größer als er nach dem Abgasskandal ohnehin schon ist. Auch die komplette Schließung von betroffenen Innenstädten für Dieselfahrzeuge hätte massive Folgen. Um das zu vermeiden, gilt es proaktiv vorzugehen. Ein wesentlicher Schritt hierzu wäre eine konsequente Erneuerung des Fahrzeugbestandes.

Im Januar 2015 waren über 30 Prozent der Fahrzeuge in Deutschland älter als 12 Jahre, fast 20 Prozent stammen noch aus dem letzten Jahrtausend und nur 68 Prozent erfüllen die Euro-4-Norm und verfügen damit über eine grüne Plakette. Die Einführung einer blauen Plakette, mit der nur noch Euro-6-Diesel in Umweltzonen fahren dürften, würde 98 Prozent der Dieselfahrzeuge ausschließen. Hier könnten die Hersteller durch günstige Angebote für das Nachrüsten von Euro-5- und Euro-4-Fahrzeugen, soweit technisch möglich, Abhilfe schaffen. Dies würde eine Kampagne pro Diesel glaubwürdig machen. Die Bundesregierung könnte diese Kampagne unterstützen, indem sie schnell eine Verordnung für eine blaue Plakette auf den Weg bringt, mit der ein Vertragsverletzungsverfahren möglicherweise abgewendet wird.

Internationaler Vergleich von Abgasnormen

Ein Vergleich der Abgasgesetzgebung erfordert nicht nur die Betrachtung der weltweit verschiedenen Grenzwerte. Vielmehr sind alle für das Anforderungsniveau relevanten Randbedingungen einzubeziehen. Zum Beispiel bezieht sich die CO₂-Gesetzgebung in den USA nicht auf das Gewicht eines Fahrzeugs wie in Europa, sondern auf den sogenannten Footprint (Fahrzeugbreite und Länge). Bezüglich der Luftreinhaltung gibt es in den USA zwei verschiedene Behörden, die Regularien verabschiedet haben: die Bundesbehörde EPA und historisch bedingt die kalifornische CARB, deren Gesetze Bundesstandard setzen. Die einzelnen Bundesstaaten können selbst entscheiden, welche Gesetzgebung gilt.

Prinzipiell unterschiedlich zu europäischen Abgasnormen ist die Möglichkeit eines schrittweisen Einführens (phase-in) neuer, verschärfter Normen. Das heißt, dass nicht von einem bestimmten Zeitpunkt an alle neu registrierten Fahrzeuge diesen Normen zu genügen brauchen, sondern immer nur ein bestimmter prozentualer Anteil, der dann aber von Jahr zu Jahr steigt. Außerdem werden zu bestimmten Abgasbestandteilen noch sogenannte „Flottenmittelwerte“ eingeführt. Hin-

zu kommt, dass die Typenzulassungsstandards weltweit unterschiedlich sind. Dies wird sich mit der Einführung des WLTP ab 2017 ändern, aber auch hier bleiben die USA bei ihrem eigenen Standard. Insofern ist der nachfolgende Vergleich reiner Zahlen nur bedingt aussagefähig.

Die EU-Kommission reguliert seit 1999 die Grenzwerte der CO₂-Emissionen für PKW. Erst im letzten Jahr wurde die Regelung festgeschrieben, die ab dem Jahr 2020 in Kraft tritt und 95 Gramm CO₂ pro Kilometer im Flottendurchschnitt vorschreibt. Das europäische CO₂-Ziel ist damit das weltweit ambitionierteste.

Dies gilt nur bedingt für die Luftreinhaltungsgesetzgebung. Während in der EU nach der seit September 2015 geltenden Euro-6-Norm maximal 80 Milligramm Stickoxid pro Kilometer erlaubt sind, sieht die vergleichbare Norm der US-Umweltbehörde EPA (Tier II Bin 5) ein Limit von 70 Milligramm pro Meile (1,6 Kilometer) vor. Beim Thema Feinstaub (PM10) liegt Europa mit einem Wert von 4,5 Milligramm pro Kilometer unter dem US-Wert von 10 Milligramm.

Flottenziele im internationalen Vergleich für das Jahr 2020





 Europa	 USA	 Japan	 China
95 Gramm CO ₂ /km	121 Gramm CO ₂ /km	105 Gramm CO ₂ /km	117 Gramm CO ₂ /km

Abb. 18

Fazit

Klima- und Verbraucherschutz werden auch in den kommenden Jahren immer schärfere Grenzwerte für den Straßenverkehr notwendig machen. Effiziente und bezahlbare Umwelttechnologie im PKW wird damit immer mehr zum Wettbewerbsfaktor.

Strenge Grenzwerte sind nicht nur eine Belastung für die Industrie. Als Chance begriffen, können sie Europa zum Schaufenster der besten Umwelttechnologien im PKW machen. Ähnlich wie die in Deutschland nicht vorhandene Geschwindigkeitsbeschränkung die PS-starken Motoren der Oberklasse promotet, könnten strenge Grenzwerte Hochtechnologie beim Verbrennungsmotor voranbringen und den progressiven Strukturwandel hin zu alternativen Antrieben unterstützen.

Hierzu gehört aber nicht nur der Wille der Industrie, sondern auch die Politik muss Rahmenbedingungen über die Grenzwertsetzung hinaus schaffen. Ob Infrastruktur für Elektromobilität oder das autonome Fahren, die europäische Politik und vor allem die in Deutschland mit fast 40 Prozent aller europäischen Automobilarbeitsplätze ist hier in der Verantwortung.

Andere Regionen in der Welt haben schon erkannt, dass in den nächsten fünf Jahren die Karten auf dem automobilen Weltmarkt neu gemischt werden. China und die USA investieren massiv in die neuen, umweltfreundlichen Technologien. China ist perspektivisch der weltweit größte Markt für Elektromobilität und kann deshalb den Durchbruch elektromobiler Technologien und damit eine Mobilitätswende forcieren. Sechzehn der größten staatseigenen Unternehmen aus den Bereichen Automobil und Energie haben sich zusammengeschlossen, investieren in die Elektromobilität und koordinieren ihre Aktivitäten. Die chinesische Regierung hat sich ambitionierte Ziele gesetzt und will bis 2020 5 Millionen E-Fahrzeuge auf die Straßen bringen. In den USA hat man die wirtschaftliche Bedeutung der Elektromobilität früh erkannt. Um das Potenzial für den lokalen Arbeitsmarkt und das Wirtschaftswachstum zu nutzen, fördert die Regierung seit 2007 die Forschung und Entwicklung mit rund 21 Milliarden Euro. Die Forschungsschwerpunkte liegen dabei auf der Energiespeicherung, der Entwicklung neuer Komponenten wie Leistungselektronik und Elektromotoren sowie auf Fahrzeugsimulation und -test.¹²

Hier darf Europa nicht den Anschluss verpassen. Die Beschäftigten in der Automobilindustrie setzen darauf, dass der technologische Wandel in Richtung nachhaltiger Mobilität für sie neue Zukunftschancen eröffnet. Sie müssen darauf vertrauen können, dass der damit verbundene Strukturwandel für sie nicht zum Risiko wird. Es ist deshalb entscheidend, dass ökologische, ökonomische und soziale Anliegen auf diesem Weg in eine gute Balance gebracht werden. Dazu gehört auch, dass die Industrie – anders als in der Vergangenheit – sich nicht in eine Rolle des „Bremsers und Blockierers“ gegen strenge Grenzwerte drängen lässt. Sie sollte diese vielmehr als Herausforderung und Ansporn begreifen, auch mit eigenen anspruchsvollen und überprüfbaren Vorschlägen den Weg zu einem umweltverträglichen und carbonarmen Verkehr weiterzugehen.

Die IG Metall erwartet, dass die Industrie gemeinsam mit der Politik alles unternimmt, um Europa zum Schaufenster der besten automobilen Umwelttechnologien zu machen. Das ist gut für den Verbraucher- und Klimaschutz und schafft Beschäftigung.

Anhang

Abbildungsverzeichnis

<i>Abb. 1:</i>	Anstehende Regulierungen in Europa für die Automobilindustrie	8
<i>Abb. 2:</i>	Beschäftigte in der europäischen Automobilindustrie 2014	11
<i>Abb. 3:</i>	Automobile Patente 2014	12
<i>Abb. 4:</i>	F&E und Modellzyklen – der Weg der Innovationen in neue Fahrzeuge	13
<i>Abb. 5:</i>	Neuzulassungen alternativer Antriebe Europa	14
<i>Abb. 6:</i>	Bewertung verschiedener Antriebsarten aus Kundensicht	15
<i>Abb. 7:</i>	Treibhausgasemissionen verschiedener Kraftstoffe und Antriebsarten	17
<i>Abb. 8:</i>	Absatzanteile Antriebsarten in Europa in Prozent	18
<i>Abb. 9:</i>	Anteil Dieserverkäufe am Gesamtabsatz	19
<i>Abb. 10:</i>	Jährliche Treibhausgas-Emissionen Deutschland in CO ₂ -Äquivalenten	21
<i>Abb. 11:</i>	Durchschnittlicher CO ₂ -Flottenverbrauch Europa in Gramm/km	23
<i>Abb. 12:</i>	Reduktionsszenarien durch Effizienzsteigerungen plus Hochlauf BEV/BZ	25
<i>Abb. 13:</i>	Vergleich alter und neuer Fahrzyklus für die Typenzulassung	26
<i>Abb. 14:</i>	Realemissionen Diesel PKW Innerorts	29
<i>Abb. 15:</i>	Hohe Beschäftigung in der deutschen Fertigung von Dieselmotoren	30
<i>Abb. 16:</i>	Staub (PM10)-Emissionen nach Quellkategorien	32
<i>Abb. 17:</i>	Fahrzeugbestand Deutschland nach Emissionsfaktoren	34
<i>Abb. 18:</i>	Flottenziele im internationalen Vergleich	35

Herausgeber:

IG Metall Vorstand
Wilhelm-Leuschner-Straße 79
60329 Frankfurt

Verantwortlich:

Jörg Hofmann
1. Vorsitzender
IG Metall

Erschienen im Oktober 2016.

