

## Klimaschutzinstrumente im Verkehr

### CO<sub>2</sub>-Standards Lkw



#### Zusammenfassung

**Die CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards sind das zentrale Anreizinstrument für Hersteller, klimaschonende Nutzfahrzeuge zu realisieren.**

Die CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards sind das zentrale Anreizinstrument für Fahrzeughersteller, effizientere Antriebe auch für schwere Nutzfahrzeuge zu realisieren. Um die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Flottendurchschnitt gemäß der EU-weit vorgeschriebenen Ziele zu senken, entwickeln alle europäischen Hersteller in den regulierten Fahrzeuggruppen Serienfahrzeuge mit Elektroantrieb. Die Unternehmen kündigten zudem an, ab 2040 in der EU ausschließlich klimaneutrale Neufahrzeuge anzubieten. Ein Markthochlauf wird zunächst im Nah- und Regionalverkehr erwartet.

**Zur Zielerfüllung im Jahr 2030 werden verschiedene Lösungen für den Fernverkehr erwartet.**

Spätestens zur Zielerfüllung im Jahr 2030 werden relevante Emissionsminderungen auch im Straßengüterfernverkehr notwendig. Im Fokus stehen batterieelektrische Lkw in Kombination mit Hochleistungsschnellladern, Oberleitungs-Lkw mit Lademöglichkeiten während der Fahrt sowie Brennstoffzellen-Lkw mit Wasserstoffspeichern. In dieser Dekade sind richtungsweisende Entwicklungen wahrscheinlich, die Pfadentscheidungen für weitere Investitionen in die einzelnen Technologien ermöglichen.

**Der Markthochlauf elektrischer Lkw setzt den Aufbau neuer Energieinfrastruktur voraus.**

Neben der Ausstattung von Depots und Umschlagpunkten ist der Aufbau eines öffentlichen Schnellladenetzes für E-Lkw notwendig, um deren Aktionsbereich weiter zu erhöhen. Der zusätzliche Aufbau einer Basis-Infrastruktur für Wasserstoff-Lkw und Oberleitungs-Lkw ermöglicht den Einsatz weiterer technischer Alternativen, die zur Zielerfüllung beitragen können. Die EU-Kommission schlägt vor, bis Ende 2025 die Hauptverkehrsachsen der EU mit Ladeinfrastruktur sowie im geringeren Umfang mit Wasserstoff-Tankstellen für schwere Nutzfahrzeuge auszurüsten (AFIR: Alternative Fuels Infrastructure Regulation).

**In der Überarbeitung der CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards wird eine Erweiterung um bislang nicht-regulierte Nutzfahrzeugklassen und Anhänger erwartet.**

Die bislang nicht regulierten Fahrzeuggruppen verursachen EU-weit rund ein Drittel der CO<sub>2</sub>-Emissionen schwerer Nutzfahrzeuge. Aktuell prüft die EU-Kommission eine Erweiterung um weitere Lkw-Klassen und Busse. Zusätzlich könnten Effizienzsteigerungen für Anhänger – beispielsweise über Minderungen des Luftwiderstandes – vorgeschrieben werden. Ein Nebeneffekt wäre, dass dadurch die Reichweite von E-Lkw erhöht werden kann.

**Eine ambitionierte Fortschreibung von 2030 bis zur Klimaneutralität schafft Planungssicherheit.**

Mit der Überarbeitung der CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards im Jahr 2022 ist eine Anhebung des 30 %-Ziels für 2030 möglich. Um die Planungssicherheit für Akteurinnen und Akteure über 2030 hinaus zu gewähren, ist eine ambitionierte Fortschreibung der Ziele auf dem Weg zur Klimaneutralität erforderlich. Damit der Bestand an schweren Nutzfahrzeugen ab 2045 (D) bzw. 2050 (EU) vollständig klimaneutral operieren kann, sollte spätestens für 2040 ein 100 %-Ziel für Neuzulassungen emissionsfreier Nutzfahrzeuge formuliert werden.

## Was sind die CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards und wie funktionieren sie?

Seit 2019 gelten in der EU erstmals CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards für schwere Nutzfahrzeuge<sup>1</sup>. Ähnlich der Verordnung für Pkw werden Hersteller bestimmter Lkw verpflichtet, die CO<sub>2</sub>-Emissionen der in der EU zugelassenen Neufahrzeugflotten ab dem Jahr 2025 um 15 % und ab 2030 um 30 % verglichen mit den Referenzjahren 2019/2020 zu senken. Ziel ist es, den durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Fahrzeugbestandes schrittweise zu senken, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen insbesondere im Straßengüterverkehr zu reduzieren. Verfehlen Hersteller den Zielwert, fallen Strafzahlungen je Fahrzeug und Höhe der Emissionsüberschreitung an.

Die Zielvorgaben gelten bislang nur für die Fahrzeuggruppen, die für die CO<sub>2</sub>-Emissionen am relevantesten sind: Lkw oder Sattelzugmaschinen mit drei oder zwei Achsen ab 16 Tonnen Gesamtgewicht und Zweiradantrieb. In Summe verursachen diese Fahrzeuge rund 65 bis 70 % der EU-weiten CO<sub>2</sub>-Emissionen schwerer Nutzfahrzeuge ab 3,5 Tonnen Gesamtgewicht (EU 2019/1242). Zur Bestimmung der CO<sub>2</sub>-Emissionen wurde das Simulationstool VECTO (Vehicle Energy Consumption calculation TOol) entwickelt, welches die Energieverbrauchswerte der Fahrzeugkomponenten in definierten Fahrzyklen unter Annahme verschiedener Nutzlasten simuliert. Berücksichtigt werden die direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen der Fahrzeuge, mögliche Emissionsquellen und -senken der Vorketten der Energieversorgung sind aus dem regulatorischen Rahmen ausgenommen. Seit Januar 2019 werden die CO<sub>2</sub>-Emissionswerte für die regulierten Fahrzeuggruppen verpflichtend bei der Zulassung erfasst und das Monitoring seit Januar 2020 kontinuierlich um weitere Fahrzeuggruppen erweitert<sup>2</sup>.

Der spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionswert (in g CO<sub>2</sub>/tkm) eines Herstellers berechnet sich aus den Zulassungen über Gewichtungsfaktoren für Fahrzeug-Untergruppen, welche typische Entfernungsbereiche, Nutzlastwerte und Jahresfahrleistungen berücksichtigen. In der Folge werden speziell Fahrzeug-Untergruppen mit Einsatzschwerpunkten im Fernverkehr höher gewichtet als Einsatzprofile im Nah- und Regionalverkehr. Als Referenzwert zur Zielerfüllung wurden in den Jahren 2019/2020 nach der gleichen Berechnungslogik die EU-weiten durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionswerte über alle Hersteller ermittelt. Liegen die CO<sub>2</sub>-Emissionswerte der Neufahrzeugflotte eines Herstellers unterhalb des Referenzwertes, reduziert sich der Minderungsbedarf für diesen Hersteller entsprechend. Für Hersteller, deren Emissionen über dem Durchschnitt des Referenzjahres liegen, gilt das Gegenteil. Zudem können Hersteller von Beginn an jährlich Emissionsgutschriften sammeln und auf die Zielerfüllung anrechnen (vgl. Abbildung 2). Einen Überblick über die aktuellen Positionen der Hersteller im EU-Vergleich bietet das International Council on Clean Transportation (ICCT 2021c). Einen besonderen Anreiz für die Zulassung emissionsfreier und -armer Fahrzeuge wird durch einen Bonus („ZLEV-Faktor“) geschaffen, welcher ab bestimmten Zulassungszahlen den spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionswert eines Herstellers um bis zu 3 % senkt.

Eine Überarbeitung der CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards für schwere Nutzfahrzeuge ist 2022 vorgesehen. Als wesentliche Neuerung wird eine Ausweitung des Gültigkeitsbereichs erwartet, in deren Folge weitere Lkw-Typen, Busse und Anhänger reguliert werden könnten. Zusätzlich wird erwartet, dass geprüft wird, ob klimaneutrale Kraftstoffe zur Zielerfüllung angerechnet werden sollen oder der Fokus auf Antriebe für emissionsfreie Fahrzeuge<sup>3</sup> geschärft wird. Zudem könnte mit Blick auf die verschärften Klimaschutzziele der EU das Ambitionsniveau für die Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2030 erhöht werden.

---

<sup>1</sup> Verordnung (EU) 2019/1242

<sup>2</sup> Verordnung (EU) 2018/956

<sup>3</sup> im Sinne der Verordnung (EU) 2019/1242

## Beispiele für Umsetzungen in anderen Ländern

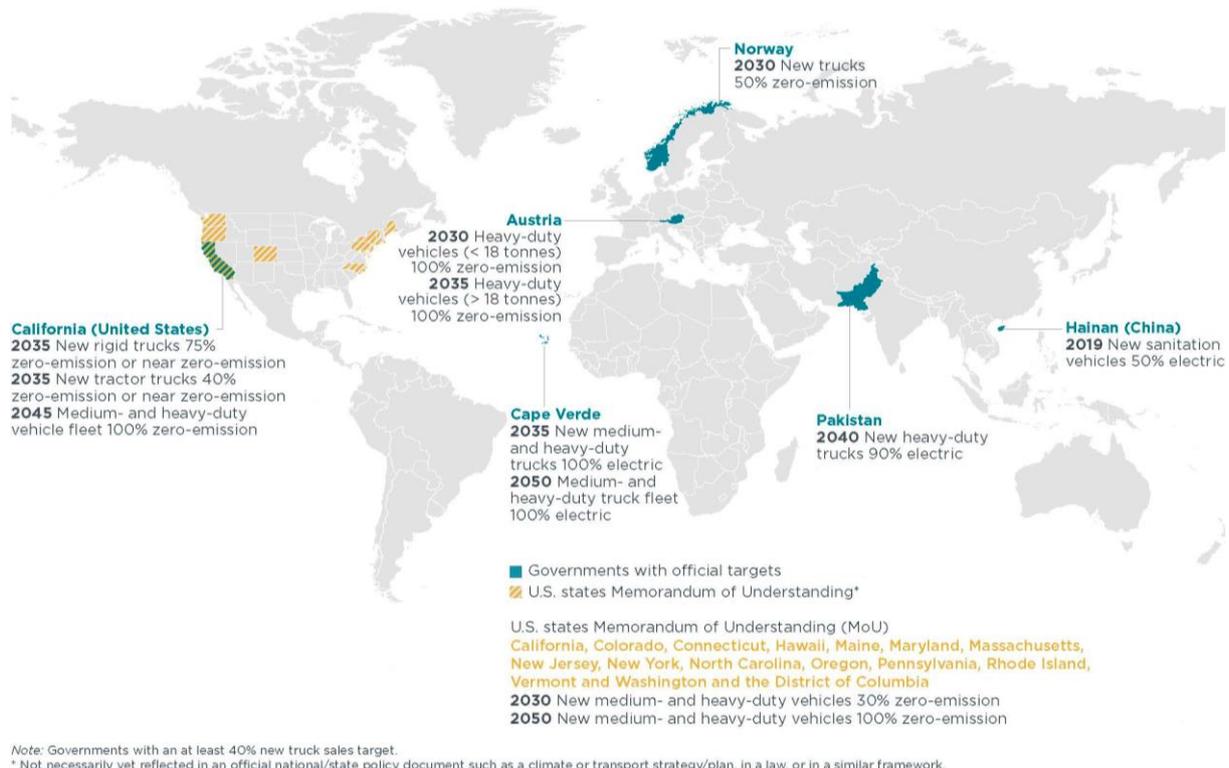
Vor der EU haben bereits die USA und Kanada rechtlich verbindliche Minderungsziele für den CO<sub>2</sub>-Ausstoß schwerer Nutzfahrzeuge festgelegt. In den USA sollen in der aktuellen Phase 2 der Regulierung die CO<sub>2</sub>-Emissionen über Grenzwerte je Fahrzeugklasse bis 2027 um insgesamt 5 bis 27 % gegenüber dem Niveau von 2017 gesenkt werden (U.S. Environmental Protection Agency 2016). Kanada hat im Jahre 2018 den US-Standard übernommen (Government of Canada 2018). Zusätzlich erließ Kalifornien als erste Regierung weltweit Zulassungsquoten für emissionsfreie Lkw: Bis 2035 sollen 40 bis 75 % der Neuzulassungen im Fahrbetrieb CO<sub>2</sub>-frei sein, so dass der Bestand schwerer Nutzfahrzeuge ab 2045 vollständig klimaneutral wird (California Air Resources Board 2020).

Auch in China und Japan gelten Standards für den Kraftstoffverbrauch von schweren Nutzfahrzeugen. Die japanische Regierung hat 2005 weltweit die ersten Effizienzstandards für konventionelle Nutzfahrzeuge eingeführt. Die Grenzwerte basieren auf den jeweils besten Modellen einer Fahrzeugklasse. In der aktuellen Phase 2 wird eine Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes von Lkw und Sattelzugmaschinen um 13,4% im Zeitraum 2015 bis 2025 angegeben (Ministry of Economy, Trade and Industry Japan 2019). Speziell für hoch emittierende Sattelzüge ist in diesem Zeitraum allerdings nur eine relativ geringe Minderung von 3,4 % vorgesehen (ICCT 2019a). China führte 2012 zunächst einen Industriestandard für den Kraftstoffverbrauch von Nutzfahrzeugen ein. Im Vergleich dazu entspricht das Ambitionsniveau der seit 2019 gültigen Stufe 3 einer Minderung von 21,7 bis 27,2 % gegenüber 2012 (ICCT 2021b). Aufgrund der unterschiedlichen Referenzwerte und -jahre, Erhebungsverfahren und Nutzlastanforderungen sind die Minderungsziele in absoluten Emissionswerten schwierig zu bewerten. In China könnte eine Einführung von flottenbasierten Grenzwerten eine stärkere Anreizwirkung für Zulassungen emissionsfreier Nutzfahrzeuge bewirken als die bisherige Regulierung auf Fahrzeugebene (ICCT 2021b).

Darüber hinaus wurden in weiteren Ländern politische Ziele bezüglich klimafreundlicher schwerer Nutzfahrzeuge formuliert (Abbildung 1). Österreich kündigte an, ab 2030 Fahrzeuge bis 18 Tonnen nur noch mit emissionsfreien Antrieben neu zuzulassen. Ab 2035 soll dies auch für Fahrzeuge ab 18 Tonnen gelten (Bundesministerium Klimaschutz 2021). In Norwegen gilt das Ziel bis 2030 die Hälfte der Neuzulassungen schwerer Nutzfahrzeuge über emissionsfreie Lkw zu erreichen (Norwegian Ministry of Transport and Communications 2017). Kap Verde will ab 2035 ausschließlich elektrische Lkw zulassen, um bis 2050 den Bestand vollständig zu elektrifizieren (ICCT 2021b). Pakistan hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2040 Neuzulassungsanteile elektrischer Lkw von 90 % zu erreichen (ICCT 2021b). In den USA haben sich 15 Regionen und Staaten dazu bekannt, ab 2050 ausschließlich emissionsfreie Lkw neu zuzulassen und als Zwischenschritt im Jahr 2030 einen Neuzulassungsanteil von 30 % zu erreichen (Nescaum 2020). Im Juli hat zudem das Vereinigte Königreich angekündigt, ab 2035 keine Neufahrzeuge mit fossilem Antrieb unter 26 Tonnen und ab 2040 ab 26 Tonnen mehr neu zuzulassen (Department for Transport 2021). Auch aus Frankreich werden konkrete Zielformulierungen erwartet (ICCT 2021b). In Deutschland werden bisher keine Ziele für ein Ausphasen der Neuzulassungen fossil angetriebener Nutzfahrzeuge genannt. Im Klimaschutzprogramm hat die Bundesregierung das Ziel gesetzt, im Jahr 2030 etwa ein Drittel der Fahrleistung des Straßengüterverkehrs elektrisch oder auf Basis strombasierter Kraftstoffe zu erbringen (Bundesregierung 2019).

Insgesamt werden zunehmend politische Verpflichtungen und Ziele formuliert, welche die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Schwerlastverkehrs auf der Straße adressieren. Verbindliche Ziele zum Ausphasen fossil angetriebener Nutzfahrzeuge sollten mit Blick auf das Ziel der Klimaneutralität politisch stärker fokussiert werden.

**Abbildung 1: Regierungen mit zeitlich definierten Zielen zum Ausphasen der Zulassungen von schweren Nutzfahrzeugen mit Verbrennungsmotoren (Stand: August 2021, ICCT)**



Quelle: ICCT 2021b

## Technologieentwicklung im Nutzfahrzeugbereich

Anders als im Pkw-Markt werden EU-weit 99 % der in den CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards regulierten Nutzfahrzeuge von nur sieben Unternehmen hergestellt: Daimler Truck, MAN, Scania, Volvo Trucks, Renault Trucks, DAF und Iveco<sup>4</sup> (ICCT 2019b). Mit der Einführung der CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards für schwere Nutzfahrzeuge hat sich ein Strategiewechsel dieser Nutzfahrzeughersteller hin zu elektrischen Fahrzeugantrieben vollzogen. Nach ersten Praxistests schwerer Lkw bei Pilotkunden ab 2018 sind die genannten Hersteller inzwischen in der Serienfertigung batterieelektrischer Lkw aktiv. Synergien ergeben sich aus der zunehmenden Produktion batterieelektrischer Pkw. In einem gemeinsamen Positionspapier mit dem Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung haben sich die Unternehmen verpflichtet, spätestens ab 2040 ausschließlich klimaneutrale Neuwagen anzubieten (European Automobile Manufacturers Association (ACEA) 2020).

In den kommenden Jahren wird ein Markthochlauf batterieelektrischer Lkw zunächst im regionalen Verteilerverkehr erwartet. Typische Transportdistanzen und -gewichte können über moderne Batteriesysteme realisiert werden, wobei die hohe Effizienz des batterieelektrischen Antriebs im Fahrzeugbetrieb perspektivisch Kostenvorteile gegenüber Diesel-Lkw bieten sollte.

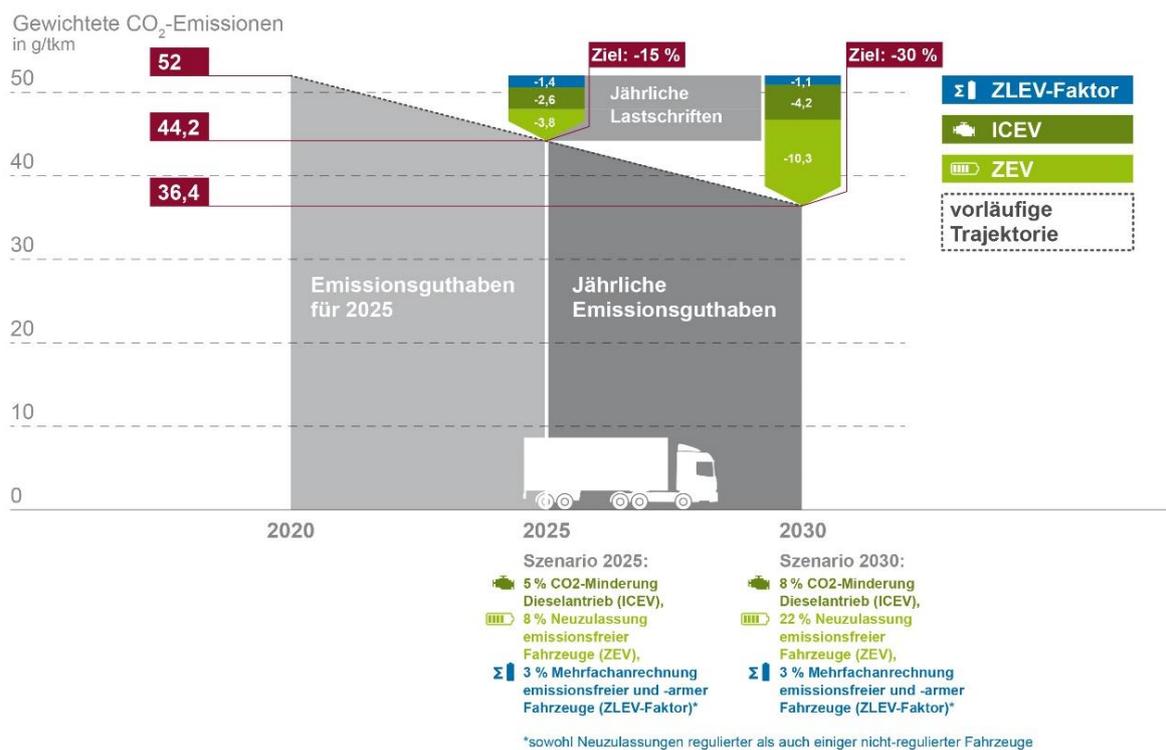
Im Fernverkehr stehen drei im Fahrzeugbetrieb CO<sub>2</sub>-emissionsfreie Antriebstechnologien im Fokus, die für den anspruchsvollen Einsatz auf der Langstrecke weiterer Entwicklungen und Erprobungen bedürfen: batterieelektrische Lkw (in Kombination mit Hochleistungs-

<sup>4</sup> MAN und Scania gehören zur Traton Gruppe der VW AG, Volvo Trucks und Renault Trucks sind Teil der Volvo Gruppe und Iveco ist eine Marke von CNH Industrial

schnellladern), Oberleitungs-Lkw<sup>5</sup> und wasserstoffbasierte Lkw. In Innovationsclustern sollen die Technologien im Praxiseinsatz auf Bundesautobahnen getestet und genehmigungsrechtliche Fragen geklärt werden, bis in der Mitte des Jahrzehnts Pfadentscheidungen für weitere Investitionen in die Technologieoptionen getroffen werden (BMVI 2021b, 2020).

Spätestens im Jahr 2030 wird zur Zielerfüllung der CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards ein starker Fokus auf emissionsfreie Nutzfahrzeuge im Güterfernverkehr erwartet. Minderungen beim CO<sub>2</sub>-Ausstoß konventioneller Diesel-Antriebe werden in diesem Zeithorizont aufgrund der angekündigten Transformationen zu elektrischen Antrieben wahrscheinlich nicht weiter im Fokus stehen und weiterhin moderater ausfallen, als es das technische Potenzial zulässt. Abbildung 2 veranschaulicht ein mögliches Szenario der Zielerfüllung unter der Annahme moderater Effizienzsteigerungen konventioneller Antriebe von 8 % bis 2030. Im Marktmittel werden demnach im Jahr 2025 etwa 8 % Neuzulassungen von emissionsfreien Fahrzeugen benötigt und im Jahr 2030 über 20 %. Bisher konzentrieren sich die Hersteller zur Zielerfüllung überwiegend auf die Markteinführung von batterieelektrischen Lkw. Einige Hersteller entwickeln zusätzlich Brennstoffzellen-Lkw, welche im Zeitraum von 2025 bis 2030 serienreif werden sollen.

**Abbildung 2: EU CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards für schwere Nutzfahrzeuge und ein mögliches Szenario der Zielerfüllung im EU-Durchschnitt auf Basis vorläufiger Referenzwerte**



Quelle: Göckeler et al. 2020

<sup>5</sup> Oberleitungs-Lkw beziehen die Antriebsenergie über Stromabnehmer direkt aus über der Fahrbahn installierten Oberleitungen. Gleichzeitig kann ein Batteriesystem für Fahrten jenseits der Oberleitung dynamisch geladen werden.

## Klimaschutzbeitrag

Durch die Lkw-Standards werden die Hersteller verpflichtet, effizientere Fahrzeuge abzusetzen. Das Instrument adressiert demnach vor allem die Angebotsseite. Da sich die festgelegten Zielwerte auf den Durchschnitt aller neu verkauften Lkw beziehen und im elektrischen Fahrmodus keine direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen anfallen, reizen die Standards bei entsprechend ambitionierter Ausgestaltung auch den Absatz von Lkw mit alternativen Antrieben an.

### Wie trägt das Instrument zum Klimaschutz bei?

Angebot an effizienten und elektrischen Lkw wird sichergestellt → Anreiz zum Kauf von effizienten Verbrennern und Lkw mit alternativen Antrieben → mehr effiziente Lkw sowie Lkw mit alternativen Antrieben im Fahrzeugbestand → bei gleichbleibender Fahrleistung Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Lkw-Verkehrs.

In der Bewertung des Klimaschutzprogramms 2030, die Anfang 2020 veröffentlicht wurde, liegt die Minderung durch die beschlossenen Lkw-Standards im Jahr 2030 bei 5,1 Mio. t (Öko-Institut et al. 2020). Damalige Annahme war, dass diese nahezu ausschließlich über die Effizienzsteigerung der Diesel-Lkw erreicht wird. Durch die EU-Lkw-Standards wird so eine Effizienzsteigerung von knapp 2 % pro Jahr erreicht.

Im Rahmen des aktuellen Projektionsberichts aus dem Jahr 2021 wird von einer ähnlichen CO<sub>2</sub>-Minderungswirkung (5,7 Mio. t) durch die Lkw-Standards, aber mit einem höheren Anteil an E-Lkw ausgegangen (noch nicht veröffentlicht). Gleichzeitig wurde die Förderung von Lkw mit alternativen Antrieben etwas erhöht sowie die mittlerweile beschlossene CO<sub>2</sub>-Spreizung der Infrastrukturkomponente der Lkw-Maut hinterlegt, so dass im Jahr 2030 rund 11 % der Lkw-Fahrleistung elektrisch absolviert und zusätzlich zu der Wirkung der Standards rund 1,8 Mio. t CO<sub>2</sub> eingespart werden.

## Ausgestaltung: Leitplanken und Stolperfallen

### Wichtig zu beachten: Ein Markthochlauf elektrischer Lkw setzt den Aufbau neuer Energieinfrastruktur für den Verkehr voraus.

Der Aufbau von Ladeinfrastruktur sollte gezielt für Depots sowie an Be- und Entladungsrampen angereizt werden. Zusätzlich sollte ein öffentliches Schnellladernetz für Lkw aufgebaut werden, welches sukzessive in der Fläche verdichtet und in der Leistung erhöht werden kann. Innovationskorridore für Wasserstoff- und Oberleitungs-Lkw sind ebenfalls sinnvoll.

Die erwartete Wirkung der CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards auf das Angebot elektrischer Lkw muss durch den Aufbau der benötigten Ladeinfrastruktur unterstützt werden. Eine Ausstattung von Depots und Umschlagpunkten mit Ladeinfrastruktur ist für den Einsatz von E-Lkw elementar. Mit der Richtlinie „Klimaschonende Nutzfahrzeuge und Infrastruktur“ des BMVI werden Investitionen in Ladeinfrastruktur für den Betrieb von E-Lkw mit bis zu 80 % bezuschusst (BMVI 2021a). Zusätzlich müssen die speziellen Anforderungen von Nutzfahrzeugen – ein höherer Platzbedarf sowie höhere Ladeleistungen und Energiemengen – stärker in den Ausbaustrategien öffentlicher Ladeinfrastruktur berücksichtigt werden. Im Juli hat die Europäische Kommission hierzu verbindliche Ziele vorgeschlagen: Bis Ende 2025 sollen entlang der Hauptverkehrsachsen der EU in maximal 60 km Abstand Lademöglichkeiten für schwere Nutzfahrzeuge zur Verfügung stehen (Europäische Kommission 2021). Zusätzlich ist auch mit Blick auf den Güterfernverkehr der Aufbau von Innovationskorridoren für Wasserstoff-Lkw und Oberleitungs-Lkw sinnvoll.

**Wichtig zu beachten: Busse, leichtere Lkw und Anhänger sollten zusätzlich reguliert werden.**

Die nicht in den CO<sub>2</sub>-Standards regulierten Fahrzeuggruppen verursachen etwa ein Drittel der CO<sub>2</sub>-Emissionen schwerer Nutzfahrzeuge. Effizientere Anhänger beschleunigen die Dekarbonisierung und erhöhen die Reichweite elektrischer Last- und Sattelzüge.

Rund ein Drittel der CO<sub>2</sub>-Emissionen schwerer Nutzfahrzeuge werden bisher nicht reguliert. Diese stammen von den Lkw-Gruppen (z. B. unter 16 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht) und Bussen, welche die CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards bisher nicht umfassen. Die Europäische Kommission prüft derzeit eine Erweiterung um diese Fahrzeugklassen. Für Busse in öffentlicher Hand bestehen über die Clean-Vehicle-Richtlinie<sup>6</sup> bereits Ziele zur Flottenelektrifizierung. Zusätzlich könnten Vorgaben für Anhänger (bzw. Sattelaufleger) weitere Herstellerkreise in die Pflicht nehmen. Der Einfluss der Anhänger auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoß soll über das VECTO-Tool simuliert werden, dass zu diesem Zweck weiterentwickelt werden sollte. In den USA gilt bereits ein Minderungsziel von 3 bis 9 % von 2017 bis 2027. Das ICCT geht in einer Studie von einem Minderungspotenzial in der EU von 7 bis 10 % im Jahr 2030 durch Verbesserungen an Sattelauflegern aus (ICCT 2021a). Als Nebeneffekt können effizienzsteigernde Anhänger die Reichweite von E-Lkw erhöhen.

**Wichtig zu beachten: Eine CO<sub>2</sub>-Spreizung der Maut steigert effektiv die Nachfrage nach E-Lkw.**

Eine CO<sub>2</sub>-Spreizung der Lkw-Maut schafft eine wichtige Querverbindung zu den CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards, indem die Nutzung emissionsfreier Lkw über streckenabhängige Kosteneinsparungen angereizt wird.

Die Nachfrage nach E-Lkw wird über einen Zuschuss zu den Mehrinvestitionen gegenüber Diesel-Lkw in Höhe von bis zu 80 % gefördert (BMVI 2021a). Der in Deutschland im Januar eingeführte CO<sub>2</sub>-Preis auf fossile Kraftstoffe kann zudem Kostenvorteile im elektrischen Fahrbetrieb begünstigen. Zur Vermeidung von Tanktourismus und als weiteres wirtschaftliches Anreizinstrument für den elektrischen Fahrbetrieb sollte die Lkw-Maut gespreizt nach CO<sub>2</sub>-Emissionen erhoben werden. Voraussetzung hierfür ist eine Novelle der Eurovignetten-Richtlinie, die aktuell im Trilogverfahren der EU verhandelt wird. Günstigere Betriebskosten je Kilometer können, aufgrund der zum Teil sehr hohen Fahrleistungen im Straßengüterverkehr, Mehrinvestitionen bei der Fahrzeuganschaffung kompensieren (vgl. Hacker et al. 2020).

**Wichtig zu beachten: Eine Fortschreibung der Ziele bis 2040 schafft Planungssicherheit.**

Die Minderungsziele der CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards sinken aktuell nur bis zum Jahr 2030. Eine ambitionierte Fortschreibung der Ziele bis zur Klimaneutralität schafft Planungssicherheit.

Die Zielsetzung der CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards erfolgt stufenweise. In der ersten Stufe von 2025 bis 2029 gilt das Minderungsziel von 15 % gegenüber 2020. In dieser Phase werden richtungweisende Technologieentwicklungen speziell im Fernverkehr erwartet. Ab 2030 gilt derzeit ein Minderungsziel von 30 %. Offen ist, wie lange diese Stufe gültig ist und, ob ein höheres Ziel im Rahmen der laufenden Überarbeitung festgelegt wird. Zur Erreichung der Klimaneutralität der EU im Jahre 2050 (und Deutschland im Jahre 2045) sollte spätestens ab 2040 ein Minderungsziel von 100 % für Neuzulassungen gelten. Entsprechend ambitioniert sollten die Ziele von 2030 bis 2040 ausfallen. Eine frühe Festschreibung der Minderungsstufen

---

<sup>6</sup> Richtlinie (EU) 2019/1161

würde für alle Akteure Planungssicherheit bei dem aktuell absehbaren Wechsel auf Elektroantriebe schaffen.

Das Umweltbundesamt empfiehlt im Zeitraum zwischen 2035 und 2038 aus dem reinen Verbrennungsmotor auszusteigen. Dazu seien die Flottenzielwerte für schwere Nutzfahrzeuge so zu verschärfen, dass diese nicht mehr in Markt gebracht würden (UBA 2021).

## Quellenverzeichnis

BMVI (Hg.) (2020): Gesamtkonzept klimafreundliche Nutzfahrzeuge. Mit alternativen Antrieben auf dem Weg zur Nullemissionslogistik auf der Straße. Online verfügbar unter [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/gesamtkonzept-klimafreundliche-nutzfahrzeuge.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/gesamtkonzept-klimafreundliche-nutzfahrzeuge.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt geprüft am 05.10.2021.

BMVI (Hg.) (2021a): Bekanntmachung der Richtlinie über die Förderung von leichten und schweren Nutzfahrzeugen mit alternativen, klimaschonenden Antrieben und dazugehöriger Tank- und Ladeinfrastruktur für elektrisch betriebene Nutzfahrzeuge. Online verfügbar unter [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/richtlinie-KsNI.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/richtlinie-KsNI.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt geprüft am 05.10.2021.

BMVI (Hg.) (2021b): BMVI bringt Innovationscluster für klimafreundliche Lkw-Antriebstechnologien auf den Weg. Online verfügbar unter <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2021/104-scheuer-innovationscluster-strassennutzverkehr.html>, zuletzt geprüft am 05.10.2021.

Bundesministerium Klimaschutz (Hg.) (2021): Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich. Der neue Klimaschutz-Rahmen für den Verkehrssektor. Nachhaltig – resilient – digital. Online verfügbar unter <https://www.bmk.gv.at/themen/mobilitaet/mobilitaetsmasterplan/mmp2030.html>, zuletzt geprüft am 05.10.2021.

Bundesregierung (2019): Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?download=1>, zuletzt geprüft am 14.10.2020.

California Air Resources Board (Hg.) (2020): Advanced Clean Trucks. Online verfügbar unter <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/advanced-clean-trucks>, zuletzt geprüft am 05.10.2021.

Department for Transport (Hg.) (2021): Decarbonising Transport. A Better, Greener Britain. Online verfügbar unter [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/1009448/decarbonising-transport-a-better-greener-britain.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1009448/decarbonising-transport-a-better-greener-britain.pdf), zuletzt geprüft am 05.10.2021.

Europäische Kommission (Hg.) (2021): Proposal for a regulation of the EU parliament and the council on the deployment of alternative fuels infrastructure, and repealing Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council. Online verfügbar unter [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/revision\\_of\\_the\\_directive\\_on\\_deployment\\_of\\_the\\_alternative\\_fuels\\_infrastructure\\_with\\_annex\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/revision_of_the_directive_on_deployment_of_the_alternative_fuels_infrastructure_with_annex_0.pdf), zuletzt geprüft am 05.10.2021.

European Automobile Manufacturers Association (ACEA) (Hg.) (2020): The transition to zero-emission road freight transport. Online verfügbar unter <https://www.acea.auto/files/acea-pik-joint-statement-the-transition-to-zero-emission-road-freight-trans.pdf>, zuletzt geprüft am 05.10.2021.

Göckeler, Katharina; Hacker, Florian; Mottschall, Moritz; Blanck, Ruth; Görz, Wolf; Kasten, Peter et al. (2020): Status quo und Perspektiven alternativer Antriebstechnologien für den schweren Straßengüterverkehr - 1. Teilbericht. Erster Teilbericht des Forschungs- und Dialogvorhabens „StratES: Strategie für die Elektrifizierung des Straßengüterverkehr“. Öko-Institut (ÖI); Hochschule Heilbronn (HHN). Online verfügbar unter <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/StratES-Teilbericht1-Marktanalyse.pdf>, zuletzt geprüft am 11.03.2021.

Government of Canada (Hg.) (2018): Canada Gazette, Part 2, Volume 152, Number 11: Regulations Amending the Heavy-duty Vehicle and Engine Greenhouse Gas Emission Regulations and Other Regulations Made Under the Canadian Environmental Protection Act, 1999: SOR/2018-98. Online verfügbar unter <https://gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2018/2018-05-30/html/sor-dors98-eng.html>, zuletzt geprüft am 05.10.2021.

Hacker, Florian; Blanck, Ruth; Görz, Wolf (2020): StratON Bewertung und Einführungsstrategien für oberleitungsgebundene schwere Nutzfahrzeuge. Endbericht. Unter Mitarbeit von Öko-Institut, HHN, Fraunhofer IAO und ITP. Hg. v. Öko-Institut.

ICCT (Hg.) (2019a): Second-phase fuel economy standards for on-road heavy-duty vehicles in Japan. Unter Mitarbeit von Ben Sharpe. Online verfügbar unter <https://theicct.org/publications/second-phase-fuel-economy-standards-road-heavy-duty-vehicles-japan>, zuletzt geprüft am 05.10.2021.

ICCT (Hg.) (2019b): The EU heavy-duty CO2 standards: Impact of the COVID-19 crisis and market dynamics on baseline emissions. Unter Mitarbeit von Pierre-Louis Ragon. Online verfügbar unter <https://theicct.org/publications/eu-heavy-duty-co2-standards-baseline-impact-Dec2020>, zuletzt geprüft am 05.10.2021.

ICCT (Hg.) (2021a): Benefits of extending the EU heavy-duty CO2 emissions standards to other truck segments. Unter Mitarbeit von Pierre-Louis Ragon. Online verfügbar unter <https://theicct.org/publications/extending-eu-hdv-co2-standards-sept21>, zuletzt geprüft am 05.10.2021.

ICCT (Hg.) (2021b): Zero-emission integration in heavy-duty vehicle regulations: A global review and lessons for China. Unter Mitarbeit von Yihao Xie. Online verfügbar unter <https://theicct.org/publications/china-hdv-reg-zev-review-sept21>, zuletzt geprüft am 05.10.2021.

ICCT (Hg.) (2021c): CO2 emissions from trucks in the EU: An analysis of the heavy-duty CO2 standards baseline data. Working Paper, by Pierre-Louis Ragon and Felipe Rodriguez. Online verfügbar unter <https://theicct.org/publications/eu-hdv-co2-standards-baseline-data-sept21>, zuletzt geprüft am 05.10.2021.

Ministry of Economy, Trade and Industry Japan (Hg.) (2019): New Fuel Efficiency Standards for Trucks and Buses Formulated. Online verfügbar unter [https://www.meti.go.jp/english/press/2019/0329\\_003.html](https://www.meti.go.jp/english/press/2019/0329_003.html), zuletzt geprüft am 05.10.2021.

Nescaum (Hg.) (2020): Multi-State Medium-and Heavy-Duty Zero Emission Vehicle. Memorandum of Understanding. Online verfügbar unter <https://www.nescaum.org/documents/multistate-truck-zev-governors-mou-20200714.pdf>, zuletzt geprüft am 05.10.2021.

Norwegian Ministry of Transport and Communications (Hg.) (2017): National Transport Plan 2018 - 2029. A targeted and historic commitment to the Norwegian transport sector. Online verfügbar unter <https://www.regjeringen.no/contentassets/7c52fd2938ca42209e4286fe86bb28bd/en-gb/pdfs/stm201620170033000engpdfs.pdf>, zuletzt geprüft am 05.10.2021.

Öko-Institut; Fraunhofer ISI; Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (IREES); Thünen-Institut (2020): Abschätzung der Treibhausgasmindernwirkung des Klimaschutzprogramms 2030 der Bundesregierung. Teilbericht des Projektes „THG-Projektion: Weiterentwicklung der Methoden und Umsetzung der EU-Effort Sharing Decision im Projektionsbericht 2019 („Politikszenerarien IX“)“. Unter Mitarbeit von Ralph Harthan, Julia Repenning, Ruth Blanck, Hannes Böttcher, Veit Bürger, Lukas Emele und Wolf Görz, zuletzt geprüft am 05.09.2020.

UBA (2021): Treibhausgasmindern um 70 Prozent bis 2030: So kann es gehen! Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/treibhausgasmindern-um-70-prozent-bis-2030>, zuletzt aktualisiert am 17.03.2021, zuletzt geprüft am 13.10.2021.

U.S. Environmental Protection Agency (Hg.) (2016): Greenhouse Gas Emissions and Fuel Efficiency Standards for Medium- and Heavy-Duty Engines and Vehicles - Phase 2. 81 FR 73478. Online verfügbar unter <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2016-10-25/pdf/2016-21203.pdf>, zuletzt geprüft am 05.10.2021.

---

## Impressum

### Herausgeber

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[buergerservice@uba.de](mailto:buergerservice@uba.de)  
Internet:  
[www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)  
[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)  
[t/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

### Autorenschaft, Institution

Öko-Institut  
Borkumstraße 2  
13189 Berlin  
Tel: +49 30 405085-312  
Fax: +49 30 405085-388  
[k.goeckeler@oeko.de](mailto:k.goeckeler@oeko.de)  
Internet: [www.oeko.de](http://www.oeko.de)

**Stand:** Oktober/2021

---