

Deutscher Bundestag

Verkehrsausschuss

Ausschussdrucksache

20(15)193-F

Stellungnahme

öffentl. Anhörung am 25.09.2023



Öffentliche Anhörung zum Entwurf eines Dritten Gesetzes zur Änderung mautrechtlicher Vorschriften

Stellungnahme der Sachverständigen
Kim Kohlmeyer

September 2023



Kim Kohlmeyer

Transport & Environment Deutschland

Stresemannstraße 72

10963 Berlin

<https://www.transportenvironment.org/te-deutschland/>

kim.kohlmeyer@transportenvironment.org

1. Allgemeines zum Gesetz

Mit der aktuellen Fassung des Entwurfes des Dritten Gesetzes zur Änderung maurechtlicher Vorschriften (BT-Drucksache 20/8092) (Lkw-Maut-Gesetz) wird die Bundesrepublik Deutschland ihrer Vorreiterrolle in Europa und der Welt bei der Dekarbonisierung des Schwerlastverkehrs gerecht.

Als starke Wirtschaftsmacht und wichtigstes Transitland der Europäischen Union (EU) hat die Bundesrepublik eine besondere Verantwortung. Erstens verfügt sie über Zugang zu modernsten Technologien, die die Dekarbonisierung des Verkehrs technologisch ermöglichen. Zweitens erlaubt die starke wirtschaftliche Situation, in die Dekarbonisierung des Verkehrs zu investieren, indem diese Technologien angewendet und weiterentwickelt werden. Drittens hat die Bundesrepublik als wichtiger globaler Industriestandort eine Vorbildfunktion und kann Möglichkeiten des erfolgreichen nachhaltigen Wirtschaftens demonstrieren.

Mit diesem Lkw-Maut-Gesetz kommt Deutschland dieser Verantwortung nach. Darüber hinaus unterstützt es maßgeblich die Nutzfahrzeugindustrie beim anstehenden Hochlauf batterieelektrischer und Wasserstoff-Lkw in Deutschland und Europa.

2. Klimaschutz

Das Lkw-Maut-Gesetz ist ein zentraler Baustein für die Dekarbonisierung des Schwerlastverkehrs. Der Verkehrssektor ist das Sorgenkind der deutschen Klimaschutzpolitik und birgt gleichzeitig ein besonderes Dekarbonisierungspotenzial. Lkw sind für rund ein Drittel¹ der CO₂-Emissionen des deutschen Straßenverkehrs verantwortlich.

Der vorliegende Entwurf kann die CO₂-Emissionen der Lkw durch verschiedene Mechanismen reduzieren. Erstens wird die Erhöhung der Maut Transporte von der Straße auf die Schiene und Binnenschifffahrt verlagern. Darüber hinaus wird sie die Auslastung von Fahrzeugen erhöhen und Leerfahrten vermeiden. Außerdem schafft die CO₂-Komponente finanzielle Anreize für die Elektrifizierung der Lkw-Flotten. Der jüngste Projektionsbericht des Umweltbundesamtes² schätzt zudem, dass die Einführung der CO₂-Komponente bis Ende des Jahrzehnts jährlich über 7 Mio. Tonnen CO₂ einsparen wird.

3. Wettbewerbsfähigkeit von emissionsfreien Lkw

Die Mautreform ist eine fachlich gut umgesetzte Regelung, die den Rahmen, den die Richtlinie 1999/62/EG für die Erhebung von Gebühren für die Benutzung von Straßeninfrastruktur durch Fahrzeuge (Wegekosten-Richtlinie) vorgibt, effektiv nutzt, um den aktuell noch bestehenden Nachteil von

¹ Umweltbundesamt (2019). Entwicklung und Bewertung von Maßnahmen zur Verminderung von CO₂-Emissionen von schweren Nutzfahrzeugen. [Link](#).

² Umweltbundesamt (2023). Projektionsbericht 2023 für Deutschland. [Link](#).

emissionsfreien Lkw bei den Gesamtbetriebskosten (Total Cost of Ownership, TCO) auszugleichen und den Markthochlauf zu beschleunigen.

Umfragen^{3,4} unter Flottenbetreibern zeigen, dass die TCO mitunter der wichtigste Faktor beim Kauf und Betrieb eines Lkw für den Straßengüterverkehr sind. Unter den Fahrzeugherstellern herrscht zunehmend Einigkeit darüber, dass emissionsfreie Antriebe und insbesondere die Batterie eine dominierende Rolle bei der Dekarbonisierung des Schwerlastverkehrs spielen werden. Studien von Umweltorganisationen⁵, Forschungsgruppen^{6,7} und Lkw-Herstellern⁸ gehen davon aus, dass batterieelektrische Antriebe im Fernverkehr in Europa bereits Mitte der 2020er Jahre die TCO-Parität erreichen werden.

In diesen Studien wird auch hervorgehoben, dass eine CO₂-basierte Maut eines der wirksamsten politischen Instrumente zur Erreichung der TCO-Parität ist. Die aktuell geltenden Mautkosten für einen 40-Tonnen-Sattelschlepper im Fernverkehr können sich in Deutschland je nach Laufleistung auf bis zu 25.000 EUR jährlich belaufen.⁹ Eine temporäre Mautbefreiung bis Ende 2025 und einen anschließenden Nachlass von 75% für emissionsfreie Antriebe sowie ein wirksamer CO₂-Aufschlag können erheblich zu einer Verringerung der Kostendifferenz im Vergleich zu herkömmlichen Diesel-Lkw beitragen. Abbildung 1 veranschaulicht, wie die CO₂-Komponente dazu führt, dass emissionsfreie Lkw im Fernverkehr in Deutschland bereits Mitte der 2020er Jahre preislich mit Verbrennungs-Lkw gleichziehen können.

³ Öko-Institut e.V. (2022). Anforderungen der Logistikbranche an einen Umstieg auf klimaschonende Fahrzeugtechnologien - Ergebnisbericht einer standardisierten Befragung. [Link](#).

⁴ Bain & Company (2022). European Truck Market Outlook 2022. [Link](#).

⁵ TNO (2022). Techno-economic uptake potential of zero-emission trucks in Europe. [Link](#).

⁶ Transport & Environment (2021). Die Dekarbonisierung des Lkw-Fernverkehrs in Deutschland. Ein Vergleich der verfügbaren Antriebstechnologien und ihrer Kosten. [Link](#).

⁷ ICCT (2021). Total cost of ownership for tractor-trailers in Europe: Battery-electric versus diesel. [Link](#).

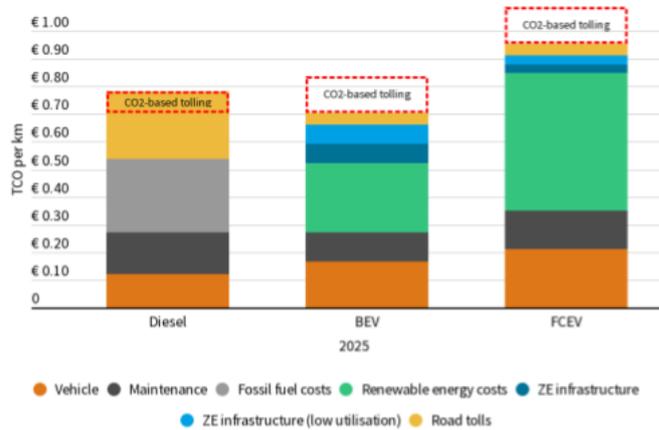
⁸ TRATON (2021). Deep dive e-mobility - the TRATON perspective. [Link](#).

⁹ Toll Collect (2023). Mauttarife ab 1. Januar 2023. [Link](#).



TCO im Fernverkehr mit CO₂-Maut in 2025

Deutschland | 40 Tonnen zGG | 500 km Reichweite | Emissionsfreie Antriebe mit 100% erneuerbarer Energie | Bemautung nach Eurovignette



- Energiekosten und Mautkosten machen den Großteil des TCO aus → größter Hebel
- Anschaffungskosten und Wartungskosten weitere relevante Kostenfaktoren
- Infrastrukturkosten und Kfz-Steuer zweitrangig

Quelle: T&E Berechnungen

Effekt durch CO₂-Spreizung + CO₂-Aufschlag

Abbildung 1: TCO im Fernverkehr mit CO₂-Maut in 2025

Nachfrageseitige Maßnahmen können dazu beitragen, dass sich der Markthochlauf in den 2020er Jahren deutlich beschleunigt. In einer von Studie¹⁰ von T&E wurde ein Szenario untersucht, bei dem die CO₂-basierte Maut berücksichtigt wird (siehe Abbildung 2).

¹⁰ TNO (2022). Techno-economic uptake potential of zero-emission trucks in Europe. [Link](#).

CO₂-Maut beschleunigt Markthochlauf von emissionsfreien Lkw

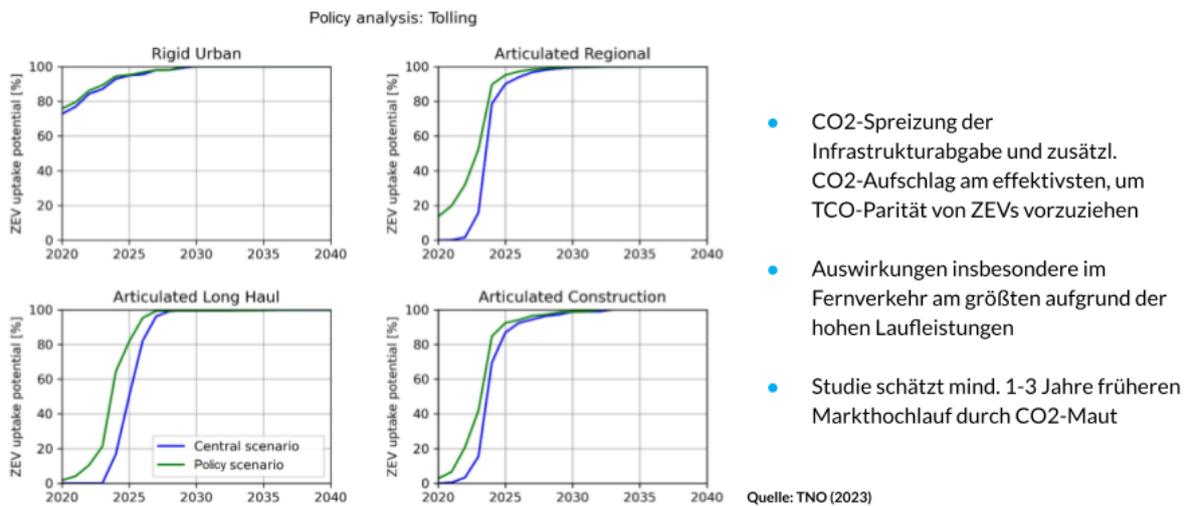


Abbildung 2: CO₂-Maut beschleunigt Markthochlauf von emissionsfreien Lkw

4. Verfügbarkeit von emissionsfreien Lkw

Das Fertigungsvolumen von emissionsfreien Lkw ist derzeit gering, was im Moment noch zu höheren Technologiekosten für die Fahrzeuge führt. Der EU-Kommissionsvorschlag¹¹ für eine Revision der CO₂-Emissionsnormen für neue schwere Nutzfahrzeuge sieht verschärfte Grenzwerte vor, welche den Markthochlauf von emissionsfreien Antrieben signifikant beschleunigen werden. Lkw-Hersteller müssten nach dem EU-Vorschlag die durchschnittlichen CO₂-Emissionen ihrer Neufahrzeuge bis 2030 um 45 Prozent senken (im Vergleich zu 2019/2020). Außerdem sieht der Vorschlag ein 65-prozentiges CO₂-Reduktionsziel für 2035 und 90 Prozent für 2040 vor. Nach dem EU-Plan zählen Lkw als emissionsfrei, die mit Batterie, Wasserstoff-Brennstoffzelle oder Wasserstoff-Verbrenner angetrieben werden.

Die europäischen Lkw-Hersteller, darunter Daimler, MAN, Scania und Volvo, konzentrieren sich darauf, Elektro-Lkw für alle Fahrzeugsegmente und ab 2024 insbesondere auch für den Fernverkehr auf den Massenmarkt zu bringen. Rund 30 emissionsfreie Lkw-Modelle sind bereits angekündigt, die bis 2025 in die Massenproduktion für den europäischen Markt gehen sollen.

¹¹ Europäische Kommission (2023). Europäischer Grüner Deal: Kommission schlägt Null-Emissionsziel für neue Stadtbusse bis 2030 und 90 % weniger Emissionen für neue Lkw bis 2040 vor. [Link](#).



E-Lkw für den Fernverkehr kommen ab 2024

Scania: Serienproduktion von 40t batterie-elektrischen Lkw mit 560 km Reichweite ab 2024

MAN: Serienproduktion des eTruck mit 450 km ab 2024

Daimler: Serienproduktion des eActros 600 mit 500 km ab 2024

Volvo: Serienproduktion des FH Electric mit 500 km (inkl. Ladestopp) seit 2022

DAF: Serienproduktion des XD Electric und XF Electric mit bis zu 500 km ab 2023

IVECO: Serienproduktion des HD BEV mit 500 km ab 2023

Serienproduktion von Wasserstoff-Lkw folgen ab der zweiten Hälfte der 2020er

E-truck production ramping up in Europe

With hydrogen trucks following from the second half of the 2020s

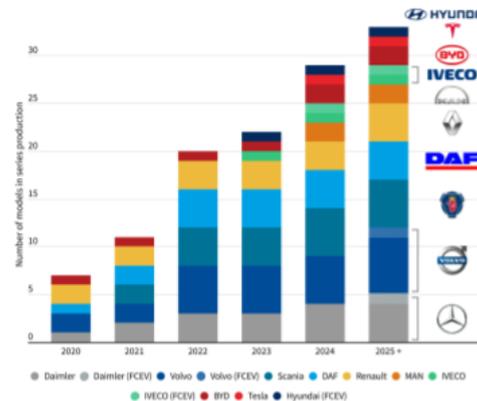


Abbildung 3: E-Lkw für den Fernverkehr kommen ab 2024

Daimler¹² bereitet seinen *eActros 600* mit 500 km Reichweite für die Serienproduktion im Jahr 2024 vor. Auch MAN¹³ wird bis 2024 mit der Serienproduktion seines *eTruck* mit einer Reichweite von 450 km beginnen. Im selben Jahr wird Scania¹⁴ batteriebetriebene 40-Tonnen-Lkw anbieten, die mit einer viereinhalbstündigen Pause 560 km weit fahren können. Und bis 2025 will das Unternehmen auch elektrische Arbeitsfahrzeuge wie Bau-, Bergbau- und Holztransporter anbieten.¹⁵ Volvo¹⁶ hat bereits im vergangenen Jahr mit der Serienproduktion seines *FH Electric* begonnen, der 500 km mit einem kurzen Ladestopp zurücklegen kann.

DAF¹⁷ wird ab 2023 mit der Serienproduktion seiner *XD Electric* und *XF Electric* Baureihen mit einer Reichweite von 500 km beginnen. IVECO¹⁸ beabsichtigt, im Jahr 2023 mit der Serienproduktion des *HD BEV* mit 500 km Reichweite zu beginnen. Darüber hinaus ist die Serienproduktion von FCEVs durch mehrere Hersteller in Europa, darunter Daimler, Volvo und IVECO, für die zweite Hälfte des Jahrzehnts geplant.

¹² Daimler (2022). Charged for tomorrow: Mercedes-Benz Trucks presents the eActros LongHaul for long-distance transport for the first time at the IAA Transportation 2022 in Hanover. [Link](#).

¹³ MAN (2022). MAN and ABB E-mobility rev up for the next phase of electromobility in long-haul trucking. [Link](#).

¹⁴ Scania (2023). Annual and Sustainability Report 2022. [Link](#).

¹⁵ Scania (2021). Scania's commitment to electrification – our initiatives so far. [Link](#).

¹⁶ Volvo (2022). Volvo's heavy-duty electric truck is put to the test: excels in both range and energy efficiency. [Link](#).

¹⁷ DAF (2022). DAF Trucks demonstrates industry leadership at IAA 2022. [Link](#).

¹⁸ IVECO (2022). Iveco Group displays its product milestones towards net zero carbon mobility at IAA Transportation 2022. [Link](#).

Laut Schätzungen von Transport & Environment (T&E) erfordern die von der EU-Kommission vorgeschlagenen Grenzwerte, dass EU-weit im Jahr 2030 mehr als 30 Prozent der Nutzfahrzeug-Neuzulassungen emissionsfrei sein müssen.¹⁹ Für Deutschland zeichnet sich bereits ein deutlich schnellerer Markthochlauf ab: Die vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) und der NOW GmbH durchgeführten sogenannten Cleanroom-Gespräche²⁰ mit europäischen Nutzfahrzeugherstellern prognostizieren, dass im Jahr 2030 rund 75 Prozent der Neuzulassungen im schweren Straßengüterverkehr emissionsfrei sein werden. Bereits 2024 sollen demnach über 5 Prozent der neuen Lkw mit Batterie oder Brennstoffzelle angetrieben werden.

Die Bundesregierung hat sich im Klimaschutzprogramm 2030 das Ziel gesetzt, dass im Straßengüterverkehr bis 2030 etwa ein Drittel der Fahrleistung elektrisch erbracht werden soll.²¹ Nach Schätzungen von Prognos²² (im Auftrag von T&E) sind 75 Prozent emissionsfreie Neuzulassungen notwendig, um das Ein-Drittel-Ziel bis Ende des Jahrzehnts zu erreichen.

Die CO₂-basierte Lkw-Maut wird maßgeblich zur Kostenparität für emissionsfreie Antriebe beitragen, deren Nachfrage ankurbeln und so die Nutzfahrzeughersteller unterstützen, die CO₂-Emissionsnormen zu erfüllen und den Markthochlauf zu gestalten.

5. Verhältnismäßigkeit

Die Bewertung der wirtschaftlichen Verhältnismäßigkeit der Höhe der Maut hängt maßgeblich von der von der Maut umgesetzten Anreizsystematik und der Aufhebung von Ungleichheiten im deutschen sowie dem EU-Binnenmarkt ab.

Grundsätzlich hat die Systematik der Wegekosten-Richtlinie die Anwendung des Verursacher- und Verschmutzerprinzips als einen der zentralen Bezugspunkte zugrunde gelegt. Die hierdurch angestoßene Internalisierung externer Kosten ist eine der Hauptlogiken des Rechtsstaates - diese wurde bisher nur aufgrund von gewachsenen Strukturen nicht auf Faktoren wie CO₂-Ausstoß, Lärm und Luftverschmutzung angewendet. Die Schließung dieser Lücke wird nun (langsam) in der Rechtsordnung vollzogen - so auch richtigerweise mit der Einführung der CO₂-Spreizung im Lkw-Maut-Gesetz.

Die Internalisierung externer Kosten geht dabei davon aus, dass über die Maut externe Kosten miteinbezogen werden, die der Straßengüterverkehr verursacht. Diese werden über das jeweilige Wegekostengutachten bestimmt. In der Ergänzung zum Endbericht bezüglich der Berechnung der Wegekosten für 2023 bis 2027 wird eine Studie zitiert, die von durchschnittlichen Vermeidungskosten

¹⁹ Transport & Environment (2023). Why all new freight trucks and buses need to be zero-emission by 2035. [Link](#).

²⁰ NOW GmbH (2023). Neue NOW-Publikation: Marktentwicklung klimafreundlicher Technologien im schweren Straßengüterverkehr. [Link](#).

²¹ Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2022). Klimaschutz im Verkehr – Nutzfahrzeuge mit alternativen Antrieben. [Link](#).

²² Prognos (2022). Zielpfade Verkehr 2030. Analyse von politischen Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele im Verkehr. [Link](#).

von Treibhausgasen im Verkehr im Jahr 2021 zwischen 400 und 520 €/t CO₂²³ ausgeht. Zusätzlich muss von hohen externen Kosten für Lärm und Luftverschmutzung ausgegangen werden. Eine Verhältnismäßigkeit ist somit schon dadurch gegeben, dass sich der Mautsatz nicht oberhalb der externen Kosten bewegt.

Dies gilt insbesondere, weil der Straßengüterverkehr innerhalb des Gesamtgüterverkehrs in Bezug auf die Tragung externer Kosten bisher unterbelastet wurde. So gaben zum Beispiel niedrige Mautsätze und ein stark vergünstigter Dieselsteuersatz dem Güterverkehr den Kostenanreiz auf die Straße umzusteigen. Der diskutierte Preis ist somit eine vorsichtige Angleichung an den Realpreis. Diese Erhöhung gibt lediglich einen (kleinen) Teil der entstehenden Kosten, die vorher durch die Gesellschaft getragen wurden, an den Verursacher weiter.

Daneben ermöglicht die Ergänzung der CO₂-Komponente in der Infrastrukturabgabe eine diskriminierungsfreie Infrastruktur-Bepreisung im EU-Binnenmarkt. Die Infrastruktur der Bundesrepublik Deutschland als Transitland wird unverhältnismäßig durch Durchfahrtsverkehr belastet, welcher die Kosten der Abnutzung bisher nur in begrenztem Umfang trägt. Vielmehr wird die Hauptlast der Infrastrukturkosten des Durchfahrtsgüterverkehrs von Steuerpflichtigen im Inland getragen. Um dieser Ungleichbehandlung auf diskriminierungsfreie Art entgegenzuwirken, ist eine CO₂-Komponente in der vorgeschlagenen Höhe eine der wenigen rechtlich einwandfreien Möglichkeiten.

6. Verhältnis zum BEHG

Auch in der Prüfung einer potentiellen “Doppelbelastung” durch die Erhebung einer CO₂-differenzierten Maut sowie der Erhebung eines CO₂-Preises durch das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) muss die Verhältnismäßigkeit der Belastung des Güterverkehrs betrachtet werden.

In die Betrachtung ist zunächst einzubeziehen, wie hoch die Externalitäten des Verkehrs im Vergleich mit den Ausgaben sind. Eine unverhältnismäßige Belastung ergäbe sich durch ein starkes Missverhältnis von internen Kosten und externen Kosten. Eine Kostenaufwälzung von Abgaben gegenüber den Verursachern in einer Höhe, welche die externen Kosten übersteigt, wäre im Sinne der Verhältnismäßigkeit nicht zu legitimieren.

Laut der erwähnten vom BMDV beauftragten Studie betragen die durchschnittlichen Vermeidungskosten von Treibhausgasen im Verkehr zwischen 400 und 520 €/tCO₂²⁴ und liegen damit deutlich über den jetzt angesetzten 200 €/tCO₂. Zu den externen Kosten der ausgestoßenen Treibhausgase müssen auch die Lärmbelastungskosten und Luftschadstoffkosten²⁵ in Betracht gezogen werden, die bei den

²³ BMDV (2021). Berechnung des CO₂-Aufschlages nach Maßgabe der Änderung der Richtlinie 1999/62/EG für die Jahre 2023 bis 2027. [Link](#).

²⁴ BMDV (2021). Berechnung des CO₂-Aufschlages nach Maßgabe der Änderung der Richtlinie 1999/62/EG für die Jahre 2023 bis 2027. [Link](#).

²⁵ BMDV (2021). Berechnung der Wegekosten für das Bundesfernstraßennetz sowie der externen Kosten nach Maßgabe der Richtlinie 1999/62/EG für die Jahre 2023 bis 2027. [Link](#).

Vermeidungskosten von 400 bis 520 €/tCO₂ noch nicht inbegriffen sind. Die aufsummierten Kosten der Maut und des CO₂-Preises belaufen sich auf durchschnittlich ca. 240€/tCO₂ (§ 10 Abs. 2, Nr. 4 und 5 BEHG). Die externen Kosten des Straßengüterverkehrs sind somit ungleich höher als die aufsummierten Kosten von Maut und CO₂-Preis des BEHG und daher nicht als unverhältnismäßig einzustufen.

Auf der anderen Seite ist es jedoch so, dass der gesamtwirtschaftliche und -verwaltungstechnische personelle und finanzielle Mehraufwand einer jeglichen Ausgleichssystematik völlig außer Verhältnis zu der potentiellen direkten finanziellen Erleichterung für den Nutzer stünde. Es würde unausweichlich eine Systematik entstehen, die im Volksmund anschaulich als "Bürokratiemonster" bezeichnet wird.

7. "Erneuerbare" Kraftstoffe

Nach der Wegekosten-Richtlinie sind im Rahmen der CO₂-Differenzierung der Lkw-Maut ausschließlich die nach EU-Recht zertifizierten CO₂-Emissionen der Nutzfahrzeuge zu berücksichtigen. Hersteller haben die CO₂-Emissionen ihrer in der EU neu zugelassenen Fahrzeuge auf Basis des Simulationstools VECTO zu zertifizieren²⁶ und diese Daten an die EU-Kommission und die nationalen Zulassungsbehörden zu übermitteln.²⁷ Je nach Antriebsart (Diesel, Gas, emissionsfrei) und Emissionsleistung ergeben sich so spezifische Werte, die die Umweltfreundlichkeit eines Fahrzeugs robust und vergleichbar abbilden. Das EU-Recht bietet an dieser Stelle keinen Spielraum, sogenannte "erneuerbare" Kraftstoffe zu berücksichtigen. Zusätzlich ist eine Kontrolle der tatsächlichen Nutzung dieser Kraftstoffe nicht praktisch umsetzbar.

Abgesehen von der Unvereinbarkeit mit EU-Recht ist von der Berücksichtigung von "erneuerbaren" Kraftstoffen in der CO₂-basierten Lkw-Maut auch aus anderen Gründen dringend abzuraten. "Erneuerbare" Kraftstoffe einschließlich fortschrittlicher Biokraftstoffe und strombasierter Kraftstoffe werden auf absehbare Zeit knapp und teuer bleiben und aufgrund von Nachhaltigkeitsaspekten nicht zur Verringerung der Emissionen beitragen. Gleichzeitig würde eine Einbeziehung ihre dringend benötigte Verfügbarkeit für Sektoren wie die Schifffahrt, den Luftverkehr und die chemische Industrie erheblich beschränken.

E-Fuels und Biokraftstoffe wären die teuerste Option zur Dekarbonisierung des Schwerlastverkehrs, sowohl für Fahrzeughersteller als auch für Transportunternehmen und die Gesellschaft als Ganzes. Lkw sind stark genutzte Investitionsgüter, die während ihrer Lebensdauer mehr als eine Million Kilometer zurücklegen. Dies bedeutet, dass die Energie- und Kraftstoffkosten die TCO dominieren, was Lkw mit Verbrennungsmotor, die mit Bio- oder E-Diesel betrieben werden, nicht wettbewerbsfähig macht. Eine T&E-Analyse²⁸ zeigt, dass die Gesamtbetriebskosten von Verbrenner-Lkw, die mit E-Diesel betrieben würden, rund um die Hälfte höher wären als die von batterieelektrischen Lkw - selbst wenn man davon

²⁶ Europäische Union (2017). Regulation (EU) 2017/2400 as regards the determination of the CO₂ emissions and fuel consumption of heavy-duty vehicles. [Link](#).

²⁷ Europäische Union (2018). Regulation (EU) 2018/956 on the monitoring and reporting of CO₂ emissions from and fuel consumption of new heavy-duty vehicles. [Link](#).

²⁸ Transport & Environment (2022). E-fuels in trucks: expensive, scarce, and less green than batteries. [Link](#).

ausgeht, dass diese E-Kraftstoffe in Nordafrika oder anderen günstigen Regionen billiger produziert und nach Europa importiert würden.

Das Angebot an Rohstoffen für fortschrittliche Biokraftstoffe ist begrenzt. Dies wird auch ein Problem für E-Fuels sein, zumindest kurz- und mittelfristig. Die direkte Elektrifizierung von Lkw erfordert weniger als ein Drittel des Grünstroms als der Betrieb von Verbrenner-Lkw mit E-Diesel.²⁹ Der Ausbau zusätzlicher erneuerbarer Energien, Elektrolyseure, Anlagen zur direkten Luftabscheidung (DAC) und zur Herstellung von E-Fuels wird einige Zeit in Anspruch nehmen, und größere Mengen an E-Kraftstoffen werden wahrscheinlich nicht vor Ende der 2030er Jahre zur Verfügung stehen - zu spät, um bei der Dekarbonisierung des Schwerlastverkehrs eine Rolle zu spielen.

Die begrenzten Mengen, die bis 2030 und 2040 zur Verfügung stehen, müssen vorrangig in Sektoren eingesetzt werden, in denen die direkte Elektrifizierung nicht in Frage kommt, wie etwa in der Luftfahrt, der Seeschifffahrt und der chemischen Industrie. Diese Sektoren werden auch eine höhere Zahlungsbereitschaft für solche Kraftstoffe haben, da es dort keine Alternativen zur Dekarbonisierung gibt, was die Kosten für alle anderen Sektoren, die andere Technologien zur Auswahl haben, in die Höhe treiben wird.

²⁹ Transport & Environment (2020). Electrofuels? Yes, we can ... if we're efficient. [Link](#).