



Klimaschutzinstrumente im Verkehr

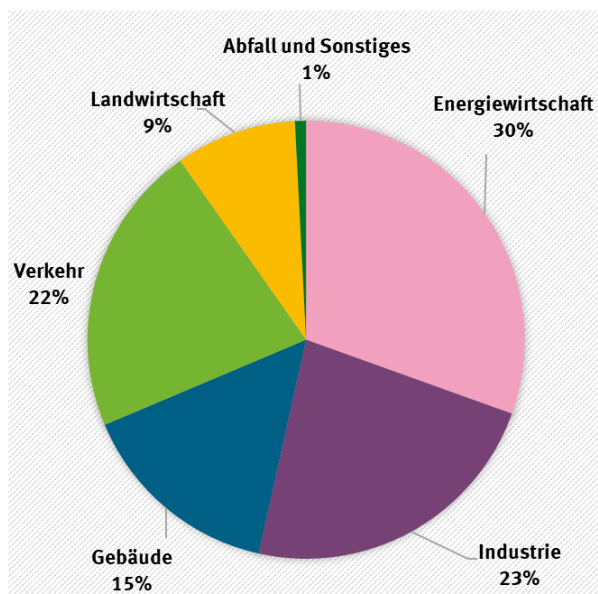
Bausteine für einen klimagerechten Verkehr

Rolle des Verkehrs bei den Treibhausgasemissionen in Deutschland

Im Jahr 2023 war der Verkehrssektor für rund 146 Millionen Tonnen (Mio. t) Treibhausgase (berechnet als CO₂-Äquivalente; kurz: CO₂-Äq.) verantwortlich und trug damit rund 22 Prozent zu den Treibhausgasemissionen Deutschlands bei. Mit einer absoluten Minderung um 10,9 Prozent gegenüber 1990 hat der Verkehr seine Emissionen im Vergleich zu anderen Sektoren deutlich weniger verringert. Der Anteil des Verkehrs an den Gesamtemissionen ist gegenüber 1990 um neun Prozentpunkte gestiegen.

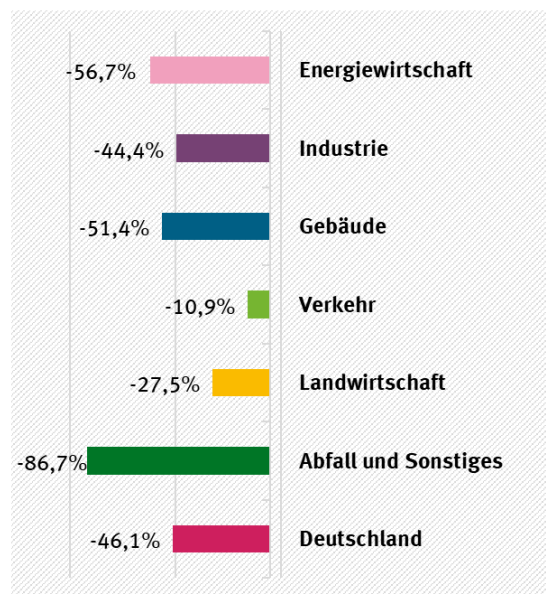
Rolle des Verkehrssektors im Emissionsgeschehen

Anteil der Treibhausgasemissionen nach Sektoren des Klimaschutzgesetzes (KSG) im Jahr 2023



Anmerkung: ohne internationalen Verkehr, vorläufige Daten

Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren des KSG 1990-2023



Anmerkung: ohne internationalen Verkehr, vorläufige Daten

Quelle: UBA 2024

Quelle: Umweltbundesamt

Klimaschutzziele im Verkehrssektor

Das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) ist der zentrale Bestandteil der Klimaschutzpolitik der Bundesregierung. In dem zum 1. Januar 2020 in Kraft getretenen Gesetz werden verbindliche Klimaziele festgelegt. Danach sind die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 65 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren, bis 2040 um mindestens 88 Prozent. Bis zum Jahr 2045 soll Deutschland treibhausgasneutral werden.

Mit der zweiten Novellierung des Klimaschutzgesetzes im Juli 2024 wurde die Einhaltung der deutschen Klimaschutzziele und der damit erlaubten Emissionsmengen von einer sektorspezifischen auf eine sektorübergreifende und mehrjährige Gesamtrechnung umgestellt. Entscheidend ist demnach die Summe der Gesamtemissionen in den Jahren 2021 bis 2030. Dabei müssen alle Sektoren einen Beitrag für die Einhaltung der Gesamtziele leisten und es werden Jahresemissionsmengen der einzelnen Sektoren definiert, welche in der Anlage 2b des KSG festgeschrieben sind.

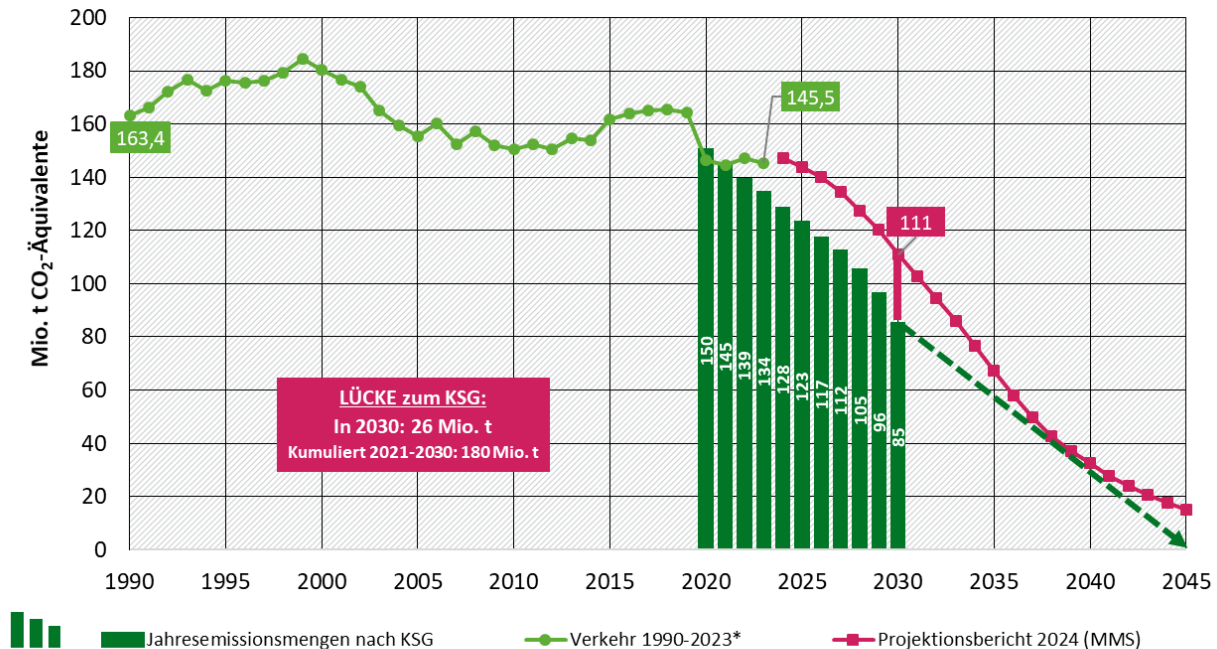
Ein verbindliches Sektorziel für den Verkehr gibt es nach der Novelle des KSG jedoch nicht mehr. Sofern die Emissionen des Verkehrssektors aber zur Überschreitung der Gesamtemissionen beitragen, muss das zuständige Verkehrsministerium Maßnahmen vorschlagen, um wieder auf den Zielpfad zu kommen. Dafür werden weiterhin Jahresziele für den Verkehrssektor im KSG bis zum Jahr 2030 beschrieben. Die für das Jahr 2045 vorgesehene Treibhausgasneutralität bedeutet für den Verkehrssektor voraussichtlich die Reduktion der Treibhausgasemissionen auf null.

Auf europäischer Ebene unterliegen die Emissionen des Verkehrssektors der Europäischen Klimaschutzverordnung (Effort-Sharing-Regulation (ESR) – Lastenteilungsverordnung (EU) 2018/1899). Diese sieht für die Sektoren Verkehr, Landwirtschaft, Gebäude (vor allem Wärmeversorgung) und Abfall sowie kleinen Teilen der Sektoren Industrie und Energie eine europaweite Reduktion der Emissionen bis 2030 gegenüber 2005 um 40 Prozent vor. Für Deutschland gilt für diesen Bereich ein Minderungsziel von 50 Prozent. Diese europäische Verpflichtung entspricht nahezu den Anforderungen die sich aus dem KSG für den Verkehr ergeben.

Zusätzlich werden die Emissionen des Straßenverkehrs schrittweise zusammen mit den Emissionen der Wärmeerzeugung in das neue Europäische Emissionshandelssystem für Brennstoffe (EU-ETS 2 – Emissions Trading System) integriert. Der EU-ETS 2 ergänzt damit die Europäische Klimaschutzverordnung ESR und gibt auf europäischer Ebene bindende und jährlich sinkende Emissionsobergrenzen (sogenannte „Caps“) für die einbezogenen Sektoren vor. Die Emissionen des See- und Luftverkehrssektors sind im bestehenden EU-Emissionshandel (EU-ETS 1) reguliert. Nach aktueller Rechtslage sinken die Caps in Folge der bestehenden jährlichen Reduktionsfaktoren im EU-ETS 2 bis zum Jahr 2044 auf null (siehe www.umweltbundesamt.de/themen/der-eu-emissionshandel-wird-umfassend-reformiert).

Damit müssten auch die deutschen Emissionen im Verkehrssektor abgestuft bis zu diesen Zeitpunkten vollständig zurückgefahren sein. Da die EU aber gegenwärtig eine Treibhausgasneutralität im Jahr 2050 anstrebt, ist davon auszugehen, dass die jährlichen Reduktionsfaktoren für den EU-ETS 1 und 2 noch einmal im Zuge der Festlegung eines europäischen Klimaschutzziels für 2040 nachjustiert werden. Um dieser Unsicherheit Rechnung zu tragen, limitieren die Caps im EU-ETS 1 und 2 im Rahmen der vorliegenden Modellierungen nicht die abgeleiteten Emissionen des deutschen Verkehrssektors im Zeitraum 2040-45.

Entwicklung und Zielerreichung der Treibhausgasemissionen in Deutschland im Sektor Verkehr des Klimaschutzgesetzes (KSG)



* Für 2023 nur vorläufige Emissionsdaten.

Quelle: Umweltbundesamt, Bundesregierung

Ziel verfehlt: Die Referenzentwicklung

Mit den bisher durch die Politik beschlossenen Klimaschutzmaßnahmen können die Treibhausgasemissionen im Verkehr nicht ausreichend gesenkt werden. Laut den „Projektionen 2024“ der Bundesregierung betragen die Emissionen des Verkehrs in 2030 im Mit-Maßnahmen-Szenario (MMS) noch rund 111 Mio. t CO₂-Äq. (siehe Abbildung). Damit würden sie 26 Mio. t CO₂-Äq. über dem für den Verkehrssektor festgelegten Ziel von 85 Mio. t CO₂-Äq. liegen.

Da laut Projektionsbericht auch in allen einzelnen Jahren bis 2030 die im KSG festgelegten Emissionsziele überschritten werden, kumulieren sich die Überschreitungen über den Gesamtzeitraum. In Summe fallen die Emissionen des Verkehrs bis 2030 um 180 Mio. t CO₂-Äq. zu hoch aus. Auch langfristig reichen die bereits angestoßenen Maßnahmen nicht für die Transformation des Verkehrssektors aus.

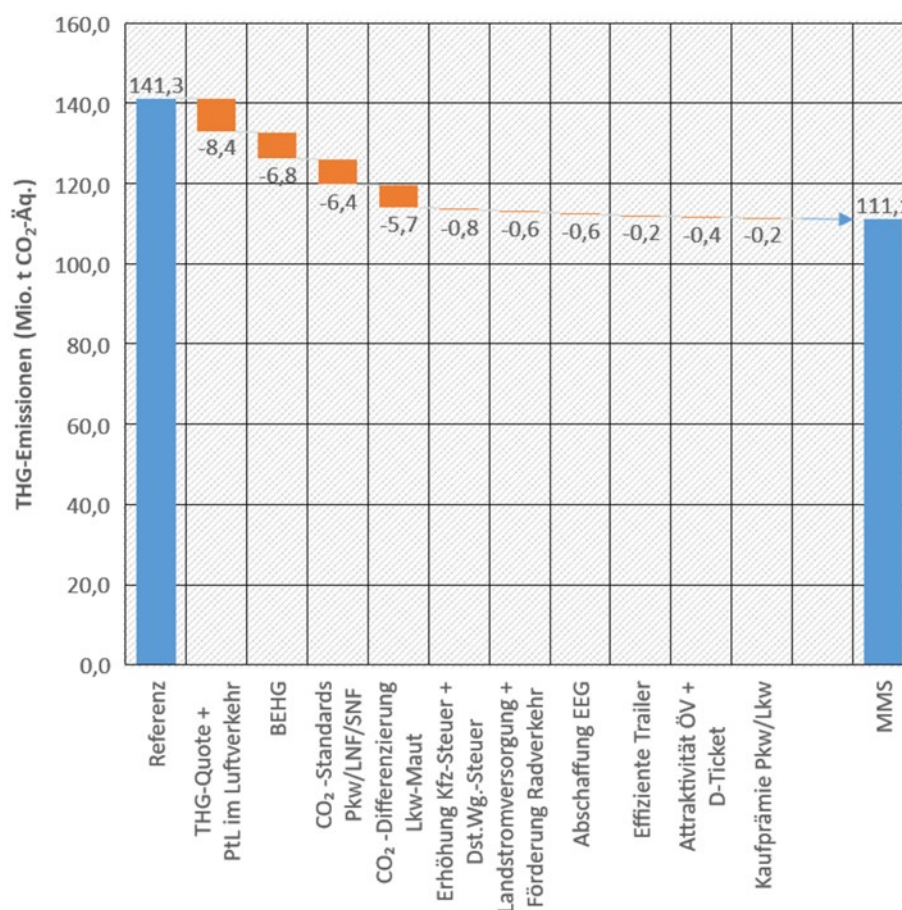
Daher muss insbesondere im Verkehrssektor nachgesteuert und bei allen Klimaschutzmaßnahmen ein deutlich höheres Tempo vorgelegt werden. Auch in Bezug auf die europäischen Klimaschutzziele besteht Handlungsbedarf: Laut den „Projektionen 2024“ verfehlen die ESR-Sektoren das Minderungsziel zwischen 2021 und 2030 deutlich um 126 Mio. t CO₂-Äq., was nicht nur schlecht für das Klima ist, sondern für Deutschland hohe Kosten durch den damit erforderlichen Zukauf von Emissionszertifikaten zur Folge haben kann.

Was also tun? Der Klimaschutz im Verkehr muss mit neuen oder angepassten Instrumenten und Maßnahmen beschleunigt werden. Für die nachfolgend vorgeschlagenen Instrumente und Maßnahmen in Form von acht Bausteinen für mehr Klimaschutz im Verkehr dienen die

Ergebnisse **des Projektionsberichts 2024** als Referenz. Im Projektionsbericht wird die zum aktuellen Zeitpunkt erwartete Entwicklung der Emissionen abbildet. Mit den erarbeiteten Maßnahmen und Instrumenten soll die erkennbare Überschreitung der Emissionsmengen im Verkehr auf das vorgesehene Ziel reduziert werden.

Die Projektionen 2024 enthalten bereits ambitionierte Maßnahmen für eine Emissionsminderung im Verkehr (siehe folgende Abbildung). Beispielsweise ist im Projektionsbericht für den EU-ETS 2 ein CO₂-Preis von 125 €/t CO₂ für das Jahr 2030 hinterlegt. Dieses Preisniveau ist allerdings nicht ausreichend, um die sektoralen Klimaschutzziele zu erreichen. Zudem bilden sich die CO₂-Preise im EU-ETS 2 ab 2027 am Markt und werden nicht durch die Mitgliedsstaaten oder die Europäische Kommission festgesetzt. Grundsätzlich wird sich der CO₂-Preis auf einem Niveau einstellen, auf dem die bindenden europäischen Caps im EU-ETS 2 im Zusammenwirken mit den sektorspezifischen Klimaschutzinstrumenten eingehalten werden können. Marktbeobachtungen gehen davon aus, dass hierfür Preise oberhalb des im Projektionsberichts angenommenen Niveaus erforderlich werden können.

Treibhausgas-minderung einzelner Verkehrsmaßnahmen im Jahr 2030 für das Mit-Maßnahmen-Szenario (MMS) des Projektionsberichts 2024



BEHG meint an dieser Stelle BEHG/EU-ETS 2, abweichend zur Originaldarstellung hier ohne Mit-Weiteren-Maßnahmen-Szenario

Auch die beschlossene Verschärfung der europäischen CO₂-Flottenzielwerte für Pkw und Nutzfahrzeuge, inklusive Verbot der Neuzulassung von Pkw mit fossilem Verbrennungsmotor ab 2035, wird in der Referenz bereits berücksichtigt. Ebenfalls enthalten ist ein hoher Anteil erneuerbarer Kraftstoffe durch die nationale Umsetzung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie

(RED II) der Europäischen Union (EU) sowie eine CO₂-Differenzierung und Ausweitung der Lkw-Maut.

Dennoch: Die Ansätze reichen bei weitem nicht aus, um die für das Jahr 2030 vorgesehenen Klimaschutzziele zu erreichen und langfristig fehlen zudem neben dem EU-ETS 2 konkrete Maßnahmen, um den Verkehr bis 2045 in einen treibhausgasneutralen Sektor zu verwandeln.

Der richtige Rahmen: Verkehrsrecht und Verkehrsplanung

Das Klimaschutzgesetz und europäische Vorgaben legen die Ziele und den Rahmen für die Erreichung der Klimaschutzziele fest. Für die konkrete Umsetzung vor Ort braucht es eine entsprechende Rechts- und Planungsgrundlage sowie eine langfristig gesicherte Finanzierung. In diesem Zusammenhang kommen dem Straßenverkehrsrecht und der Bundesverkehrswegeplanung eine besondere Bedeutung zu.

Das novellierte Straßenverkehrsrecht bietet seit Oktober 2024 Städten und Gemeinden neue Spielräume. Die Straßenverkehrsbehörden können jetzt Anordnungen auch auf Ziele des Klima- und Umweltschutzes, der Gesundheit und der städtebaulichen Entwicklung stützen und nicht mehr nur auf die Leichtigkeit und Sicherheit des Straßenverkehrs. Damit ist ein echter Paradigmenwechsel erreicht worden: Die Interessen des motorisierten Individualverkehrs stehen nicht automatisch an erster Stelle. Die Novelle führt dazu, dass Busspuren sowie Rad- und Fußwege einfacher angeordnet werden können und Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen öfter zum Tragen kommen kann. Es ist auch einfacher geworden, eine Parkraumbewirtschaftung einzuführen.

Die Empfehlungen des Umweltbundesamtes (UBA) zum Straßenverkehrsrecht sind auch zum Teil verfassungsrechtlich begründet wie ein Rechtsgutachten des Umweltbundesamtes herleitet.

Auf Bundesebene bedarf es einer integrierten Planung der Verkehrsinfrastruktur über alle Verkehrsträger hinweg. Die anstehende Aktualisierung der Bundesverkehrswegeplanung sollte den Fokus darauf legen, welche Infrastrukturen für mehr Klimaschutz im Verkehr erforderlich sind. Hierzu ist ein breiter Infrastrukturkonsens notwendig, der ökologische und soziale Interessen angemessen berücksichtigt.

Auch die Finanzierungsbedingungen für die Bundesfernstraßen, Schienen und Wasserstraßen sind grundlegend neu auszurichten. Dabei sind insbesondere die externen Klima- und Umweltkosten den Infrastrukturnutzenden verursachergerecht anzulasten. Eine verkehrsträgerübergreifende Prüfung von Planungsalternativen ermöglicht die notwendige Verlagerungsinfrastruktur auf Bundesebene zu schaffen. Zudem müssen die Folgen des Klimawandels auf die Verkehrsinfrastruktur mitberücksichtigt werden – auch dies muss zukünftig integrierter Bestandteil der Bundesverkehrswegeplanung werden.

UBA-Kurzpapier „Reformhebel für eine klima- und umweltschutzorientierte Bundesverkehrswegeplanung nach 2030“

Nicht zuletzt gilt: Eine Verkehrswende benötigt ausreichend viele und ausreichend qualifizierte Fachkräfte. Auch hier herrscht derzeit großer Handlungsbedarf.

Acht Bausteine für ambitionierten Klimaschutz im Verkehr

Um den Verkehr in Deutschland auf Klimakurs zu bringen und die im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) und im europäischen Recht festgesetzten Reduktionsziele für klimaschädliche Emissionen im Verkehrssektor einzuhalten, müssen verschiedene Hebel gleichzeitig bedient werden. Die notwendigen Maßnahmen lassen sich acht zentralen Bausteinen zuordnen, die ordnungsrechtliche, ökonomische sowie infrastrukturelle Instrumente enthalten. Jeder einzelne

Baustein ist für einen klimaverträglichen Verkehr unverzichtbar, dessen konkrete Ausgestaltung aber ist flexibel.

Klimaverträglicher Verkehr verändert die Mobilität und erfordert Umdenken in vielen Bereichen. Durch den Mix der Instrumente können Lasten, Kosten und notwendige Veränderungen zwischen Staat, Wirtschaft sowie Bürgerinnen und Bürgern aufgeteilt und sozialverträglich gestaltet werden.

Alle Instrumente und Bausteine wirken zusammen und beeinflussen sich gegenseitig. So können sich die Wirkungen verstärken (z. B. kann ein höherer CO₂-Preis die Elektrifizierung des Bestandes von Pkw beschleunigen) oder auch abschwächen (eine große Anzahl von E-Autos auf den Straßen mindert bspw. die Emissionseinsparungen eines Tempolimits).

Wichtig: Die hier vorgestellten acht Bausteine für mehr Klimaschutz im Verkehr berücksichtigen diese Verzahnungen. Dafür werden die Wechselwirkungen zwischen den Instrumenten möglichst genau berücksichtigt, sodass die Minderungen realistisch bestimmt und nicht überschätzt werden. Werden Instrumente innerhalb der einzelnen Bausteine anders ausgestaltet, müssen Wechselwirkungen neu bewertet werden. Klar ist: Da der Straßenverkehr aktuell den größten Anteil an den Treibhausgasemissionen ausmacht, haben Maßnahmen, die den Straßenverkehr betreffen, die größten Potenziale, den Verkehr in Richtung Klimaschutz umzusteuern.

Auch wenn die Umsetzung aller acht Bausteine zusammen notwendig ist, um die deutschen Klimaschutzziele zu erreichen, gibt es Bausteine und Instrumente, auf die auf keinen Fall verzichtet werden kann. Die folgenden Instrumente sollten daher priorisiert umgesetzt werden – und zwar kurzfristig (Details sind in den Bausteinen zu finden):

- Reform der Kfz-Steuer für Pkw-Neuzulassungen (Baustein 1)
- schrittweiser Abbau klimaschädlicher Subventionen (Baustein 3)
- sozialverträgliche Flankierung des Emissionshandels zur Abfederung höherer CO₂-Preise (Baustein 4)

Im Folgenden werden die acht Bausteine und die dazugehörigen Instrumente für mehr Klimaschutz im Verkehr im Detail vorgestellt. Die Minderungswirkung entfaltet sich – wie oben dargelegt – zusätzlich zur Entwicklung, die im Projektionsbericht 2024 beschrieben ist und in der bereits eine Vielzahl von Maßnahmen berücksichtigt wurde.

Die Deutschland zuzurechnenden Emissionen des internationale Luft- und Seeverkehr fallen nicht unter das Bundes-Klimaschutzgesetz; sie werden im Folgenden nicht betrachtet. Die dabei anfallenden Emissionen und Emissionsminderungen werden in internationalen Abkommen geregelt. Welche Instrumente bei internationalen Güterverkehren notwendig sind, um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, zeigt die aktuelle UBA-Studie „Schwere Lasten. Große Aufgabe. Ein Ziel. Umweltschonender Güterverkehr: international, national, lokal“.

Bei allen Maßnahmen und Instrumenten zur Verringerung der Emissionen im Verkehrsbereich ist darauf zu achten, dass vulnerablen Haushalten die Möglichkeit gegeben wird, auf die steigenden Preise zu reagieren. Gerade diese Haushalte nutzen häufig Verbrennerfahrzeuge. Aus eigener Kraft sind die Haushalte nicht in der Lage, die steigenden finanziellen Belastungen durch Verhaltensanpassungen oder den Kauf von E-Fahrzeugen in kurzer Zeit zu verringern. Die

Rückverteilung von staatlichen Mehreinnahmen ist ein zentraler Hebel, um vulnerable Haushalte zu unterstützen und die Akzeptanz von Maßnahmen zu erhöhen.

Acht Bausteine für ambitionierten Klimaschutz im Verkehr

kumulierte Treibhausgasminderungen in Million Tonnen CO₂-Äquivalente für den Zeitraum 2026 bis 2045
(zusätzlich zum MMS des Projektionsberichts)

Integrierte Verkehrsplanung		Reform des Verkehrsrechts	
Pkw: Elektrifizierung und Effizienz <ul style="list-style-type: none"> ► KfZ-Steuer (Malus) ► Verbrenneraus 2032 ► Ladeinfrastruktur 	Lkw: Elektrifizierung und Effizienz <ul style="list-style-type: none"> ► CO₂-Flottenzielwerte ► Ladeinfrastruktur, inkl. Oberleitungs-Lkw ► Lkw-Maut (alle Straßen) 	Abbau klimaschädlicher Subventionen <ul style="list-style-type: none"> ► Dieselpatent ► Dienstwagenprivileg ► Entfernungspauschale ► Luftverkehr 	Verursachergerechte Bepreisung <ul style="list-style-type: none"> ► CO₂-Bepreisung ► Pkw-Maut (ab 2030)
117 Mio. t CO ₂ -Äq.	0 Mio. t CO ₂ -Äq. *	41 Mio. t CO ₂ -Äq.	116 Mio. t CO ₂ -Äq.
Geschwindigkeitsbegrenzung <ul style="list-style-type: none"> ► 120 km/h auf Autobahnen ► 80 km/h außerorts ► 30 km/h innerorts 	Stärkung der Schiene <ul style="list-style-type: none"> ► Infrastrukturfonds ► Digitalisierung ► Schienengüterverkehr 	Stärkung des Umweltverbunds <ul style="list-style-type: none"> ► Attraktiver ÖPNV ► Rad- und Fußverkehr ► Digitale Lösungen und Sharing 	Postfossile Kraftstoffe <ul style="list-style-type: none"> ► Treibhausgasquote ► PTL-Quote für den Luftverkehr
48 Mio. t CO ₂ -Äq.	25 Mio. t CO ₂ -Äq.	30 Mio. t CO ₂ -Äq.	56 Mio. t CO ₂ -Äq.

* Die Umsetzung würde gegenüber dem Mit-Maßnahmen-Szenario (MMS) des Projektionsberichts 2024 keine weitere Minderung der Emissionen bewirken.

Quelle: Umweltbundesamt

*Die Umsetzung würde gegenüber des Mit- Maßnahmen-Szenarios (MMS) des Projektionsberichts 2024 keine weitere Minderung der Emissionen bewirken.

Baustein 1: Effizienz und Elektrifizierung für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge

Für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge (LNF) gibt es zwei Hebel für mehr Klimaschutz: die Elektrifizierung der Antriebe und die Senkung des Energieverbrauchs der Fahrzeuge durch eine höhere Effizienz. Auch Elektrofahrzeuge selbst müssen effizienter werden, um weniger Strom zu verbrauchen.

Im Jahr 2021 hat sich die Bundesregierung auf das Ziel von mindestens 15 Millionen vollelektrische Pkw auf deutschen Straßen geeinigt. Diese sollen Verbrennerfahrzeuge im Bestand ersetzen. Die Elektrifizierung des Fahrzeugbestands soll zusätzlich durch elektrische LNF vorangetrieben werden. Die Erreichung dieses Ziels wird durch das Auslaufen des Umweltbonus und den immer geringer werdenden zeitlichen Vorlauf bis 2030 zunehmend schwieriger. Es ist jedoch notwendig, möglichst dicht an den Zielwert von 15 Millionen E-Fahrzeugen heranzukommen, damit der Verkehr im notwendigen Maß zur Erreichung der übergeordneten Klimaschutzziele beitragen kann. Die europäischen CO₂-Flottenzielwerte für Pkw und LNF sind ein wesentlicher Treiber für einen Markthochlauf der Elektrofahrzeuge und für eine bessere Effizienz.

Allerdings reicht deren beschlossene Verschärfung (Verordnung (EU) 2023/851) und das Ausstiegsdatum aus dem Verbrennungsmotor ab dem Jahr 2035 (mit Ausnahme von Fahrzeugen, die ausschließlich mit E-Fuels betrieben werden können) nicht aus, um genügend Tempo in die Elektrifizierung der Fahrzeuge in Deutschland zu bringen. Daher sind in Deutschland zusätzliche Maßnahmen notwendig, um den Hochlauf der Elektromobilität zu unterstützen, Regelungslücken bei Plug-In Hybriden zu schließen und die Effizienz zu stärken.

Konkret empfiehlt das Umweltbundesamt:

- Eine **Reform der Kfz-Steuer** (UBA-Kurzpapier „Umgestaltung der Kfz-Steuer“), die im ersten Jahr der Zulassung einen Zuschlag für Pkw mit hohen CO₂-Emissionen erhebt und so den Kauf besonders klimaschädlicher Pkw verteuert („Malus“). Dadurch können sich Käufer*innen leichter für klimaschonende Pkw entscheiden, da deren höhere Anschaffungskosten auf diese Weise weniger stark ins Gewicht fallen. Im Zusammenwirken mit den europäischen CO₂-Flottenzielwerten könnte der Hochlauf von E-Autos dadurch weiter ansteigen. Die Umsetzung der Reform wäre jetzt notwendig, um einen sehr schnellen Hochlauf der Elektromobilität sicherzustellen. Im Zeitraum 2025 bis 2030 sollte deren Anteil an den Neuzulassungen auf einen linearen Pfad zwischen 35 Prozent im Jahr 2025 und 95 Prozent im Jahr 2030 angehoben werden.
- Spätestens ab 2032 sollte in Deutschland **keine Neuzulassung von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen mit Verbrennungsmotor** mehr erfolgen. Deutschland würde dieses Ziel damit mindestens drei Jahre früher als andere EU Mitgliedsstaaten erreichen.
- **Plug-In-Hybride** (UBA-Kurzpapier „Plug-In-Hybrid Pkw“) sollten mit einem realistischen elektrischen Fahranteil bei den CO₂-Flottenzielwerten berücksichtigt werden. Die seit 2022 geltenden Änderungen für die Anrechnung auf die CO₂-Flottenzielwerte basieren auf bestehenden Verbrauchswerten der Plug-In-Hybride (PHEV). Die im Rahmen der Typgenehmigung bestimmten Verbrauchswerte sollten regelmäßig überprüft werden, sodass bei starker Abweichung die Anrechnungsmöglichkeiten von PHEV auf die CO₂-Flottenzielwerte angepasst werden kann.
- Um den **Stromverbrauch von Elektrofahrzeugen** zu reduzieren und auch bei diesen Fahrzeugen eine Weiterentwicklung der Effizienz voranzutreiben, sollte das Verfahren des WLTP (Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure) zur offiziellen Stromverbrauchsmessung angepasst und erweitert werden, um in einem ersten Schritt die Antriebs- und Nicht-Antriebsverbräuche realistischer abzubilden und dadurch Innovationen anzureizen.

Die genaue Entwicklung der in 2030 im Bestand befindlichen vollelektrischen Pkw und LNF hängt neben dem Hochlauf des Anteils von E-Fahrzeugen an den Neuzulassungen auch von der Entwicklung der Neuzulassungszahlen aller Antriebe und dem Im- und Export von gebrauchten Fahrzeugen ab. Da Pkw und LNF immer länger genutzt werden und im Bestand bleiben, wird in Modellierungen davon ausgegangen, dass die Neuzulassungszahlen perspektivisch etwas abnehmen. Daher wird angenommen, dass das im Jahr 2021 festgelegte Ziel der Bundesregierung von 15 Mio. vollelektrischen BEV selbst mit verschärften Maßnahmen nicht erreicht werden kann. Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird das Ziel von 15 Mio. vollelektrischen Pkw in 2030 aber nur knapp verfehlt – unter anderem, da durch die vorgeschlagenen Instrumente und Maßnahmen von einem deutlich stärkeren Fokus auf vollelektrische Pkw und weniger Plug-in-Hybriden ausgegangen wird. Zusätzlich zu den rund 13,4 Mio. vollelektrischen Pkw könnten durch dieses Maßnahmenpaket im Jahr 2030 rund 0,9 Mio. vollelektrische leichte Nutzfahrzeuge im Bestand sein.

Durch den **Baustein 1 „Effizienz und Elektrifizierung für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge“** und die enthaltenen Vorschläge können die Treibhausgasemissionen des Verkehrs im Jahr 2030 um weitere rund **6 Mio. t CO₂-Äq.** gesenkt werden. Im Zeitraum 2024 bis 2045 können die Emissionen kumuliert um **117 Mio. t CO₂-Äq.** gegenüber der Referenz reduziert werden. Diese Emissionsminderungspotenziale verstehen sich zusätzlich zur Referenzentwicklung des Projektionsberichts 2024, in der schon deutliche Emissionsminderungen durch die Elektrifizierung von Pkw und LNF berücksichtigt werden.

Baustein 2: Effizienz und Elektrifizierung für schwere Nutzfahrzeuge

Schwere Nutzfahrzeuge (SNF) tragen aktuell mehr als ein Viertel (26 Prozent in 2023) zu den Emissionen des Verkehrs bei. Daher ist es für den Klimaschutz besonders wichtig, möglichst viele Transporte von der Straße auf die klimaschonenderen Verkehrsträger Bahn und Binnenschiff zu verlagern. Doch selbst wenn sich die heutige Güterverkehrsleistung auf der Schiene bis 2030 verdoppelte, würde immer noch mehr als die Hälfte (58 Prozent) der gesamten Güterverkehrsleistung auf der Straße erbracht. SNF sind also auch in der Zukunft für den Güterverkehr unverzichtbar.

Dementsprechend muss der straßengebundene Güterverkehr dringend klimaschonender werden. Die beste Möglichkeit dafür ist, wie auch beim Pkw, der direkte Einsatz von Strom. Batterieelektrisch betriebene Lkw (BEV-Lkw) können die knappen Mengen an erneuerbarer Energie am effizientesten nutzen. Sie sind leiser und stoßen weniger Luftschadstoffe aus als Lkw mit Verbrennungsmotoren. Zudem sind sie deutlich günstiger als Lkw mit Wasserstoffantrieb oder Verbrenner-Lkw, die mit E-Fuels betankt werden.

Aktuell stehen wir in Deutschland am Beginn einer großen Antriebswende für SNF. Der Wechsel hin zu batterieelektrischen Lkw hat bereits begonnen. BEV-Lkw werden in den Gesamtkosten finanziell attraktiver, unter anderem aufgrund der Ende 2023 erfolgten Einführung der zusätzlichen CO₂-Komponente in der Lkw-Maut (UBA-Kurzpapier „Fahrleistungsabhängige Lkw-Maut“) und der Ausweitung der Mautpflicht auf alle Lkw ab 3,5 t (ausgenommen Fahrzeuge von Handwerksbetrieben). Gleichzeitig steigt das Angebot an Fahrzeugen in verschiedenen Größenklassen.

Der Projektionsbericht 2024 geht daher von einem schnellen Hochlauf aus. Im Szenario des Projektionsberichts liegt der Anteil von BEV an den Neuzulassungen von SNF > 12 t im Jahr 2030 bereits bei 44 Prozent, bei kleineren Lkw (< 12 t zGG) sind es sogar 62 Prozent. Der Anteil von BEV-Lkw im gesamten Bestand der SNF (> 3,5 t) beträgt im selben Szenario bereits 19 Prozent in 2030. Zudem sinken im Zeitraum 2024 bis 2030 die jährlichen Emissionen des Straßengüterverkehrs um 13,9 Mio. t CO₂-Äq. Nach 2030 setzt sich diese Entwicklung fort und im Jahr 2040 werden nur noch 6,0 Mio. t CO₂-Äq. durch den Güterverkehr ausgestoßen. Dies zeigt: Für den Straßengüterverkehr wurden die wichtigsten Entscheidungen für einen wirksamen Klimaschutz bereits getroffen.

Allerdings müssen die Voraussetzungen für ein Gelingen der Antriebswende geschaffen werden: Damit BEV-Lkw auch unterwegs geladen werden können, braucht es eine flächendeckende und leistungsstarke Ladeinfrastruktur. Diese muss leistungsfähige Schnellladepunkte beinhalten (Megawatt Charging) und sollte den Aufbau eines ergänzenden Oberleitungsnetzes auf den Hauptstrecken ermöglichen, um ein dynamisches Laden der Traktionsbatterie während der Fahrt als Option offenzuhalten.

Um im Straßengüterverkehr im Zeitraum 2030-2045 die Wende hin zur Klimaneutralität noch stärker zu unterstützen, wären folgende zusätzliche Maßnahmen erforderlich:

- **Weitere Verschärfung der CO₂-Flottenzielwerte für schwere Nutzfahrzeuge:** Die in 2024 beschlossenen neuen Flottenzielwerte wurden verschärft und gelten nun zusätzlich für weitere Fahrzeugkategorien, wie bspw. Überlandbusse. Übergeordnet werden nun ambitionierte Minderungsvorgaben von -45 Prozent ab 2030, -65 Prozent ab 2035 und -90 Prozent ab 2040 (verglichen mit 2019) vorgeschrieben. Die Projektionen 2024 zeigen jedoch, dass diese Zielwerte aufgrund der CO₂-Mautkomponente in Deutschland aller Voraussicht nach deutlich übererfüllt werden. Die

damit einhergehende starke Elektrifizierung in Deutschland sollte jedoch nicht zu höheren Absätzen von Verbrenner-Lkw in anderen europäischen Ländern führen. Daher sollten die Flottengrenzwerte angepasst und auf -85 Prozent ab 2035 und -100 Prozent ab 2040 angehoben werden.

- **Lkw-Maut:** Eine Ausweitung der Lkw-Maut auf alle Straßen würde die bestehende Lenkungswirkung verstärken und die Antriebswende weiter voranbringen. Zudem würde ein Ausweichen des Lkw-Verkehrs auf nicht-mautpflichtige Straßen verhindert werden. Dadurch könnten die Mauteinnahmen zusätzlich erhöht und die Finanzierung der Ladeinfrastruktur und des Schienenverkehrs weiter abgesichert werden. Bei stark steigenden CO₂-Preisen (siehe Baustein 4) muss die Wechselwirkung mit der CO₂-basierten Lkw-Maut nochmals untersucht werden.

Die Umsetzung des **Bausteines 2 „Effizienz und Elektrifizierung für schwere Nutzfahrzeuge“** bewirkt gegenüber der Referenzentwicklung des Projektionsberichts von 2024 bis zum Jahr 2045 **keine weiteren Minderungen der Treibhausgasemissionen**. Hintergrund ist, dass mit der CO₂-Komponente in der Lkw-Maut bereits eines der wirkmächtigsten Instrumente umgesetzt wurde. Es müssen jedoch jetzt die notwendigen Rahmenbedingungen für den Hochlauf der Elektromobilität gesetzt und entsprechend gesichert werden, damit die Klimaschutzwirkung nicht doch geringer ausfällt.

Baustein 3: Ende für klimaschädliche Subventionen

Der Abbau klimaschädlicher Subventionen ist zentral für das Erreichen von Klimaschutzzielen. Dieselprivileg, Dienstwagenbesteuerung, Entfernungspauschale und Subventionen für den Luftverkehr sind nicht nur umwelt- und klimaschädlich, sondern kosten den Staat viel Geld und haben häufig negative soziale Verteilungswirkungen. Ohne klimaschädliche Subventionen erhöht sich die Wettbewerbsfähigkeit umweltfreundlicher Verkehrsträger, so dass deren Anteil am gesamten Verkehrsaufkommen wächst.

Plakatives Beispiel ist das Dieselprivileg: Wird die Subvention von Dieselmotoren abgeschafft, rechnet sich der Kauf und die Nutzung eines E-Autos schneller im Vergleich zu einem Diesel-Pkw. Der dadurch erhöhte finanzielle Spielraum für den Staat sollte für den Ausbau von Bus und Bahn und zur Abfederung sozialer Härten (z. B. bei der Entfernungspauschale) genutzt werden. Darüber hinaus setzt die Abschaffung von Subventionen Anreize zur Verkehrsvermeidung.

Zum Abbau klimaschädlicher Subventionen schlägt das Umweltbundesamt vor:

- Die Energiesteuer für Diesel sollte schrittweise auf das Niveau der Energiesteuer von Benzin (bemessen am Energiegehalt) angehoben werden. Damit würde das **Dieselprivileg** von ca. 27 Cent pro Liter Diesel in den nächsten Jahren in Stufen **entfallen**. Zeitlich befristete Ausnahmen für mautpflichtige Fahrzeuge sind gegebenenfalls zu prüfen.
- Die steuerliche Begünstigung privat genutzter Dienstwagen (**Dienstwagenprivileg**) sollte schrittweise **abgebaut** werden, um Steuerneutralität herbeizuführen (UBA-Kurzpapier „Dienstwagenbesteuerung“). Kosten für private Fahrten mit dem Dienstwagen tragen dann Fahrer*innen selbst. Gleichzeitig sollte die Begünstigung von Plug-In-Hybriden zeitnah entfallen, da ihr Beitrag zur Emissionsminderung vergleichsweise klein ist.
- Die **Entfernungspauschale** wird ab 2027 **abgeschafft** (UBA-Kurzpapier „Umgestaltung der Entfernungspauschale“). Um soziale Härten abzufedern, sollten Wegekosten in Härtefällen bei der Einkommenssteuer berücksichtigt werden.

- Umweltschädliche **Subventionen für den Luftverkehr** sollten zeitnah **abgebaut** werden. Das betrifft vor allem die Energiesteuerbefreiung von Kerosin, die Mehrwertsteuerbefreiung für internationale Flüge, die Reduktion der Flugsicherheitsgebühren durch staatliche Zuschüsse und die Subventionierung von Regionalflughäfen.

Der **Baustein 3 „Abbau klimaschädlicher Subventionen“** hat in Summe bis zum Jahr 2045 ein kumuliertes Treibhausgas-Minderungspotenzial von **41 Mio. t CO₂-Äq.** Im Jahr 2030 sind es **3 Mio. t CO₂-Äq.** Im Projektionsbericht 2024 wird das Potenzial dieser Instrumente nicht quantifiziert.

Baustein 4: Was kostet Verkehr? Die verursachergerechte Bepreisung

Wer einen Schaden verursacht, sollte zahlen. Eine verursachergerechte Bepreisung von Klimaschäden hat im Verkehr ein großes Potenzial für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen. Ein ansteigender und von der Politik nachdrücklich kommunizierter CO₂-Preis kann eine starke Lenkungswirkung entfalten. Dieser sollte allerdings deutlich ambitionierter sein als aktuell im Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) beschlossen. Der CO₂-Preis nach BEHG startete bei 25 Euro je Tonne CO₂ im Jahr 2021 und ist bis 2025 auf 55 Euro je Tonne CO₂ angestiegen. Ab 2026 wird der Festpreis in ein Auktionsverfahren überführt, wobei im ersten Jahr die Preise für Zertifikate in einem Preiskorridor von 55 bis 65 Euro je Tonne CO₂ versteigert werden.

2024 wurde auf EU-Ebene der EU-ETS 2 eingeführt. Bis 2026 gilt hier zunächst parallel zum BEHG eine reine Berichtspflicht für die regulierten Brennstoffe. Ab 2027 müssen dann Emissionszertifikate erworben und abgegeben werden. Ab bestimmten Schwellen für die Handelspreise bei Erdgas und Rohöl soll der Start der Abgabepflicht um ein Jahr auf 2028 verschoben werden. Mit der Einführung des EU-ETS 2 sind gegenüber dem für 2026 im BEHG geltenden Preisniveau signifikante Sprünge möglich und bis 2030 starke Preisanstiege nicht unwahrscheinlich, da der EU-ETS 2 mit einer festen Obergrenze für die auszugebenden CO₂-Zertifikate arbeitet. Zur Glättung des Preispfades empfiehlt das UBA eine Anhebung des Preisniveaus im BEHG (siehe unten).

Der Preis im EU-ETS 2 wird sich im Jahr 2027 aus Angebot und Nachfrage bilden, wobei limitierte preisdämpfende Maßnahmen, wie die zusätzliche Ausschüttung weiterer Zertifikate bei zu hohen Preisen und zu starken Anstiegen (Marktstabilitätsreserve) vorgesehen sind. Die aktuellen Projektionen zeigen einen deutlich größeren CO₂-Ausstoß als für die Jahre 2027 bis 2030 als von der EU für den Bereich des EU-ETS 2 vorgesehen. Die dadurch sehr knappen CO₂-Zertifikate im Vergleich zu der entsprechenden Nachfrage können dann zu Preisen deutlich über den aus dem BEHG bekannten Preisen bisher angestrebten Preisniveau führen.

Neben dem Lenkungseffekt generiert die CO₂-Bepreisung auch signifikante Erlöse, die über den Klima- und Transformationsfonds der Bundesregierung (KTF) eine maßgebliche Säule für die wirtschafts- und sozialpolitische Flankierung des gesellschaftlichen Transformationsprozesses zur Treibhausgasneutralität bilden. Bei der Bepreisung fossiler Kraftstoffe ist daher zu bedenken: Mit steigender Zahl an Elektrofahrzeugen nimmt die aggregierte Steuerungswirkung von Energiesteuer und CO₂-Preis innerhalb des Sektors ab. Mit sinkenden Benzin- und Dieselmengen werden also auch die staatlichen Einnahmen zur Finanzierung des Verkehrs sukzessive zurückgehen, falls die rückläufigen Emissionen die steigenden Preise überkompensieren. Um die Finanzierungslücke mittel- und langfristig zu schließen, sollte in den kommenden Jahren die Einführung einer fahrleistungsabhängigen Pkw-Maut auf allen Straßen vorbereitet werden.

Die Kosten von Verkehr sind mit entscheidend für die Verkehrsmittelwahl. Daher enthalten auch andere Bausteine Bepreisungsinstrumente, z. B. der Abbau klimaschädlicher Subventionen, die Reform der Kfz-Steuer oder die Lkw-Maut.

Konkret schlägt das UBA im Baustein „Verursachergerechte Bepreisung“ vor:

- Der **EU-ETS 2** muss konsequent umgesetzt und darf auf europäischer Ebene nicht abgeschwächt werden. Zur Glättung des Preispfades empfiehlt das UBA für den Preiskorridor im BEHG eine Verdoppelung des oberen Eckwertes auf 130 Euro je Tonne CO₂ für das Jahr 2026. Mit dem EU-ETS 2 sind dann ab 2027 deutlich weiter steigende CO₂-Preise möglich und erwartbar – allerdings ist die genaue Höhe der Preise schwer vorherzusagen. Ausgehend von den Annahmen in unserer Modellierung müsste der CO₂-Preis in Deutschland im Jahr 2030 mindestens 250 € je Tonne erreichen (nominal), damit er eine ausreichende Lenkungswirkung entfalten kann. Ab 2031 wird in unserer Modellierung angenommen, dass die Preise um 15 Euro pro Tonne CO₂ und Jahr weiter steigen. Erst diese vergleichsweise hohen CO₂-Preise führen zu spürbaren Lenkungswirkungen im Verkehr. Die Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung sollten für die Einführung einer sozialdifferenzierten Klimaprämie sowie für spezifische Förderprogramme für vulnerable Haushalte und für die Förderung von Klimaschutzmaßnahmen in den betroffenen Sektoren genutzt werden. Damit die Programme zielgenau sein können, ist es wichtig die Belastungswirkungen im Verkehr, insbesondere von vulnerablen Haushalten, mit ergänzenden Verteilungsanalysen zu untersuchen.
- Im Jahr 2030 sollte **auf allen Straßen eine Pkw-Maut** (UBA-Kurzpapier „Fahrleistungsabhängige Pkw-Maut“) eingeführt werden. Ein Gutachten im Auftrag des UBA schlägt einen Startpreis von 1 Cent/km vor. Dieser Mautsatz für Pkw sollte dann bis 2033 auf 4,3 Cent/km steigen, was eine vollständige Nutzerfinanzierung der Straßeninfrastruktur sicherstellt. Bis 2035 sollten zudem externe Umweltkosten für Luftschadstoffe, Lärm, sowie Natur und Landschaft vollständig internalisiert werden. Der Mautsatz läge dann bei 6,5 Cent/km. CO₂ würde für Pkw weiter über den Emissionshandel eingepreist.

Der **Baustein 4 „Verursachergerechte Bepreisung“** könnte bis zum Jahr 2045 zu einer kumulierten zusätzlichen Minderung gegenüber der Referenz in Höhe von **116 Mio. t CO₂-Äq.** führen. Im Jahr 2030 sind es **7 Mio. t CO₂-Äq.** Die Minderung bezieht sich nur auf den CO₂-Preis. Die Wirkung der Pkw-Maut wird erst nach 2030 sichtbar.

Baustein 5: Jetzt mal langsam! Geschwindigkeitsbegrenzungen

Die Einführung allgemeiner Geschwindigkeitsbegrenzungen auf allen Straßen in Deutschland wäre ein kurzfristig realisierbarer, kostengünstiger und wirksamer Beitrag zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen des Verkehrs. Zudem würden auch die Verkehrssicherheit erhöht und die Lärm- und Schadstoffemissionen gemindert.

Konkret schlägt das Umweltbundesamt vor:

- ein generelles **Tempolimit von 120 km/h auf Autobahnen**,
- ein generelles **Tempolimit von 80 km/h außerorts** und
- eine **Regelgeschwindigkeit von 30 km/h innerorts** vor allem zur Förderung des Fuß- und Radverkehrs.

Der **Baustein 5 „Geschwindigkeitsbegrenzung“** kann in dieser Ausgestaltung (Umsetzung ab 2026) die Treibhausgasmissionen kumuliert um rund **48 Mio. t CO₂-Äq.** bis zum Jahr 2045

mindern. Ein Tempolimit auf Autobahnen und Außerortsstraßen würde kurzfristig rund 5 Mio. t CO₂-Äq. pro Jahr einsparen. Bis zum Jahr 2030 reduziert sich die jährliche Treibhausminderung aufgrund der stärkeren Elektrifizierung (siehe Baustein 1), sodass die Minderung im Jahr 2030 bei **4 Mio. t CO₂-Äq.** liegen würde.

Baustein 6: Die Weichen stellen – Stärkung der Schiene

Der Schienenverkehr spielt in einem klimaverträglichen Verkehrssystem eine tragende Rolle. Die letzte Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, bis 2030 die Verkehrsleistung im Schienenpersonenverkehr zu verdoppeln und den Marktanteil des Schienengüterverkehrs von 20 auf 25 Prozent zu erhöhen. Dies setzt zwingend voraus, dass der Bund kurzfristig deutlich mehr Finanzmittel in den Ausbau und den Erhalt der Schieneninfrastruktur bereitstellt. Hier wurde in den letzten Jahrzehnten seit der Bahnreform 1994 deutlich zu wenig investiert. Die DB AG beabsichtigt daher das überalterte deutsche Schienennetz bis zum Jahr 2030 von Grund auf zu erneuern. Hierzu ist ein Hochlauf der Bundesmittel von jährlich rund 10 Mrd. (2021/22/23) auf 15-17 Mrd. € (2024/25/26) erforderlich, wie er in 2024 und 2025 auch erfolgte. Voraussetzung für eine starke Schiene ist zudem eine zügige Digitalisierung der Infrastruktur und auch der Planungsprozesse und Produkte.

Zur Stärkung der Schiene schlägt das Umweltbundesamt vor (UBA-Kurzpapier „Empfehlungen für eine neue Bahnpolitik“):

- Die **Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit** der Schiene gegenüber der Straße ist die grundsätzliche Voraussetzung zur Stärkung der Schiene (siehe auch die Kapitel „Subventionen“ und „Bepreisung“).
- Die **Betreiber der Eisenbahninfrastruktur** sollten künftig eine **aktive, eigenständige, gemeinwohlorientierte und selbstbewusste verkehrs- und umweltpolitische Rolle** einnehmen, um mehr Verkehr auf die Schiene zu bringen.
- Um die Schienennetzkapazitäten zu erhöhen, sollte die **Mittelausstattung für den Erhalt, Neu- und Ausbau auf hohem Niveau verstetigt** werden, z. B. im Rahmen eines auskömmlichen, überjährigen und haushaltsunabhängigen Infrastrukturfonds. Hierbei ist auf einen effizienten Einsatz der zur Verfügung gestellten Finanzmittel zu achten.
- **Neubau- und Modernisierungsprojekte sollten klar priorisiert** und zügig umgesetzt werden, wobei Maßnahmen zum Lärmschutz konsequent mitgeplant werden. Bestehende **Kapazitätsreserven im Netz sollten konsequent erschlossen werden**, beispielsweise durch kleinteilige Baumaßnahmen oder Bahnsteigverlängerungen.
- Auf Hauptachsen sollten **Fahrplantrassen für den Schienengüterverkehr prioritär geplant und durch digitale Technik flankiert werden**.
- Im **Kombinierten Güterverkehr** ist die Bereitstellung zusätzlicher Terminals, die Weiterentwicklung der Verladetechnik und eine verbesserte Logistik zur flächendeckenden Erschließung erforderlich. Auch die europaweite Einführung bzw. der Einsatz der **Digitalen Automatischen Kupplung (DAK)** unterstützt dieses Ziel.
- Die Bahn sollte wieder **zuverlässig und attraktiv** werden. Dazu gehört, dass der Fernverkehr im Hochgeschwindigkeitsverkehr Lücken schließt (Verlagerung von Kurzstreckenflügen), die Systemgeschwindigkeit im klassischen IC-Verkehr erhöht und vernachlässigte Mittelzentren besser eingebunden werden. Zudem sollte ein Masterplan zur Wiedererlangung der Pünktlichkeit entwickelt und umgesetzt werden.
- Zwingend erforderlich ist zudem ein langfristig angelegtes **Maßnahmenpaket zur Gewinnung von Fachkräften** für Planung und Bau der Schieneninfrastruktur.

Die in diesem Baustein beschriebenen Instrumente und Maßnahmen müssen so ausgestaltet sein, dass ein deutlicher Hochlauf der Verkehrsleistung auf der Schiene ermöglicht wird. Das Ziel der Verdopplung der Verkehrsleistung im Personenverkehr bis 2030 ist Stand heute mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit nicht mehr erreichbar. Ein ambitioniertes, aber realistisches Ziel wäre eine Zunahme um 60 Prozent bis 2030 (auf Basis 2018). Eine Verdopplung der Verkehrsleistung im Schienenpersonenverkehr wird erst für den Zeitraum 2035 bis 2040 für realistisch gehalten. Auch für den Schienengüterverkehr gilt, dass das Ziel für 2030 aller Voraussicht nach nicht erreicht werden kann. Die Marktanteilserhöhung von auf 25 Prozent erscheint erst bis 2035 realistisch.

Aus Sicht des Klimaschutzes ist dabei nicht nur die absolute Höhe der Schienenverkehrsleistung wichtig, sondern dass der Anteil der Schiene am Verkehrsmix (Modal Split) zunimmt, also Fahrten von der Straße oder dem Luftverkehr auf die Schiene verlagert werden. Ein passendes Ziel wäre hier die Erhöhung des Anteils des Schienenpersonenverkehrs am gesamten Verkehrsaufkommen von heute 10 Prozent auf 15 Prozent in 2030 und 20 Prozent in 2035.

Die im **Baustein 6 „Stärkung der Schiene“** beschriebenen Instrumente und Maßnahmen führen als Ergänzungen zu den anderen Bausteinen in Summe zu einer zusätzlichen Treibhausgasminderung von **2 Mio. t CO₂-Äq.** im Jahr 2030, kumuliert bis 2045 sind es gut **25 Mio. t CO₂-Äq** zusätzlich zur Referenz. Die dafür unterstellten Verkehrsmengen orientieren sich an den Ergebnissen des Forschungsprojekts „Verkehrssektor auf Kurs bringen: Szenarien zur Treibhausgasneutralität 2045“ im Auftrag des Umweltbundesamtes.

Dabei ist zu beachten: Auch Maßnahmen zur Bepreisung des Straßenverkehrs und die Abschaffung klimaschädlicher Subventionen fördern die Verlagerung auf klimafreundliche Verkehrsmittel (Baustein 6 und Baustein 7). Der Gesamtbeitrag der Verlagerung zur Emissionsminderung ist damit deutlich höher als hier angegebenen Mio. t CO₂-Äq. – ihr Beitrag ist bereits in den jeweiligen Bausteinen berücksichtigt. Umgekehrt werden die Emissionsminderungen in anderen Bausteinen nicht erreicht, wenn die hier beschriebene Stärkung der Schiene nicht gelingt.

Baustein 7: ÖPNV, Fahrrad, zu Fuß gehen, Sharing: Im Umweltverbund auf Klimakurs

Kern eines klimaneutralen Verkehrssystems ist eine funktionierende und nachhaltige Infrastruktur für den Umweltverbund, also für Busse, Straßen-, S- und U-Bahnen sowie den Rad- und Fußverkehr.

Damit der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) eine attraktive Alternative zum Pkw wird, sind Mindeststandards für Takte, Erreichbarkeit und Qualität nötig. Mit dem Deutschlandticket kann der ÖPNV verbundübergreifend, niedrigschwellig und preisgünstig genutzt werden und Bürgerinnen und Bürger müssen sicher sein können, dass Tickets dauerhaft zu einem bezahlbaren Preis und Verkehre in einer guten Servicequalität angeboten werden.

Für den Baustein „Stärkung des Umweltverbunds“ schlägt das Umweltbundesamt folgende Maßnahmen vor:

- Die Bundesregierung sollte Mindeststandards für Takte, Erreichbarkeit und Qualität mit Ländern und Kommunen in einem **Masterplan ÖPNV** vereinbaren. Die Regionalisierungsmittel müssen **langfristig gesichert und dynamisiert** werden, um das Angebotsausweitungen zu finanzieren. Der **Finanzbedarf** für den Betrieb des ÖPNV (mit Deutschlandticket) wird in einem Gutachten für das Bundesverkehrsministerium für 2031 auf rund 21 bis 31 Mrd. pro Jahr geschätzt (einschließlich bereits vorgesehener

Regionalisierungsmittel) – diese Mittel können teilweise durch den Abbau klimaschädlicher Subventionen frei werden (siehe Baustein 3).

- Außerdem sind **digitale Lösungen** (z. B. Mobility as a Service (MaaS)) und flexiblere Bedienformen gerade in ländlichen Räumen (z. B. Ridepooling) nötig.
- Rad- und Fußverkehr sind nicht nur gesunde, aktive Verkehrsformen, sondern vor allem emissionsfrei. **Rad- und Fußverkehr** sollten daher **stärker gefördert** und in der Verkehrsplanung von Beginn an mitgedacht werden. Deshalb sollten die Maßnahmen, die der Nationale Radverkehrsplan (NRVP) vorsieht, möglichst zügig umgesetzt werden.

Die Maßnahmen im **Baustein 7 „Stärkung des Umweltverbunds“** führen zu einer Treibhausgasminderung von **2 Mio. t CO₂-Äq.** im Jahr 2030, kumuliert sind dies bis 2045 **30 Mio. t CO₂-Äq** zusätzlich zur Referenz. Die dafür unterstellten Verkehrsmengen orientieren sich an den Ergebnissen des Forschungsprojekts „Verkehrssektor auf Kurs bringen: Szenarien zur Treibhausgasneutralität 2045“ im Auftrag des Umweltbundesamtes.

Baustein 8: Wo Strom nicht zündet: Postfossile Kraftstoffe

Strombasierte, alternative Kraftstoffe (auch E-Fuels genannt) wie Wasserstoff, synthetisches Kerosin oder Diesel sind eine intensiv diskutierte mögliche Option für den Klimaschutz im Verkehr – zumindest, wenn sie aus erneuerbarem Strom hergestellt werden. Derzeit können synthetische Kraftstoffe aufgrund der weltweit geringen Produktionskapazität nur in sehr kleinen Mengen bereitgestellt werden, zudem gehen sie mit hohen Produktionskosten einher.

Da Flugzeuge und Schiffe für lange Routen technologisch nicht elektrifiziert werden können, sind strombasierte Kraftstoffe dort eine Alternative. Sie können darüber hinaus für Fahrzeuge im Schwerlastverkehr und in der Landwirtschaft, die nicht vollständig elektrifiziert werden können, sinnvoll sein. Im Straßenverkehr werden strombasierte Kraftstoffe voraussichtlich keine spürbare Rolle spielen. Das liegt neben der höheren Effizienz von Elektromotoren gegenüber Verbrennern auch an den deutlich höheren Betriebskosten von Pkw mit erneuerbaren E-Fuels. Da auch nach 2030 Strom aus erneuerbaren Energien nur begrenzt verfügbar sein wird, sollte dieser möglichst effizient in batterieelektrischen Fahrzeugen eingesetzt werden.

Auch Biokraftstoffe können nur in begrenzter Menge zu Treibhausgasminderungen im Verkehr führen. Herkömmliche Biokraftstoffe stammen aus Anbaubiomasse. Da der Photosyntheseprozess zur chemischen Bindung der Energie in Pflanzen energetisch ineffizient ist, wird durch den Anbau viel Fläche belegt und durch Rückstände aus Dünge- und Pflanzenschutzmitteln werden in der Regel Boden, Wasser und Luft belastet. In der Folge wird u. a. die Artenvielfalt beeinträchtigt. Eine ungebremschte Nachfrage nach herkömmlichen Biokraftstoffen würde zudem das Risiko von Landnutzungsänderungen und damit indirekten Treibhausgasemissionen erhöhen.

Daher sollten in den nicht anders dekarbonisierbaren Einsatzbereichen Biokraftstoffe aus Abfall- und Reststoffen sowie sogenannte fortschrittliche Biokraftstoffe verwendet werden. Deren verfügbare Mengen sind jedoch stark beschränkt und zusätzlich in anderen Sektoren nachgefragt. Neben den zuvor genannten alternativen Kraftstoffen wird auch Wasserstoff als Kraftstoff im Verkehr nur eine nachgeordnete Rolle spielen.

Die „FuelEU Maritime“-Verordnung verpflichtet Schifffahrtsunternehmen ab dem Jahr 2025 zu einer Treibhausgasintensitätsminderung des an Bord von Schiffen verwendeten Kraftstoffes um 2 Prozent für Fahrten von oder zu einem EU-Hafen. Bis zum Jahr 2050 steigt dieser Wert schrittweise auf 80 Prozent an.

Für den Luftverkehrssektor legt die „ReFuelEU Aviation“-Verordnung zu verwendende Mindestmengen an nachhaltigen Kraftstoffen fest. Hierzu zählen Biokraftstoffe aus Abfall- und Reststoffen sowie synthetische Kraftstoffe wie E-Kerosin. Dabei steigt die Quote von 2 Prozent im Jahr 2025 schrittweise bis auf 70 Prozent im Jahr 2050. Für synthetische Kraftstoffe gilt eine Unterquote, die von 1,2 Prozent im Jahr 2030 auf 35 Prozent im Jahr 2050 steigt.

Die verpflichtende Treibhausgasminderung bezogen auf den gesamten Verkehr (Luft-, See-, Straßen- und Schienenverkehr) jedes EU-Mitgliedstaates regelt die RED (Renewable Energy Directive bzw. Erneuerbare Energien-Richtlinie der EU). Die konkrete Umsetzung der Artikel 25 ff. der RED in deutsches Recht bildet die Treibhausgasminderungs-Quote (THG-Quote). Die aktuelle Ausgestaltung der THG-Quote macht einen Beitrag von konventionellen Biokraftstoffen auch bis 2030 noch wahrscheinlich. Aus Sicht des Umweltbundesamtes wäre ein Ausstieg aus der Nutzung von Biokraftstoffen basierend auf Anbaubiomasse aufgrund der beschriebenen Auswirkungen auf die Artenvielfalt und Emissionen aus Verdrängungseffekten vor 2030 sinnvoll. Gleichwohl wäre dann die Lücke zum Klimaschutz im Verkehr noch größer als schon jetzt in dem Projektionsbericht 2024 erwartet, sofern die Elektrifizierung des Verkehrs nicht über die Projektion hinaus gesteigert werden kann.

Die überarbeitete Erneuerbare-Energien-Richtlinie sieht bis 2030 für fortschrittliche Biokraftstoffe und erneuerbare Kraftstoffe nicht-biogenen Ursprungs („RFNBO“) einen kombinierten Anteil von mindestens 5,5 Prozent (effektiv 2,25 Prozent durch Doppelzählung) an der Energieversorgung des Verkehrs vor, wobei der Anteil von RFNBO mindestens einen Prozentpunkt (effektiv 0,5 Prozent durch Doppelzählung) ausmachen soll. Zudem soll nach der FuelEU Maritime auch die an den Seeverkehr gelieferte Energie ab 2030 einen Mindestanteil an RFNBO von 1,2 Prozent erreichen.

Da der Kraftstoffverbrauch im Straßenverkehr die in Deutschland im Luft- und Seeverkehr getankten bzw. gebunkerten Kraftstoffmengen deutlich übersteigt, lässt sich mit den Mindestanteilen von RFNBO im See- und Luftverkehr nicht der benötigte Anteil von 1 Prozent im gesamten Verkehr erreichen. In internationalen Verkehren können Kraftstoffstandards nur dann eine Wirkung entfalten, wenn sie flächendeckend und in möglichst allen Ländern gleichermaßen gelten. Insbesondere Schiffe sind nicht darauf angewiesen in ihren Zielhäfen zu bunkern, sondern kaufen Kraftstoffe dort, wo sie am günstigsten sind. Um das 1 Prozent-RFNBO-Ziel bzw. das kombinierte 5,5-Prozent-Ziel im Verkehr zu erreichen, wird daher ein Großteil der erforderlichen Mengen an RFNBO (ca. 50 Prozent) und fortschrittlichen Biokraftstoffen (ca. 60 Prozent) in den Straßenverkehr fließen.

Um bis 2045 klimaneutral unterwegs zu sein, müsste die THG-Quote nach 2030 weiterhin deutlich ansteigen. Als Erfüllungsoptionen kämen e-Fuels, nachweislich fortschrittliche Biokraftstoffe sowie EE-Strom in Frage. Da der Strom-Anteil im Verkehr 2045 voraussichtlich bei rund 90 Prozent liegen wird, lässt sich Klimaneutralität im Verkehr nur soweit erreichen, wie auch der Netzstrom dekarbonisiert ist.

Postfossile Kraftstoffe im Bausteine 8 spielen eine wichtige Rolle für das Erreichen der langfristigen Klimaschutzziele im Verkehrssektor und für einen treibhausgasneutralen Verkehr im Jahr 2045. Unter der Annahme, dass die Bausteine 1 bis 7 so umgesetzt werden wie beschrieben, besteht ein zusätzlicher Bedarf über die absoluten Mengen im Projektionsbericht 2024 hinaus – und zwar für das Jahr 2045 im Umfang von rund 36 Petajoule an postfossilen Kraftstoffen. Im Ergebnis ergibt sich eine zusätzliche Minderung durch den Einsatz dieser Kraftstoffe von rund **2 Mio. t CO₂-Äq.** im Jahr 2030. Der kumulierte Minderungsbeitrag von 2026 bis 2045 beträgt **56 Mio. t CO₂-Äq.** Dafür müssten die Politikinstrumente wie die THG-Quote angepasst werden.

Verkehr grenzenlos: Die Abstimmung mit europäischen Vorgaben

Die europäische Gesetzgebung hat einen bedeutenden Einfluss auf die Bemühungen Deutschlands, die Treibhausgasemissionen des Verkehrs zu senken. Damit Deutschland seine Klimaschutzziele im Verkehrssektor bis 2030 erreichen kann bedarf es einerseits ambitionierter Vorgaben auf europäischer Ebene und andererseits ausreichend Flexibilität für ambitioniertere nationale Maßnahmen. Verglichen mit den europäischen Klimaschutzzielen 2030 (Treibhausgasminderung von -55 Prozent über alle Sektoren gegenüber 1990) wird Deutschland als wirtschaftsstärkstes EU-Mitglied auch künftig einen überdurchschnittlichen Beitrag leisten müssen.

Im Rahmen des „Fit for 55“-Pakets hat die EU-Kommission eine Reihe von Gesetzesinitiativen vorgelegt, die auch den Verkehrssektor betreffen und bis zum Jahr 2023 zum Teil umgesetzt wurden. Sie bilden den **entscheidenden Rahmen für die Dekarbonisierung des Verkehrs** in Europa.

Zu den wichtigsten Gesetzesinitiativen des Pakets gehören:

- **CO₂-Flottenzielwerte für Pkw und Lkw** (Verordnung (EU) 2023/851 für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge bzw. Verordnung (EU) 2024/1610 für Lkw),
- **Verordnung über die Infrastruktur für alternative Kraftstoffe** (Verordnung (EU) 2023/1804)
- **Emissionshandel für Straßenverkehr und Gebäude** (Richtlinie (EU) 2023/959),
- **Energiebesteuerungsrichtlinie** (*bisher nicht umgesetzt*) und
- **Erneuerbare-Energien-Richtlinie** (Richtlinie (EU) 2023/2413).

Das sind die Herausforderungen für Deutschland: Die EU leitet zur Erreichung ihrer Klimaziele konkrete Minderungsvorgaben für die Mitgliedsstaaten im Rahmen der sogenannten „Effort Sharing Regulation“ ab. Diese Lastenteilung folgt der Idee, dass die jeweiligen Regierungen – und nicht z. B. die Unternehmen – für die Erfüllung der Reduktionsziele verantwortlich sind. Die nationalen Minderungsziele sind unterschiedlich hoch und werden durch mehrere Faktoren bestimmt, u. a. der Wirtschaftsleistung des jeweiligen Mitgliedsstaates. Mit der Überarbeitung des KSG hat die Lastenteilungsverordnung an Bedeutung gewonnen und legt die Minderungsziele für den Verkehr maßgeblich fest.

Deutschland musste in der Vergangenheit einen überdurchschnittlichen Beitrag leisten und wird dies auch in Zukunft tun müssen. Gleichzeitig gilt: Wichtige Entscheidungen wie die CO₂-Flottenzielwerte für Fahrzeuge und die Schaffung eines europäischen Emissionshandels, der auch den Verkehr abdeckt (ETS 2), werden auf europäischer Ebene getroffen. Diese Entscheidungen mit ihren Zielwerten müssen für alle Mitgliedsstaaten „passen“ – unabhängig von ambitionierteren Klimaschutzzielen einzelner Staaten.

Diese Tatsache engt den nationalen Handlungsspielraum ein und erschwert möglicherweise die Erfüllung höherer nationaler Ziele. Das bedeutet, dass ambitionierte Instrumente und Maßnahmen in einem einzelnen Mitgliedsstaat (z. B. Reform der Kfz-Steuer mit einem Malus für Pkw mit hohen CO₂-Emissionen) zwar einen Beitrag zu mehr Klimaschutz im Verkehr leisten können, zugleich aber haben sie unter Umständen Folgewirkungen auf Maßnahmen in anderen Mitgliedsstaaten, da EU-Ziele stets Gesamtziele sind.

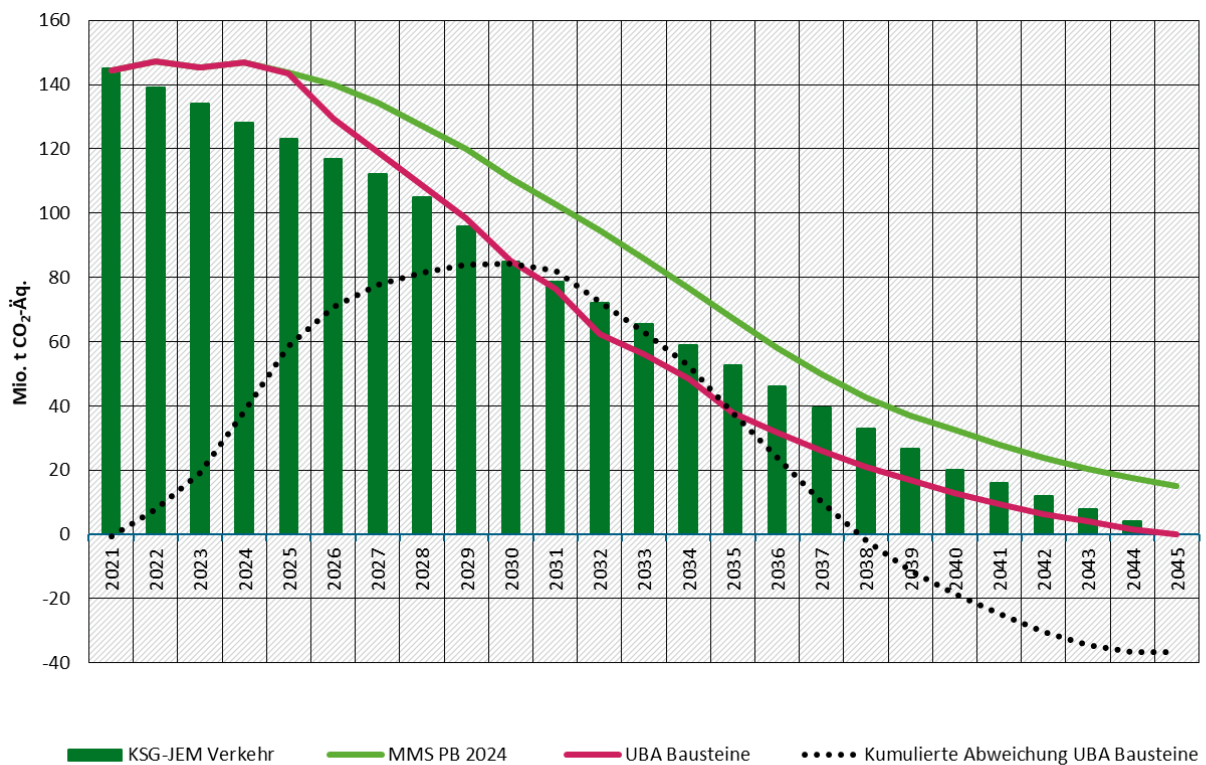
Nachdem auf europäischer Ebene die Ziele für 2030 und 2050 festgelegt und die wichtigsten Initiativen für die Zielerreichung 2030 aufgesetzt sind, wird der europäische Fokus nun auf der Ausgestaltung des Pfades nach 2030 liegen. So wird derzeit das EU-Ziel für das Jahr 2040 und dessen Berücksichtigung im Klimazielsystem der EU erarbeitet.

Sie haben Ihr Ziel erreicht! So gelingt Klimaschutz im Verkehr

Die **acht vorgestellten Bausteine** können in Summe die Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors um **zusätzlich rund 26 Mio. Tonnen CO₂-Äq. im Jahr 2030 reduzieren** und damit die Lücke von 26 Mio. Tonnen CO₂-Äq. zwischen der Referenzentwicklung des Projektionsbericht 2024 (MMS: 111 Mio. Tonnen CO₂-Äq.) und dem Ziel des Bundes-Klimaschutzgesetzes (85 Mio. t CO₂-Äq.) schließen.

Insgesamt beträgt die zusätzliche Treibhausgasminderung im Verkehrssektor über die Jahre 2026 bis 2045 rund 432 Mio. t CO₂-Äq. und die Treibhausgasemissionen sind im Jahr 2045 nahe null. Bis 2029 liegen die Emissionen im Verkehrssektor noch über den Jahresemissionsmengen (JEM) des KSG. Unter der Annahme, dass diese JEM ab 2030 linear bis auf null im Jahr 2045 sinken, würden die Maßnahmen in den vorgestellten Bausteinen dazu führen, dass die THG-Emissionen im Verkehr in den 2030er Jahren unter diesen JEM liegen und der Verkehr in Summe sein theoretisches Treibhausgasbudget einhält.

Darstellung der Jahresemissionsmengen (JEM) des KSG*, der THG-Emissionen im Mit-Maßnahmen-Szenario (MMS) des Projektionsberichts 2024, der THG-Emissionen des UBA-Bausteine-Szenarios und der kumulierten Abweichungen des UBA-Bausteine-Szenarios von den JEM



* ab 2031 bis 2045 lineares Absinken auf null angenommen

Quelle: Projektionsbericht 2024 und eigene Berechnungen

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Minderungsbeiträge der einzelnen Bausteine. Entscheidend dabei: Der Beitrag einzelner Bausteine ist zwar unterschiedlich hoch, aber keiner davon ist verzichtbar, wenn das Klimaschutzziel 2030 und vor allem die Nullemissionen in 2045 im Verkehr sicher erreicht werden sollen.

Verkehr und Verkehrsentwicklung gehen alle an. Daher kollidieren im Sektor Verkehr so viele Interessen, Wünsche und Vorstellungen wie in kaum einem anderen Bereich. Klar ist: Eine Verkehrswende braucht mutige Entscheidungen und einen langen Atem weit über 2030 hinaus.

Beispielsweise ist die Entwicklung eines modernen und attraktiven Angebots für Schiene, öffentlichen Verkehr, für Rad- und Fußverkehr nicht innerhalb weniger Jahre zu schaffen.

Zudem agiert Deutschlands Verkehrspolitik nicht schrankenlos. Vielmehr gibt die europäische Gesetzgebung die Richtung vor und markiert die Spielräume für einzelne Mitgliedsstaaten, eigene Maßnahmen und Ambitionen zu realisieren. Umso wichtiger sind ambitionierte Ziele auch auf EU-Ebene.

Klar ist auch: Die Anstrengungen lohnen sich. Eine Wende im Verkehr hin zu aktiven, sozial gerechten, umwelt- und klimaschonenden Verkehrsformen bringt nicht nur die deutschen und europäischen Klimaschutzziele in Reichweite. Sie mindert gleichzeitig Lärm und Luftbelastungen und verringert den Flächenverbrauch. Vor allem erhöht sie die Lebensqualität und macht den öffentlichen Raum zum Begegnungsraum für alle. Dabei ist es wichtig, vulnerable Haushalte bei der Senkung ihres fossilen Energiebedarfs durch die Rückverteilung von staatlichen Mehreinnahmen zu unterstützen und so für eine soziale Ausgeglichenheit und Akzeptanz der Maßnahmen und Instrumente zu sorgen.

Zusammenfassung der Bausteine für mehr Klimaschutz im Verkehr und deren zusätzliche Treibhausgas-minderung

Vorschläge des UBA für Bausteine für einen klimaverträglichen Verkehr und Treibhausgas-minderungen (THG-Minderung) im Jahr 2030 bzw. im Zeitraum 2026-2045 gegenüber dem Projektionsbericht 2024 der Bundesregierung. Abweichung der Summe von Summe der Einzelwerte durch Rundung.

Bausteine für Klimaschutz im Verkehr bis 2030	Zusätzliche THG-Minderung in 2030	Zusätzliche kumulierte THG-Minderung im Zeitraum 2026-2045
	(in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente)	
Baustein 1: Effizienz und Elektrifizierung für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge	6	117
Baustein 2: Effizienz und Elektrifizierung für schwere Nutzfahrzeuge	keine zusätzliche Minderung	keine zusätzliche Minderung
Baustein 3: Abbau klimaschädlicher Subventionen	3	41
Baustein 4: Verursachergerechte Bepreisung des Verkehrs	7	116
Baustein 5: Geschwindigkeitsbegrenzung	4	48
Baustein 6: Stärkung der Schiene	2	25
Baustein 7: Stärkung des Umweltverbund	2	30
Baustein 8: Postfossile Kraftstoffe	2	56
Insgesamt	26	432

Quelle: Umweltbundesamt

Impressum

Herausgeber

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

Stand: 03/2025

Autorenschaft, Institution

Manuel Hendzlik, Martin Lange, Philipp
Hölting, Martin Lambrecht, Kilian Frey,
Wolfram Calvet, Miriam Dross, Lukas
Höhne, Juliane Bopst, Claudia Nobis,
Martin Schmied, Katrin Dziekan

Abteilung I 2 „Verkehr Lärm,
Raumentwicklung und
Klimawandelanpassung“

Jan Weiß

Abteilung V 3 "Deutsche
Emissionshandelsstelle: Energieanlagen,
Luft- und Seeverkehr, Register und
ökonomische Grundsatzfragen"

Umweltbundesamt
