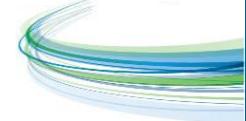


Für Mensch & Umwelt

Umwelt
Bundesamt

UBA Forum
mobil & nachhaltig



UBA-Forum mobil & nachhaltig „Umweltschonender Güterverkehr“

Antriebswende auf der Straße: effizient elektrisch oder technologieoffen?

Martin Schmied

Leiter des Fachbereiches I

"Umweltplanung und Nachhaltigkeitsstrategien"

Umweltbundesamt

Berlin, 12. Juni 2024

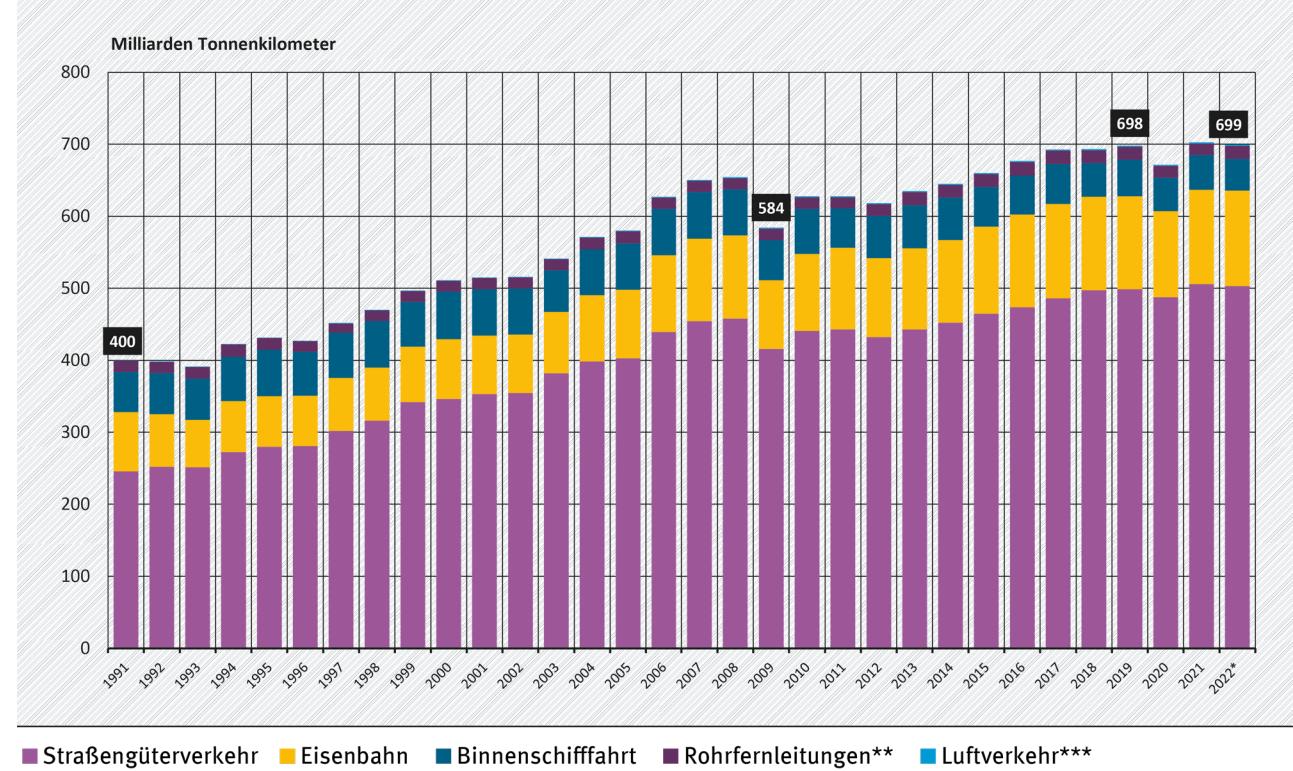
50

Jahre
Umweltbundesamt
1974–2024

Status Quo

- Die Verkehrsleistung des Güterverkehrs hat seit 1991 um etwa 75 % zugenommen, **auf der Straße um 105 %**.
 - Straßenverkehr verursacht mit 55 Mio. t CO₂-Äq. rund **98 % der Emissionen im nationalen Güterverkehr¹**, bei einem Modal-Split-Anteil von rund 75 %.
 - Ohne dämpfende Maßnahmen erwartet die gleitende Langfrist-Verkehrsprognose bis 2051 ein Anstieg der **Verkehrsleistung auf der Straße um 54 %** (Modal-Split-Anteil: ca. 80 %).
- ⇒ **Ohne Antriebs- und Energiewende beim Lkw-Verkehr sind die Klimaschutzziele weder in Deutschland noch weltweit erreichbar.**

Güterverkehrsleistung nach Verkehrsträgern in Deutschland



* zum Teil vorläufige Angaben

** ab 1996 nur Rohöl

*** Fracht- und Luftpost, ohne Umladungen

Quelle: Umweltbundesamt 2023

¹ im Verkehrssektor nach KSG

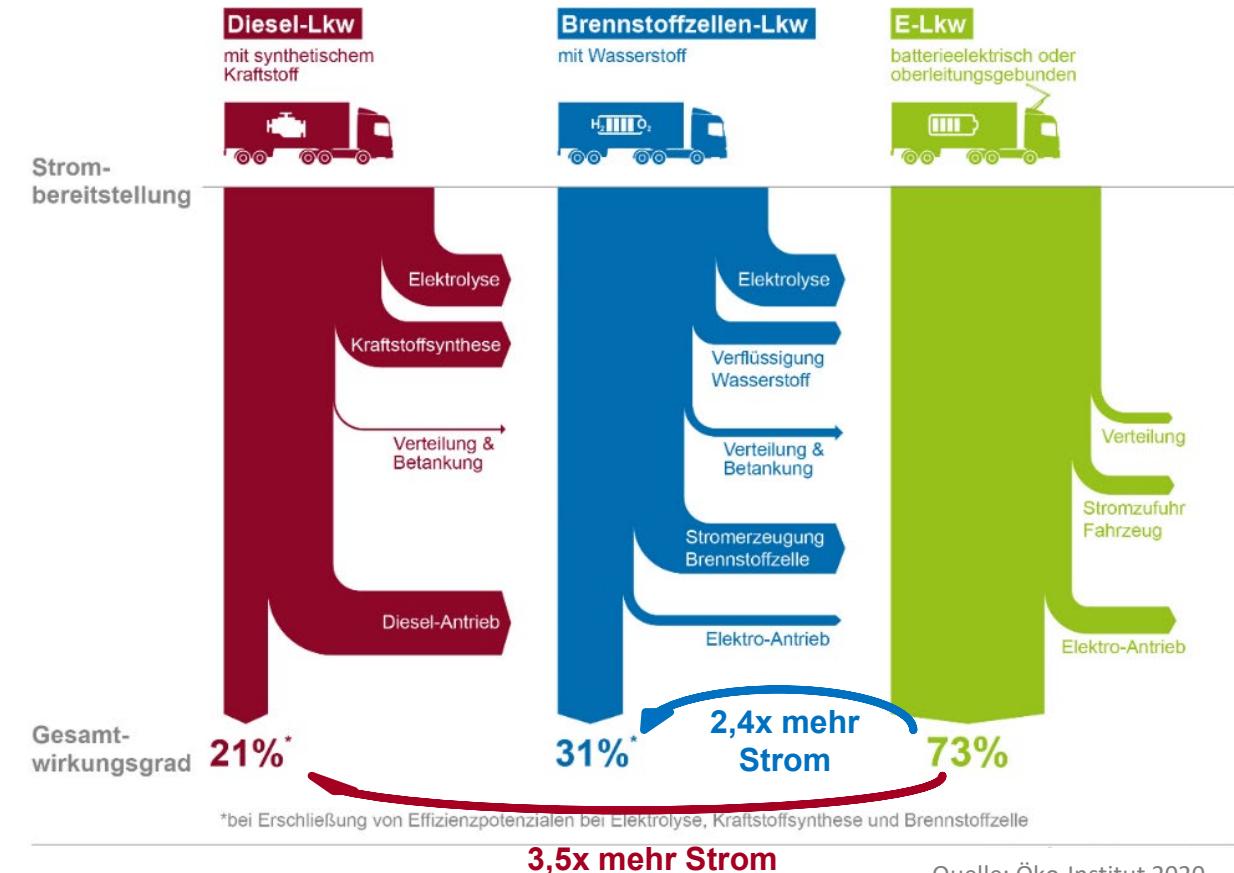


Alternative Antriebe: Effizienz im Vergleich

Optionen zur Dekarbonisierung des Straßengüterverkehrs:

- Lkw mit Verbrennungsmotor in Kombination mit alternativen Kraftstoffen:**
Kraftstoffe wie grüner H₂, E-Fuels oder Biokraftstoffen (z.B. HVO100) werden direkt in einem Verbrennungsmotor eingesetzt.
 - Brennstoffzellen-Lkw mit Wasserstoff:**
Kalte Verbrennung von H₂ zur Erzeugung von Strom für den Betrieb des Elektro-Antriebs.
 - Elektro-Lkw:** Einsatz von in einer Batterie gespeichertem Strom für den Elektro-Antrieb.
- ⇒ **Der Elektro-Lkw nutzt die eingesetzte elektrische Energie am effizientesten!**

Wirkungsgradvergleich verschiedener Lkw-Antriebsoptionen auf Basis der Stromnutzung



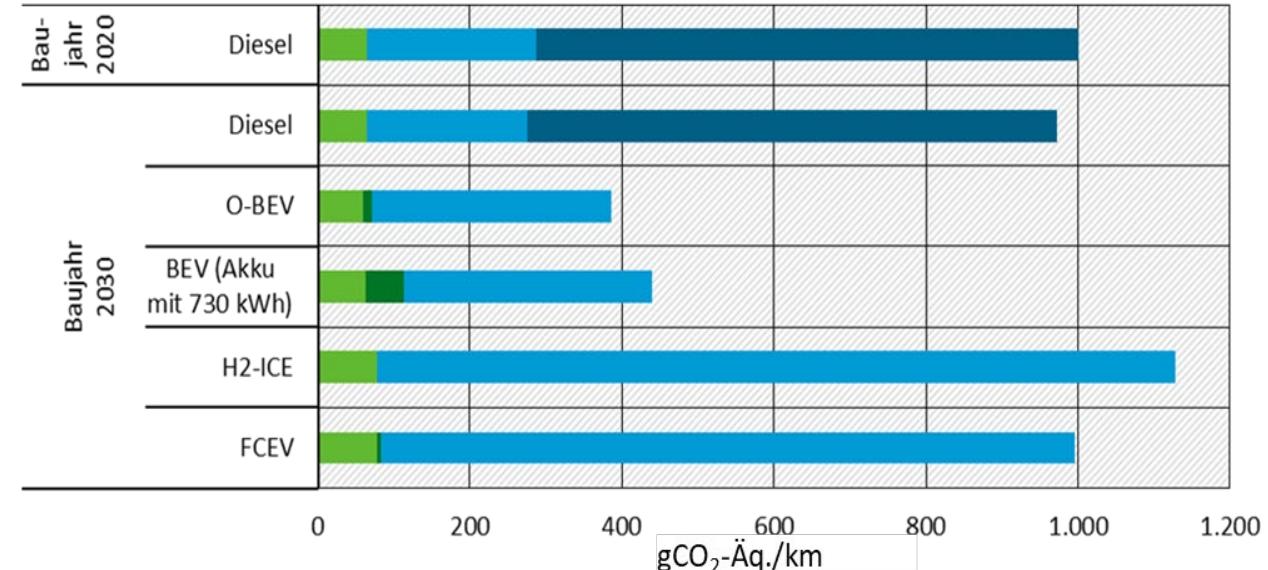


Alternative Antriebe: Klimawirkung im Lebenszyklus

Ausblick auf 2030 neu zugelassene Lkw:

- **E-Lkw** haben aufgrund ihrer Effizienzvorteile das geringste Treibhauspotenzial über den Lebenszyklus und einen **Vorteil von 55 % gegen Diesel-Lkw.**
- Die Fahrzeugherstellung ist weniger relevant; die **Nutzungsphase dominiert**.
- Erneuerbarer Anteil bei Strom wird schnell weiter wachsen (2030: 250 g CO₂-Äq./kWh).
- Grüner Wasserstoff bleibt knapp: In der Bilanz wird H₂ aus fossilem Gas hergestellt.
- ⇒ **E-Lkw hat schon 2030 einen Klimavorteil, E-Fuels und Wasserstoff sind eher mittel- und langfristig Optionen, aber brauchen viel Strom.**

Treibhauspotenzial von Sattelzügen für die Baujahre 2020 sowie 2030 und anschließende typische Nutzung



█ Fahrzeug (Basisfahrzeug inkl. Wartung und Entsorgung) █ Herstellung Akku
█ Strom-/Kraftstoffbereitstellung inkl. Ladeinfrastruktur █ Verbrennung Kraftstoff

Anmerkung: Werte für mittlere Beladung (11 t Nutzlast) und Nutzungsdauer von acht Jahren mit einer Gesamtfahrleistung von 900.000 km. O-BEV (batterie-elektrische Lkw mit zusätzlicher Nutzung der Oberleitung), BEV (batterie-elektrischer Lkw), H2-ICE (Lkw mit Wasserstoff-Verbrennungsmotor) und FCEV (Brennstoffzellelektrischer Lkw)

Quelle: Eigene Darstellung nach
Biemann et al. 2024c

Maßnahmen

- **CO₂-basierte Lkw-Maut und THG-Quote** wurden bereits eingeführt.
- **EU-ETS 2 wird ab 2027 mit neuem CO₂-Preis europaweit umgesetzt.**
- Weiterentwicklung der Energie- und Stromsteuer ist unklar und Aufgabe einer zukünftigen Bundesregierung.
- **Zuschüsse bei Neuanschaffung und Förderung der Ladeinfrastruktur** wurden aktuell gestrichen.
- **Neue EU-CO₂-Flottenzielwerte für neue Lkw** wurden verabschiedet. Ab 2025 erste Wirksamkeit zu erwarten.

Übersicht Maßnahmen und Instrumente bei Antriebstechnologien und Ladeinfrastruktur

Maßnahmen und Instrumente	Wer beschließt?	Wer setzt um?
Lkw-Maut (Eurovignetten-Richtlinie) Steuerungswirkung der Maut auch zukünftig sicherstellen	EU	Bund
CO₂-Bepreisung über nEHS/EU-ETS 2 Ambitionierte Weiterentwicklung des EU-ETS 2 ab 2027 und Anhebung der Preise im nEHS ab 2025; Verfahren zur adäquaten Abstimmung von EU-ETS 2 und Maut entwickeln	Bund, EU	Bund
Energie- und Stromsteuer weiterentwickeln Einheitliche Besteuerung von Diesel und Benzin. Weitergehende Reformen der Energie- und Stromsteuer mit Blick auf Klima- und Umweltschutz	Bund, EU	Bund
THG-Quote Anrechnung für E-Lkw in der aktuellen Höhe beibehalten und Ladeinfrastruktur über die THG-Quote gezielt mitfinanzieren	Bund	Bund, Energie- wirtschaft, Automobil- industrie
Zuschüsse bei Neuanschaffung von E-Lkw Unterstützung für Mehrkosten in Übergangsphase; Vorteile in Nutzungsphase berücksichtigen	Bund	Bund
CO₂-Flottenzielwerte für neue Lkw Vorgesehene Überprüfungen für Verschärfungen nutzen: 2030 (-50 %), 2035 (-70 %) und Ausstieg aus fossilem Verbrenner zwischen 2035 und 2038	EU	Automobil- industrie
Förderung bei Ladeinfrastruktur Vorausschauender Ausbau, Lücken schließen, Verfügbarkeit sicherstellen, Depotladestationen berücksichtigen und Netzanschlüsse verstärken	Bund	Bund, Länder, Energie- wirtschaft, Automobil- industrie

Quelle: Umweltbundesamt (2024)



Zusammenfassung & Ausblick

- **Ambitionierter Klimaschutz wird nur mit einer Antriebs- und Energiewende beim Straßengüterverkehr gelingen.**
- **Elektrisch betriebene Lkw** haben bereits kurzfristig einen **Klimavorteil** gegenüber anderen Antrieben und Kraftstoffen.
- **Momentan fehlen Fördermöglichkeiten für den Hochlauf der E-Mobilität beim Lkw-Verkehr** (z.B. E-Lkw-Kaufprämie und Ladeinfrastruktur). Ein **Problem** sind derzeit auch die leistungsfähigen **Stromanschlüsse der Betriebshöfe, Lager etc.**
- Durch **CO₂-basierte Maut, CO₂-Preise für fossile Kraftstoffe** (nETS bzw. EU-ETS 2) und **EU-CO₂-Flottenzielwerte** ist der **Rahmen** gesetzt, dass sich auch eine **Elektrifizierung im Straßengüterverkehrs** finanziell rechnet.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Martin Schmied

Umweltbundesamt

Leiter Fachbereich I "Umweltplanung
und Nachhaltigkeitsstrategien"

martin.schmied@uba.de



Picture: Susanne Kabor / UBA.



Aktuell: Keine Zuschüsse für E-Lkw und Ladeinfrastruktur

ZUSCHÜSSE BEI NEUANSCHAFFUNG VON E-LKW

- Schnelle Elektrifizierung im Straßengüterverkehr, hängt vor allem von den „Total Cost of Ownership“ (u.a. auch Energiekosten) ab. E-Lkw müssen vorteilhaft sein.
- Gezielte Zuschüsse bei Anschaffung neuer E-Lkw, unter Berücksichtigung der Vorteile bei Maut und CO₂-Preis in Nutzung, können in Übergangsphase notwendig sein.
- Finanzierung aus dem System Güterverkehr heraus und damit keine Externalisierung.

LADEINFRASTRUKTUR FÜR E-LKW AUSBAUEN

- Vorrausschauend Ausbauen einer dichten Megawatt-Ladeinfrastruktur; dabei Vorlaufzeiten bedenken.
- Ladebedarfe in Depots, Lagern und Betriebshöfen berücksichtigen.
- Netzanschlüsse verstärken, da durch Antriebswende Stromverbrauch in den nächsten Jahrzehnten stark ansteigt.
- Option eines Oberleitungssystems offen halten, um Engpässen bei stationärem Laden begegnen zu können.

THG-Quote für E-Lkw und Förderung der Ladeinfrastruktur als flankierendes Instrument.

Ambitionierte Flottenzielwerte können Fahrzeugangebot durch Hersteller absichern.

Hinweis auf WS 1 morgen:
„Ladeinfrastruktur für Lkw im Fokus: Herausforderungen und Lösungsansätze“