

Batterie- und Oberleitungs-Lkw – bester Mix für Wirtschaft und Klima

Lkw-Technologien 2030: Potentiale für wirtschaftlichen Einsatz
und CO₂-Minderungen im Vergleich zum Diesel

 Anteil der innerdeutschen Lkw-Kilometer, bei denen die neue
Technologie 2030 günstiger sein wird als Diesel-Lkw

 Verbleibende CO₂-Äq.-Emissionen (inkl. Stromerzeugung und Fahrzeugherstellung)
des Lkw-Verkehrs in Deutschland



98 %

-52 %

Batterie-Lkw werden 2030 auf 98 % aller Strecken günstiger sein als Diesel. Würden dort überall Batterie-Lkw eingesetzt, könnten die CO₂-Emissionen im Lkw-Verkehr um 52 % gesenkt werden.



42 %

-27 %

... 3000 Kilometer
Oberleitung in Deutschland



24 %

-15 %

... 1500 Kilometer
Oberleitung in Deutschland

Oberleitungs-Lkw: Wenn 2030 schon 3000 km (1500 km) der deutschen Autobahnen mit Oberleitungen ausgerüstet sind, dann sind Oberleitungs-Lkw auf 42 % (24 %) aller Strecken im Betrieb günstiger als Diesel-Lkw. Würden in all diesen Fällen Oberleitungs-Lkw eingesetzt, könnten die CO₂-Emissionen im Lkw-Verkehr um 27 % (15 %) gesenkt werden.



0 %

-0 %

H₂ aus Deutschland



31 %

-27 %

H₂ günstig importiert

Brennstoffzellen-Lkw mit heimischem Wasserstoff haben mittelfristig kein wirtschaftliches Anwendungspotenzial. Nur wenn es gelingt, grünen Wasserstoff in ausreichenden Mengen und zu sehr günstigen Preisen nach Deutschland zu importieren, wären Brennstoffzellen-Lkw für etwa ein Drittel aller Strecken kostengünstiger als Diesel-Lkw. Durch ihren Einsatz könnten die CO₂-Emissionen dann um 27 % gesenkt werden.



68 %

32 %

-55 %



Kostenoptimale Lösung: Der kombinierte Einsatz von Batterie-Lkw (68 %) und Oberleitungs-Lkw (32 %) bietet in 2030 für sämtliche Anwendungen Kostenvorteile gegenüber dem Diesel-Lkw, mit den geringsten Gesamtkosten aller denkbaren Optionen. Bei flächendeckendem Einsatz dieser Technologiekombination könnten die CO₂-Emissionen im Lkw-Verkehr um 55 % gesenkt werden.

Batterie- und Oberleitungs-Lkw – bester Mix für Wirtschaft und Klima

Kernergebnisse (Bezugsjahr: 2030):

- Energiekosten sind künftig der wichtigste Faktor für die Wirtschaftlichkeit von Lkw.
- Batterie-Lkw weisen gegenüber Diesel-Lkw Kostenvorteile für fast alle Einsatzprofile in unterschiedlicher Höhe auf.
- Brennstoffzellen-Lkw finden nur im Falle sehr geringer H₂-Kosten Anwendungsnischen.
- Oberleitungs-Lkw zeigen im Einzugsbereich eines Oberleitungs-Basisnetzes stabile Kostenvorteile auf mittleren und langen Strecken.
- Ein Mix aus Batterie-Lkw und Oberleitungs-Lkw wird für Lkw-Betreiber voraussichtlich mit den geringsten Kosten verbunden sein.
- Durch vollständigen Umstieg auf direkte Stromnutzung könnten Lkw-Betreiber mehrere Mrd. Euro jährlich einsparen.
- Bei Realisierung des kostengünstigsten Technologiemieses könnten in Deutschland theoretisch gut die Hälfte der THG-Emissionen gegenüber Diesel-Lkw eingespart werden.
- Die Ergebnisse zeigen die Grenzen möglicher THG-Minderungen bis 2030 durch einen ausschließlichen Antriebswechsel. Vermeidung und Verlagerung bleiben für die Erreichung der Klimaziele voraussichtlich elementar.

Zentrale Schlussfolgerungen:

- Batterie-Lkw müssen künftig eine zentrale Rolle spielen.
- Der Preis für das Hochleistungszwischenladen ist für Batterie-Lkw im Fernverkehr von großer Bedeutung.
- Die Sinnhaftigkeit von Oberleitungen für Lkw hängt nicht nur von wirtschaftlichen, sondern zusätzlich von betrieblichen und energiesystemischen Aspekten ab.
- Der Anschluss des Fernstraßennetzes an die Stromnetze und die Pilotierung von Batterie- und Oberleitungs-Lkw im großen Maßstab stellen No-Regret-Optionen staatlichen Handelns dar.
- Brennstoffzellen-Lkw werden voraussichtlich nur im Falle fortdauernder staatlicher Eingriffe für größere Teile des innerdeutschen Transportmarktes konkurrenzfähig zu betreiben sein.

Annahmen:

- Kostenperspektive der Lkw-Betreiber
- Betrachtung innerdeutscher Lkw-Verkehre der Größenklassen > 3,5 t zGG
- keine technologiespezifische Förderung (Mautbefreiung, Kaufprämien)
- CO₂-Preis = 100 €/t auf Emissionen von Diesel-Lkw
- CO₂-Äq.-Emissionen inkl. Betrieb, Energiebereitstellung und Fahrzeugherstellung



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages