

Total cost of ownership von sattelzugmaschinen in Deutschland: Batterieelektrisch gegen diesel

HINTERGRUND

Um bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen, muss der Straßengüterverkehr in Deutschland dekarbonisiert werden. Für den Übergang zu langfristig emissionsfreien Fahrzeugen ist eine robuste Nachfrage nach batterieelektrischen oder mit Wasserstoff betriebenen Lkw in Verbindung mit Politikmaßnahmen zu deren beschleunigtem Einsatz notwendig.

Als Ergänzung zu einer Studie zum gesamten europäischen Markt hat das ICCT die Gesamtbetriebskosten (Total Cost of Ownership, TCO) batterieelektrisch angetriebener Sattelzugmaschinen aus Perspektive der Erstbesitzer (fünf Jahre) in Deutschland analysiert. Dabei wurde die Wirtschaftlichkeit von Elektro-Lkws mit der von derzeit eingesetzten Diesel-Sattelzugmaschinen verglichen. In einer eingehenden TCO Analyse wurde dann ermittelt, wie unterschiedliche Szenarios von Politikmaßnahmen beeinflussen, wann die TCO Parität von Elektro- und Diesel-Lkw erreicht wird. Aus der Analyse ergeben sich Schlüsselempfehlungen um den Einsatz von batterieelektrisch angetriebenen Sattelzugmaschinen zu erleichtern.

ERGEBNISSE:

- » **Batterieelektrische Langstrecken-Lkws in Deutschland haben die TCO-Parität mit Diesel-Lkws bereits erreicht.** Bei den derzeitigen Politikmaßnahmen haben batterieelektrisch angetriebene Lkws in Deutschland die TCO-Parität mit Diesel-Lkws bereits in 2021 erreicht (Abbildung 1, linkes Diagramm). Zu diesen Maßnahmen zählen Kaufprämien, die bis zu 80 % der Differenz zwischen den Anschaffungskosten eines Elektro-Lkws und eines Diesel-Lkws bis zu einer Grenze von 450.000 € abdecken. Vor allem weil Elektro-Lkws weiterhin von der Lkw-Maut befreit sind, sind sie bereits heute eine kostengünstigere Alternative für Lkw-Betreiber (Abbildung 2, 2021 – bei derzeitigen Maßnahmen).
- » **Ohne die Kaufförderung würden batterieelektrische Langstrecken-Lkws in Deutschland die TCO-Parität mit Diesel-Lkws erst in der ersten Hälfte dieses Jahrzehnts erreichen.** Auch ohne die Kaufförderung können Elektro-Lkws in Deutschland die TCO-Parität mit Diesel-Lkws immer noch vor der Mitte

des Jahrzehnts erreichen, wie Tabelle 1 zeigt. Die kontinuierlichen Senkung der Batteriekosten und Verbesserung der Energiedichte der Batterien haben hier einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung der TCO von Elektro-Lkws. Ihr Kostenvorteil gegenüber Diesel-Lkws liegt auch an geringeren Instandhaltungskosten.

- » **Betrachtet man die Kosten ohne alle der aktuellen Fördermaßnahmen würden batterieelektrische Langstrecken-Lkws die TCO-Parität mit Diesel-Lkws erst gegen Ende des Jahrzehnts erreichen, abhängig von der Entwicklung der Kraftstoff- und Strompreise.** Unter den meisten Strom- und Dieseldieseldieselkraftstoff-Preisszenarien (Abbildung 1, rechtes Diagramm) würden Elektro-Lkws die TCO-Parität mit Diesel-Lkws auch ohne die aktuellen Fördermaßnahmen erreichen, jedoch erst zwischen 2026 und 2030.
- » **Die auf die Stromproduktion und -übertragung erhobenen Steuern und Zuschläge in Deutschland haben einen entscheidenden Einfluss auf das Erreichen der TCO-Parität.** Nicht erstattungsfähige Umlagen und Zuschläge, abgesehen von der Mehrwertsteuer, erhöhen die Stromkosten in Deutschland erheblich, da sie über 50% der Stromrechnung ausmachen. Die dadurch vergleichsweise hohen Strompreise in Deutschland erschweren es, die TCO-Parität zwischen Elektro- und Diesel-Lkws frühzeitig zu erreichen (Abbildung 2, keine politische Intervention 2021 – Kraftstoffkosten).
- » **Verschiedene Politikmaßnahmen helfen dabei Elektro-Lkws attraktiver zu machen.** Kaufprämien, Befreiungen von der Lkw-Maut und ein CO₂-Preis im Straßenverkehr gehören zu den Politikmaßnahmen, die in Deutschland bereits umgesetzt werden. Andere Maßnahmen wie beispielsweise das Aufschlagen einer CO₂-Komponente auf die Lkw-Maut und Maßnahmen, die die Strompreise senken können die Attraktivität von Elektro-Lkws erhöhen. In Tabelle 1 wird ihr jeweiliger Einfluss dadurch ausgedrückt, dass für die Maßnahmen einzeln gezeigt wird, wann TCO-Parität zwischen Elektro- und Diesel-Lkws erreicht würde.

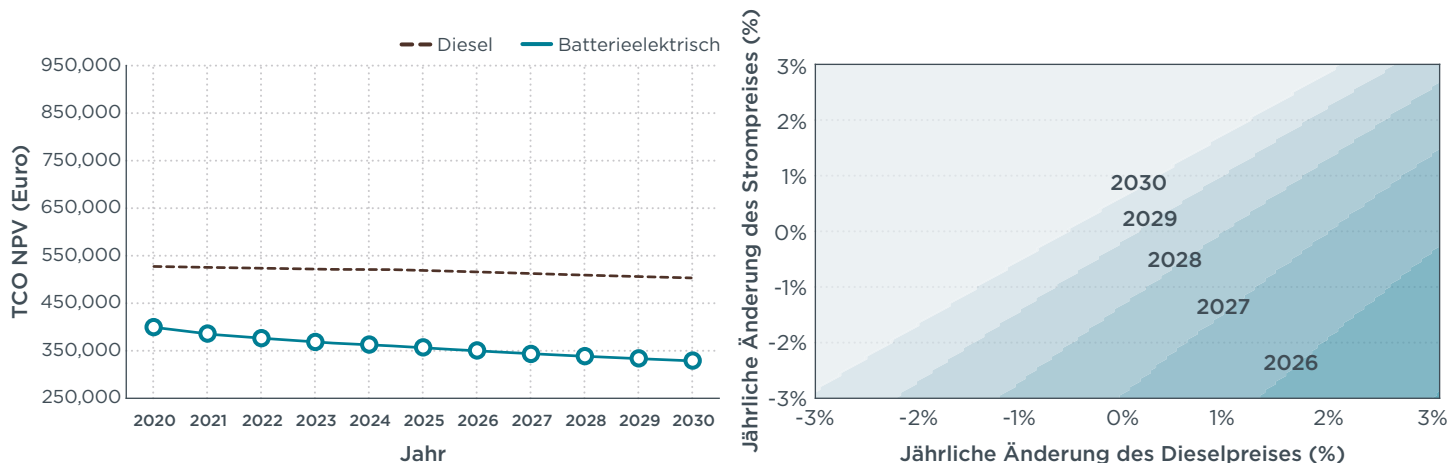


Abbildung 1. Linkes Diagramm: Kapitalwert (net present value, NPV) der Gesamtbetriebskosten (TCO) über 5 Jahre von batterieelektrischen und Diesel-Lkws je nach Anschaffungsjahr, unter den aktuellen Politikmaßnahmen in Deutschland (einschl. des steigenden CO₂ Preises im Straßenverkehr) und ansonsten konstanten Diesel- und Strompreisen für den Zeitraum 2020-2030. Rechtes Diagramm: Jahr, in welchem Elektro- und Diesel-Lkws ohne die aktuellen Politikmaßnahmen TCO-Parität erreichen würden, in Abhängigkeit von variablen Diesel- und Strompreisen für den Zeitraum 2020-2030.

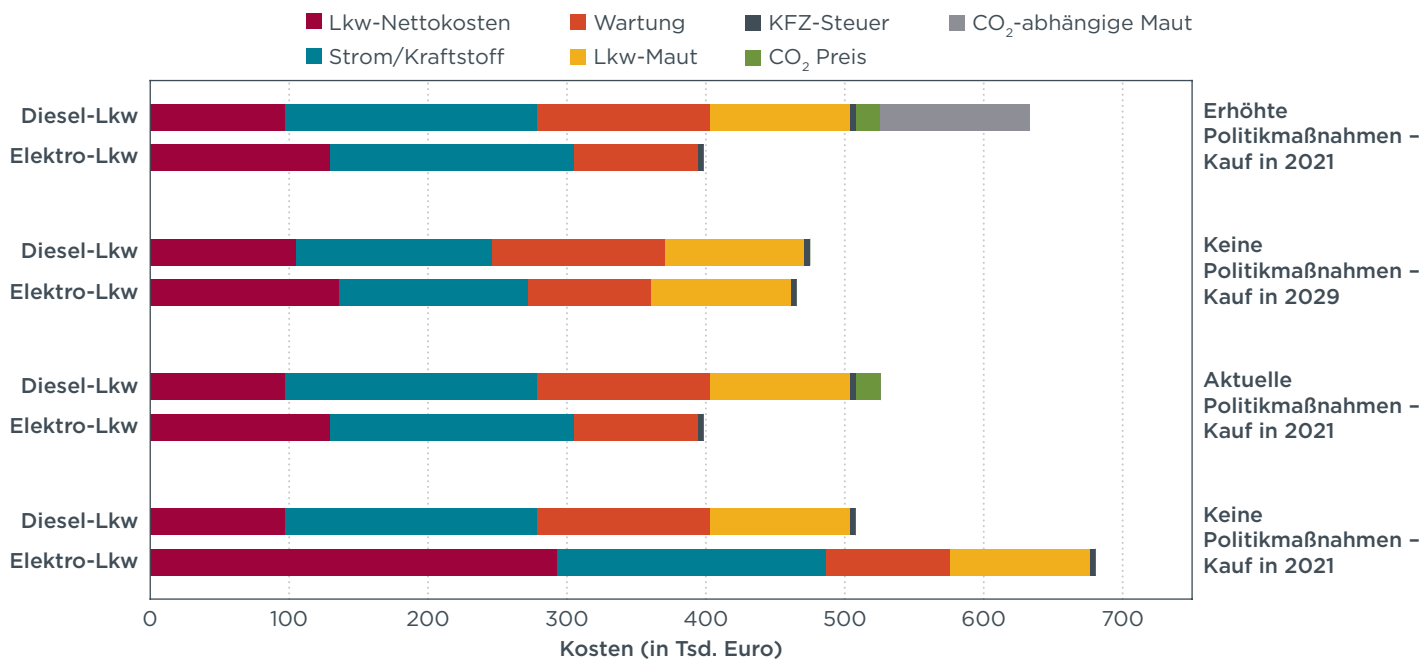


Abbildung 2. Aufschlüsselung der Gesamtbetriebskosten (TCO) über 5 Jahre von in 2021 gekauften batterieelektrischen und Diesel-Lkws unter (1) aktuellen, (2) erhöhten und (3) keinen der aktuellen Politikmaßnahmen, im Vergleich zu (4) den TCO von Lkw im Jahr 2029, wenn TCO-Parität auch ohne die aktuellen Politikmaßnahmen erreichen würde.

Tabelle 1. Einfluss der einzelnen Politikmaßnahmen auf das Jahr, in welchem TCO-Parität zwischen Elektro- und Diesel-Lkws erreicht wird.

| Polik- maßnahme | Alle aktuellen Politik- maßnahmen | Keine Politik- maßnahmen | Kauf- förderung | CO ₂ Komponente in Lkw-Maut | Befreiung von der Lkw- Maut | Maßnahmen zur Strompreis- senkung | Nationaler CO ₂ Preis im Straßen-verkehr |
|-------------------------|---|--------------------------------|--------------------|--|-----------------------------------|---|---|
| Jahr der TCO-Parität | 2021 | 2029 | 2022 | 2023 | 2024 | 2026 | 2028 |

EMPFEHLUNGEN:

- » **Umsetzung der Eurovignetten-Richtlinie in deutsches Recht:** Die in der überarbeiteten Eurovignetten-Richtlinie vorgeschlagene CO₂-Abgabe zwischen 8 und 16 Cent/km ist eine effektive Politikmaßnahme, um externe Kosten von Diesel-Lkws in den Betriebskosten zu erfassen. Diese Maßnahme würde TCO Vorteil von Elektro-Lkws gegenüber Diesel-Lkws erheblich erhöhen.
- » **Umsetzung von Maßnahmen, die den Strompreis beim Laden von Elektro-Lkws senken:** Steuern und Zuschläge machen einen beträchtlichen Teil des Strompreises in Deutschland aus. Sie haben damit einen hohen Einfluss auf die TCO von Elektro-Lkws. Bei der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) in 2022 kann die Umlage reduziert werden. Darüber hinaus kann bei der Überarbeitung der EU Energiesteuerrichtlinie die Wirtschaftlichkeit von emissionsfreien Lkws dadurch gefördert werden, dass Mitgliedstaaten erlaubt wird, Steuernachlässe für die zum Laden genutzte erneuerbare Energie zu gewähren.
- » **Kaufprämien für Lkws sind eine starke Politikmaßnahme, deren Einsatz zeitlich und in ihrem Umfang begrenzt werden sollte:** Subventionen und Anreize sind wichtige Maßnahmen, um neue Technologien im Markt zu unterstützen. Da sie langfristig fiskalisch nicht nachhaltig sind, sollten sie zeitlich und in ihrem Umfang begrenzt werden. Die aktuelle Kaufförderung in Deutschland ist in Abhängigkeit vom Unterschied der Kaufpreise zwischen emissionsfreien Lkws und denen mit Verbrennungsmotor konzipiert worden. Dies bedeutet, dass sich die Höhe der

Förderung mit der Zeit verringern wird, da die Verkaufspreise der Elektro-Lkws sinken. Um die Fördermittel darüber hinaus effizienter einzusetzen, wird empfohlen sie an bestimmte Kriterien wie beispielsweise die elektrische Reichweite und den Energieverbrauch zu knüpfen.

DETAILS ZUR PUBLIKATION

Titel: Total Cost of Ownership (TCO) von Sattelzugmaschinen in Deutschland: batterieelektrisch gegen Diesel

Autoren: Hussein Basma, Arash Saboori und Felipe Rodríguez

Download: <https://theicct.org/publications/electric-trucks-tco-eu-nov21>

Kontakt: Hussein Basma, h.basma@theicct.org

www.theicct.org

communications@theicct.org

[twitter @theicct](https://twitter.com/theicct)

