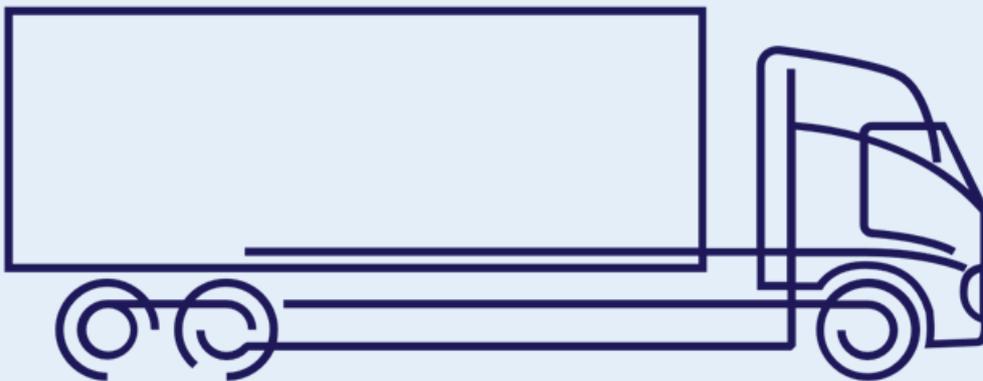


My eRoads-Tool

Das Online-Tool „[My eRoads](#)“ hilft Ihnen dabei, das Potenzial für den Einsatz elektrisch angetriebener Nutzfahrzeuge mit Batterie (BEV) oder Brennstoffzelle (FCEV) in der eigenen Flotte abzuschätzen. Die Basis sind Ihre eigenen realen Daten: Sie geben das Nutzungsprofil ein und das Tool prüft, welche aktuell am Markt verfügbaren E-Fahrzeugmodelle dazu passen könnten. Neben der technischen Eignung der einzelnen Modelle werden die Kosten- und Klimabilanzen im Vergleich zu einem Diesel-Referenzfahrzeug berechnet.

Anhand eines typischen Anwendungsfalls aus dem Verteilerverkehr zeigen wir Ihnen hier die Funktionsweise des Tools.

Verteilerverkehr



Größenklasse: > 26 t
Jahresfahrleistung: 68.200 km
Streckentyp: Regionalverkehr



[Fahrprofil-Download¹](#)

¹ Laden Sie die [JSON-Datei](#) herunter und nutzen Sie die Import-Funktion in der Kopfleiste des Tools, um das Fallbeispiel direkt im Tool darzustellen. Die Rahmendaten und gezeigten Ergebnisse beruhen auf dem Toolstand vom 17.05.2024. Da das Tool regelmäßig aktualisiert wird, können diese von der aktuellen Toolversion abweichen.

EINGABEN

Zunächst wählen Sie unter Abschnitt 1 zwischen verschiedenen Lkw-Größenklassen und Aufbauten. In unserem Beispiel aus dem Verteilerverkehr wird ein Fahrzeug > 26 t mit einem Kofferaufbau betrachtet. Mithilfe eines einfachen Baukastensystems kann anschließend in Abschnitt 2 ein typisches Fahrprofil für einen Betriebstag erstellt werden. Die einzelnen Fahrtabschnitte (linke Abbildung) und Zwischenhalte (rechte Abbildung) können individuell angepasst werden. Für eine schnelle Analyse können Sie auf standardisierte Streckentypen (Nah-/Regional-/Fernverkehr) zurückgreifen, die Durchschnittsgeschwindigkeiten und Mautanteile vorgeben.

In unserem Beispiel wird eine Jahresfahrleistung von 68.200 km² im Regionalverkehr angenommen, die bei 250 Einsatztagen im Jahr eine Tagesfahrleistung von 273 km ergibt. Die Tagedtour enthält drei Stopps zum Be- und Entladen der Fahrzeuge, wobei während des mittleren Stopps eine Zwischenladung mit 150 kW am eigenen Depot stattfindet.

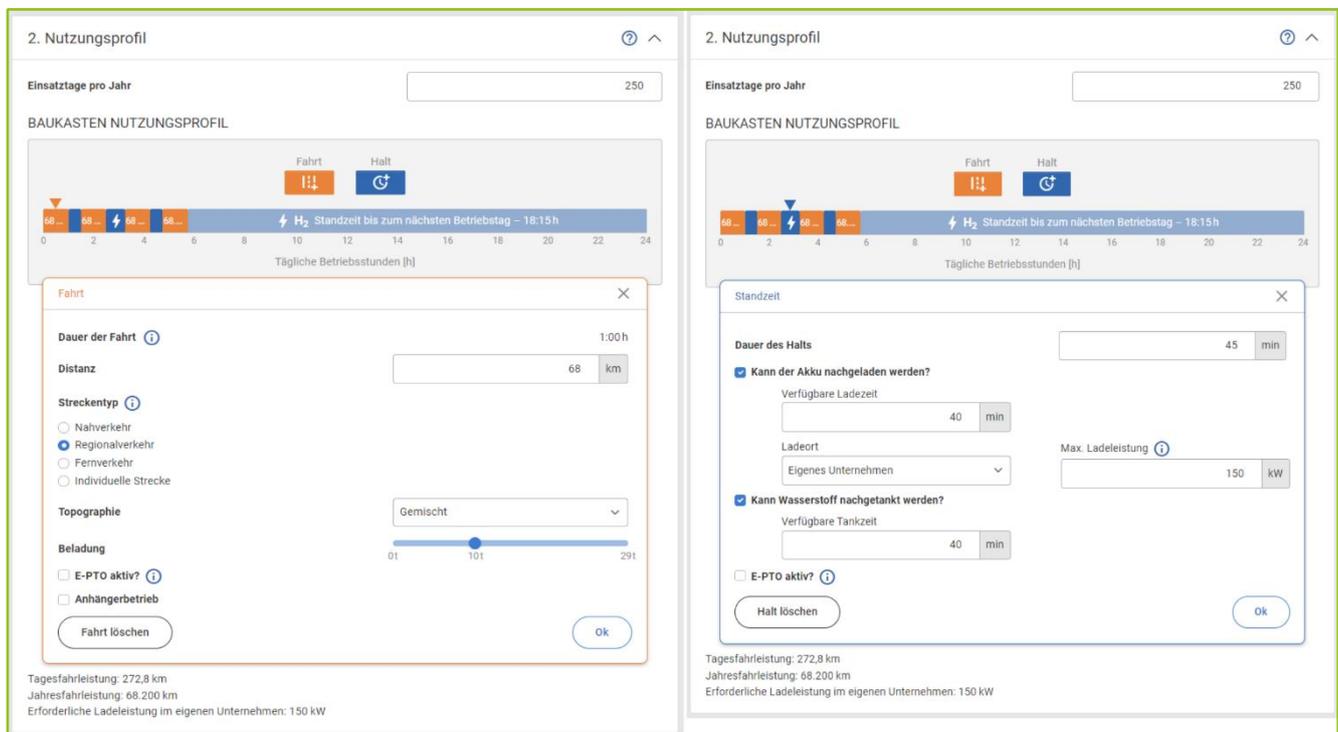


Abbildung 1: Das Nutzungsprofil besteht aus einer beliebigen Zahl an Fahrten und Stopps. Diese können über das orangene oder blaue Feld hinzugefügt werden. Die linke Abbildung zeigt die Konfiguration einer Fahrt und die rechte Abbildung die Konfiguration eines Stopps.

² Typische Jahresfahrleistung für den Regionalverkehr gemäß [e-mobil BW GmbH \(2023\): Strukturstudie BW 2023](#)

Das Tool identifiziert daraufhin Fahrzeuge, die zu dieser Reichweite und Beladung passen. Wenn das Nachladen im eigenen Depot eingestellt ist, werden außerdem dazu passende Ladesäulen gezeigt.

Für die geeigneten Fahrzeugmodelle werden die Kosten aus Betreibersicht (Total Cost of Ownership = TCO) auf Basis transparenter [Methoden](#) berechnet und einem vergleichbaren Diesel-Lkw gegenübergestellt. Bei der Vollkostenberechnung berücksichtigt das Tool unter Abschnitt 3 aktuell verfügbare Förderprogramme des Bundes und der Länder. In unserem Beispiel werden keine Förderprogramme ausgewählt. Die Maut- und Kfz-Steuerbefreiung für E-Lkw wird hingegen berücksichtigt.

Rahmendaten

Art der Beschaffung: Kauf

Haltedauer: 5 Jahre

Förderungen: Keine Förderprogramme, jedoch Maut- und Kfz-Steuerbefreiung

Strompreis (im eigenen Depot): 26,5 ct/kWh

H₂-Preis: 10,8 €/kg

Dieselpreis: 1,6 €/l

Alle Kostenangaben exklusive Umsatzsteuer

ENERGIE			
			H ₂
AdBlue-Preis	0,55 €/l	-	-
Harnstoffverbrauch	0,05 l/l Diesel	-	-
Strompreis eigenes Unternehmen	-	26,5 ct/kWh	-
Dieselpreis	1,6 €/l	-	-
Kraftstoffverbrauch	29,4 l/100 km	-	-
Wasserstoffpreis	-	-	10,8 €/kg

Abbildung 2: Anpassbare Energiepreise

Anschließend können Sie die Annahmen unter Abschnitt 4 anhand einer Vielzahl von Parametern verfeinern und an die jeweilige betriebliche Situation anpassen. So können etwa Anschaffungspreise (Fahrzeuge³, Ladeinfrastruktur) überschrieben werden, falls schon konkrete Angebote von Herstellern vorliegen. Zudem können Energiekosten (Diesel, Strom, Wasserstoff), der Kraftstoffverbrauch sowie viele weitere Parameter frei eingestellt werden. Standardmäßig ist ein Strompreis⁴ im eigenen Depot von 26,5 ct/kWh, ein Wasserstoffpreis⁵ von 10,8 €/kg und ein Dieselpreis⁶ von 1,6 €/l hinterlegt. Die Haltedauer wird mit 5 Jahren angenommen.

Neben den Kosten werden auch die Treibhausgas(THG)-Einsparungen im Vergleich zum Diesel-Lkw berechnet. Häufig werden im Verkehr nur die Emissionen aus der Verbrennung der Kraftstoffe (Tank-to-Wheel) betrachtet. Für einen fairen Vergleich der THG-Emissionen kann die Systemgrenze im Tool unter Abschnitt 5 so erweitert werden, dass der gesamte Lebensweg (Life Cycle Analysis = LCA) inklusive Fahrzeugherstellung, Wartung und Entsorgung berücksichtigt wird.

³ Die standardmäßig hinterlegten Fahrzeugpreise im Tool sind überwiegend [modelliert](#). Einzelne Fahrzeugpreise wurden bereits von Herstellern bereitgestellt.

⁴ Eigene Ableitung vom [BDEW](#), Industriestrompreis

⁵ Aktueller Preis von [H2 Live](#), Konventioneller Wasserstoff (350 bar) (Stand: 21.05.2024)

⁶ Eigene Ableitung vom [Weekly Oil Bulletin](#)

ERGEBNISSE

Für das eingestellte Nutzungsprofil sind alle 14 am Markt verfügbaren E-Lkw in der Größenklasse > 26 t geeignet (siehe Abbildung 3). Bei drei dieser Modelle ist die Reichweite der Batterie im Winter nicht ausreichend, sodass ein zusätzlicher bzw. längerer Halt mit der Möglichkeit zum Nachladen eingeplant werden müsste.

Für jedes der geeigneten Fahrzeugmodelle werden die TCO pro Fahrzeugkilometer berechnet. Die einzelnen Kostenbestandteile sind der Ergebnisgrafik in Abbildung 4 zu entnehmen, die den direkten Vergleich mit einem Diesel-Referenzfahrzeug ermöglicht.

Nur ein batterieelektrisches Lkw-Modell (BEV) ist bei den gewählten Rahmenbedingungen günstiger als das Diesel-Referenzfahrzeug. Sieben weitere BEV-Modelle liegen unter dem Diesel-Referenzfahrzeug von 1,13 €/km, wenn man die auf den Kilometer umgelegten Kosten für die betriebseigene Ladesäule ("LIS-Kosten") in Höhe von 0,15 €/km ausklammert.

ERGEBNISSE

14 E-Lkw verfügbar (14 geeignet)

Antrieb - Hersteller - Eignung - Kosten - Emissionen -

SORTIEREN -

1.	Volvo FE Electric 2023	EIGNUNG	KOSTEN	CO ₂ ÄQ-EINSPARUNG
		● Gegeben	1,02 €/km	21,8 t CO ₂ Äq/Jahr
2.	DAF XD Electric	EIGNUNG	KOSTEN	CO ₂ ÄQ-EINSPARUNG
		● Gegeben	1,15 €/km	12,7 t CO ₂ Äq/Jahr
3.	Quantron BEV 27-400	EIGNUNG	KOSTEN	CO ₂ ÄQ-EINSPARUNG
		● Gegeben	1,16 €/km	21,3 t CO ₂ Äq/Jahr
4.	DAF CF Electric	EIGNUNG	KOSTEN	CO ₂ ÄQ-EINSPARUNG
		● Gegeben	1,16 €/km	18,3 t CO ₂ Äq/Jahr
5.	Volvo FE Electric	EIGNUNG	KOSTEN	CO ₂ ÄQ-EINSPARUNG
		● Im Winter nicht gegeben Im Winter Zwischenladen nötig	1,24 €/km	20,0 t CO ₂ Äq/Jahr

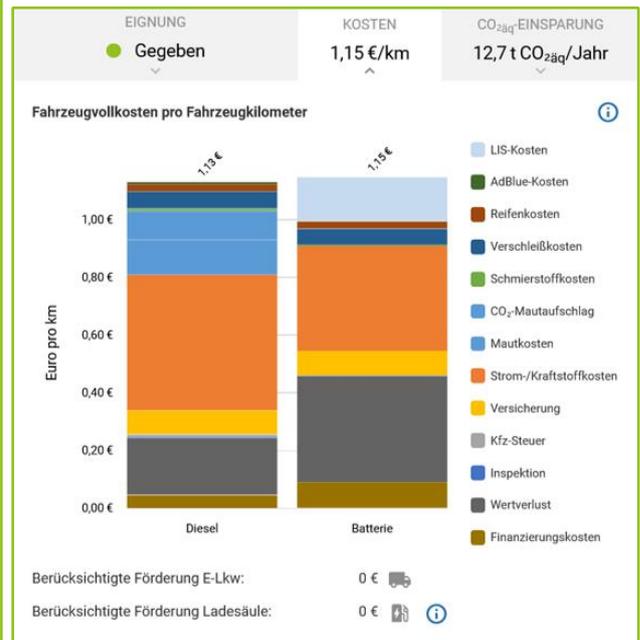


Abbildung 3: Ausschnitt aus der Ergebnisliste der verfügbaren E-Lkw

Abbildung 4: Kosten (TCO) des zweiten Fahrzeugs aus der Ergebnisliste im Vergleich zum Diesel-Referenzfahrzeug

Die THG-Einsparungen im Vergleich zum Diesel-Lkw belaufen sich bei einem einzelnen E-Lkw auf mehrere Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr. Dies gilt selbst dann, wenn der gesamte Lebensweg des Fahrzeugs betrachtet wird. Durch die hohen direkten Auspuffemissionen liegt das Diesel-Referenzfahrzeug deutlich über den vorgelagerten Emissionen der E-Lkw, die den CO₂-Rucksack des Akkus und die Emissionen der Strombereitstellung⁷ einschließen. Bei dem abgebildeten Fahrzeug und Nutzungsprofil ergeben sich jährliche Einsparungen von rund 13 t CO₂äq.

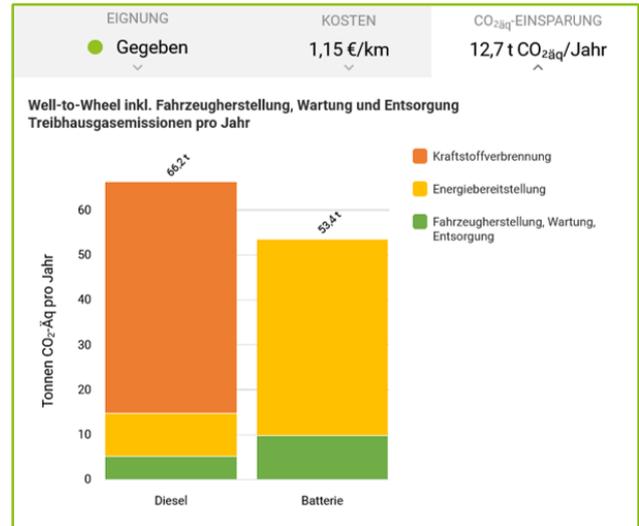


Abbildung 5: THG-Emissionen im Vergleich zur Diesel-Referenz

SENSITIVITÄTSANALYSE

Das Tool bietet vielfältige Möglichkeiten, die Eingaben zu verfeinern und an den eigenen Betrieb anzupassen. Insbesondere die Energiepreise unterliegen großen Schwankungen und sind im Depot zudem von individuellen Verträgen abhängig. Können große Depots Strom aufgrund hoher Abnahmemengen zu günstigeren Preisen beziehen als zu den standardmäßig hinterlegten 26,5 ct/kWh, hat dies sichtbare Auswirkungen auf die TCO-Ergebnisse. Bei einem Strompreis von 20 ct/kWh kann das batterieelektrische Fahrzeug aus unserem Beispiel in der nebenstehenden Kostengrafik seinen Kostenabstand zur Diesel-Referenz mit einer Stromkosten-Einsparung von 9 ct/km ausgleichen und liegt damit nun unter dem Dieselfahrzeug. Bei der angenommenen Jahresfahrleistung von 68.200 km entspricht das einer Einsparung im Vergleich zum Basisfall von über 6.000 € pro Jahr.

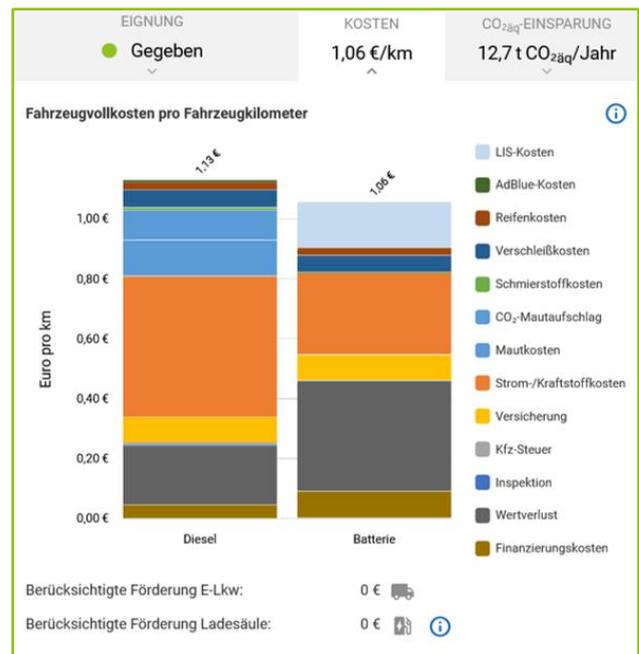


Abbildung 6: Sensitivitätsanalyse – geringerer Strompreis



Das My-eRoads-Tool wurde im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten gleichnamigen [Forschungsprojektes](#) vom ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg entwickelt. Es steht seit Ende 2022 allen Interessierten online unter www.my-e-roads.de zur Verfügung. Die Datengrundlagen (wie etwa die Fahrzeugdatenbank) werden regelmäßig aktualisiert. Seit Anfang 2024 besteht eine Kooperation mit der NOW GmbH zur Weiterentwicklung des Tools.

Stand: Mai 2024

ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH

⁷ Deutscher Strommix 2021