





Faktencheck E-Lkw

Vom Diesel zum Strom: Elektrische Lkw in der Praxis

KEA-BW
DIE LANDESENERGIEAGENTUR

NACHHALTIGE
Mobilität

Inhaltsverzeichnis

1. Logistik im Wandel der Elektromobilität 3

2. Klimabilanz und CO_2-Reduktion 5

3. Technologie und Fahrzeugtypen 8

4. Reichweite und Betriebseffizienz 10

5. Kosten und Wirtschaftlichkeit 13

6. Ladeinfrastruktur 16

7. Energieversorgung 20

8. Flächeninanspruchnahme 24

9. Sicherheit und Zuverlässigkeit 27

10. Schritte zur Umstellung auf E-Lkw 29

1. Logistik im Wandel der Elektromobilität

01

Die Logistikbranche verbindet Unternehmen, Märkte und Menschen und ist das Rückgrat der Wertschöpfung. Das Bundesministerium für Verkehr (damals: Bundesministerium für Digitales und Verkehr, BMDV) nimmt in Prognosen an, dass das Gütertransportaufkommen für den Verkehrsträger Straße bis 2040 um 19,1 Prozent steigen wird.[1] In Europa ist Deutschland das Land mit dem höchsten Straßengüterverkehr (gemessen in Tonnen).[2] Auch Baden-Württemberg als exportstarkes Bundesland ist auf eine funktionierende Logistik angewiesen. Von der Automobil- und Maschinenbauindustrie bis zur Chemie und Medizintechnik:[3] Die Wirtschaft von Baden-Württemberg ist stark national und international verflochten. Hohe Investitionen in Innovation und eine ausgeprägte industrielle Basis prägen den Standort. In Baden-Württemberg arbeiten ungefähr 200.000 Personen in der Logistik. Sie ist für 4,8 Prozent der Beschäftigten und knapp 40 Milliarden Euro Umsatz verantwortlich.[4] Die Logistik schafft Lieferketten, sichert Just-in-Time-Prozesse und verbindet regionale Mittelständler mit globalen Märkten. Eine effiziente und resiliente Logistik ist somit Grundvoraussetzung dafür, dass Wertschöpfung im Land entsteht und bleibt.[5]

Transportunternehmen stehen gleichzeitig unter hohem Kosten- und Servicedruck: volatile Energiepreise, Mangel an Fahrpersonal, hohe Qualitätsanforderungen, eng getaktete Lieferfenster. Hinzu kommen infrastrukturelle Engpässe auf Straßen und an Knotenpunkten, die die Zuverlässigkeit beeinflussen.[6] Vor diesem Hintergrund rückt jede Technologie in den Fokus, die Betriebskosten senkt, Prozesse vereinfacht und die Planbarkeit erhöht.

Einblicke aus der Landespolitik

Baden-Württemberg
Ministerium für Verkehr

»Elektrische Lkw fahren klimafreundlich, leise und emissionsfrei. Der Lkw-Verkehr wird sich in den kommenden Jahren stark verändern. Den Speditions- und Logistikunternehmen im Land kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. Das ist wichtig, um die Klimaschutzziele im Verkehrssektor erreichen zu können. Neben der Umstellung der Fahrzeugflotten geht es künftig auch darum, die notwendige Ladeinfrastruktur für E-Lkw zu schaffen und damit die Wettbewerbsfähigkeit des Speditionsgewerbes zu sichern. Wir unterstützen das durch eine attraktive Förderung.«
Winfried Hermann, Verkehrsminister von Baden-Württemberg

Batterieelektrische Lkw versprechen an mehreren dieser Punkte Verbesserungspotenzial. Ihr Antrieb bietet einen wesentlich höheren Wirkungsgrad als ein Dieselantrieb und ermöglicht dadurch deutlich geringere Energiekosten pro Kilometer. Zudem sind batterieelektrische Lkw bis zum 30. Juni 2031 von der Lkw-Maut befreit (näheres in Kapitel 5). Ebenso entfallen viele wartungsintensive Komponenten (z. B. Motoröl oder Abgasnachbehandlung), was die Wartungs- und Betriebskosten senkt. Dadurch sind batterieelektrische Lkw bereits heute in der Gesamtbetriebskosten-Betrachtung („Total Cost of Ownership", TCO) über die Lebensdauer in bestimmten Einsatzprofilen günstiger.[7] Spätestens zum Ende des Jahrzehnts wird erwartet, dass ein Großteil der

1 BMDV (2024)
2 Eurostat (2025)
3 Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (2017)
4 Landtagsanfrage (2015)
5 Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg (2024)
6 BVL (2022); transport logistic (2025)
7 P3-Group (2024)



Abb. 1: Mercedes-Benz eActros 600 bei voller Fahrt. (Quelle: Daimler Truck AG)

Einsatzbereiche kostengünstiger vom E-Lkw[8] abgedeckt werden können.[9] Im Folgenden wird in Kapitel 2 dargestellt, welchen Einfluss elektrische Lkw auf die Klimabilanz des Verkehrssektors haben. Anschließend wird in Kapitel 3 betrachtet, wie marktreif die aktuellen E-Lkw-Technologien sind und in Kapitel 4 für welche Reichweiten sie sich eignen. In Kapitel 5 folgt die Betrachtung der Gesamtbetriebskosten. In Kapitel 6 und 7 wird der Infrastrukturbedarf analysiert: Wie viele Ladepunkte werden auf Fernstraßen und Betriebshöfen benötigt, und wie lässt sich der Anschluss ans Stromnetz bewerkstelligen? Kapitel 8 klärt den Flächenbedarf für Depot-, Hub- und Unterwegs-Laden. Kapitel 9 adressiert Sicherheit und Zuverlässigkeit von Fahrzeugen und Infrastruktur. In Kapitel 10 werden abschließend konkrete Schritte zur Umsetzung skizziert, mit denen die Elektrifizierung der Lkw-Flotte gelingen kann.

8 Unter E-Lkw verstehen wir batterieelektrische Lastkraftwagen (BEV), also Fahrzeuge, die ausschließlich mit einem Elektromotor fahren und deren Energie aus einer wiederaufladbaren Traktionsbatterie stammt.
9 Transport & Environment (2021)

2. Klimabilanz und CO_2-Reduktion

02

Obwohl Lkw im Fahrzeugbestand nur einen kleinen Anteil ausmachen, verursachen sie einen überproportional großen Teil der verkehrsbedingten CO_2-Emissionen. In Deutschland sind schwere Nutzfahrzeuge für mehr als ein Viertel der Emissionen im Verkehrssektor verantwortlich.[10] In Baden-Württemberg verursachen schwere Nutzfahrzeuge (> 3,5 t) rund 25 Prozent der CO_2-Emissionen des Straßenverkehrs. Rechnet man leichte Nutzfahrzeuge hinzu, liegt der gesamte Straßengüterverkehr bei rund 30 Prozent.[11] Für das Erreichen nationaler und europäischer Klimaziele kommt der Dekarbonisierung der Lkw-Flotte daher eine Schlüsselrolle zu.[12]

Während beim Diesel-Lkw der überwiegende Teil der Lebenszyklus-Emissionen aus der Verbrennung des Kraftstoffs stammt, fallen beim E-Lkw keine direkten Emissionen an. Diese entstehen indirekt bei der Stromerzeugung. Dabei gilt, je grüner der eingesetzte Strom, desto besser die Klimabilanz. Bereits mit heutigem europäischem Strommix liegen die lebenszyklusweiten CO_2-Emissionen eines E-Lkw deutlich unter denen eines Diesel-Lkw. Eine aktuelle Lebenszyklusanalyse des International Council on Clean Transportation (ICCT) kommt für Europa je nach Einsatzprofil zu rund 71 Prozent niedrigeren Emissionen für E-Lkw

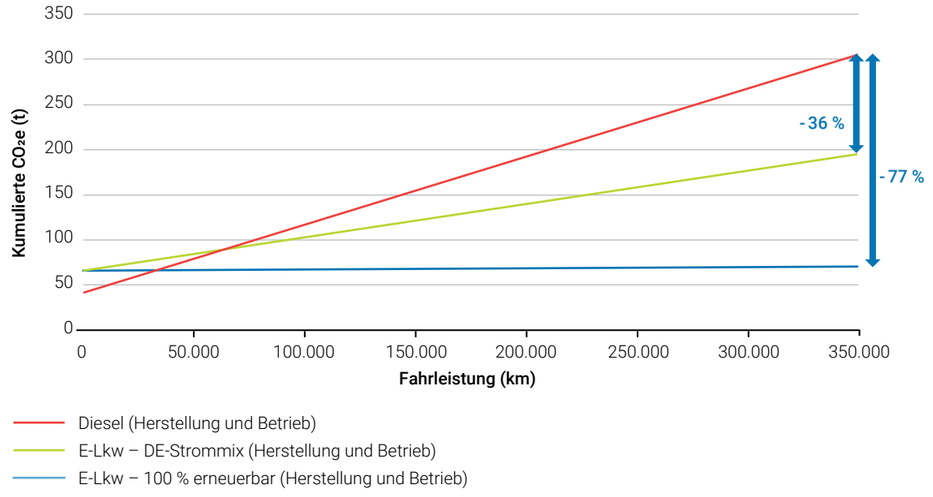


Abb. 2: CO_2-Break-even: Diesel- vs. E-Lkw.
(Quelle: eigene Darstellung auf Basis von BETT (2024), UBA (2024) und Scania (2024). Annahmen: Herstellung Diesel-Lkw 41 t CO_2e, E-Lkw 66 t CO_2e (inkl. Traktionsbatterie); Betrieb Diesel 37,8 t je 50.000 km, E-Lkw 1,03 kWh/km; Emissionsfaktoren Strom: DE-Strommix 0,36 kg CO_2e/kWh, 100 % erneuerbar 0,014 kg CO_2e/kWh; lineare Fortschreibung; keine Lade-/Netzverluste; kein Batterieersatz; keine Nutzlast-/Lebensdauereffekte; identische Einsatzprofile.)

10 Umweltbundesamt (2025)
11 LUBW (2023)
12 ICCT (2023); Umweltbundesamt (2025)

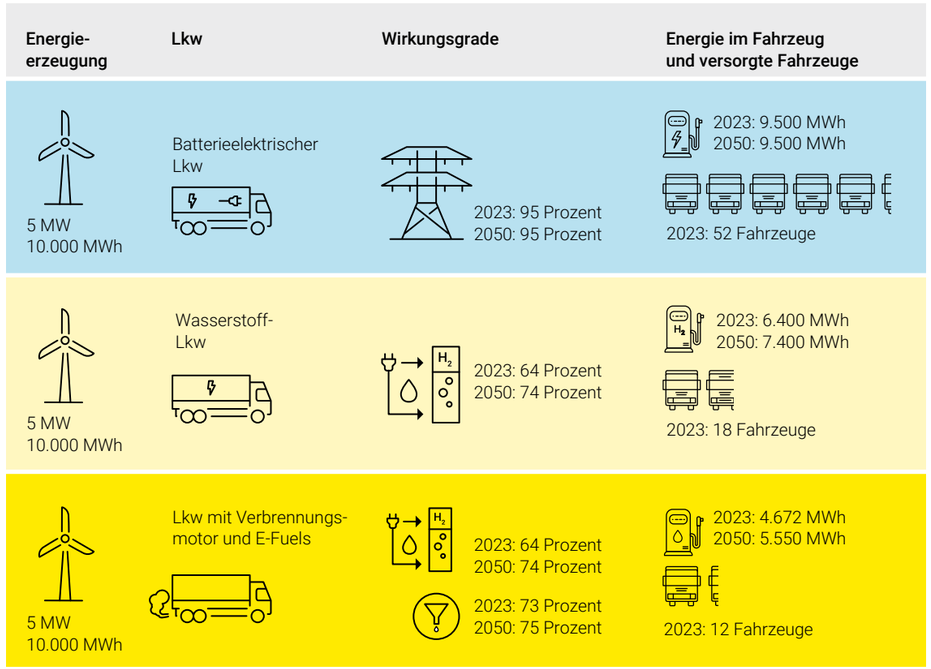


Abb. 3: Effizienz unterschiedlicher Antriebstechnologien.
(Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Daten von Agora Verkehrswende. Annahmen: 5 MW Windkraftanlage, 10.000 MWh/Jahr, Fahrleistung von über 140.000 km pro Jahr.)

gegenüber Diesel-Lkw beim heutigen Strommix. Bei Nutzung von Strom aus 100 Prozent erneuerbaren Energien sind Einsparungen von 90 Prozent erreichbar.[13] Herstellerseitige Ökobilanzen, etwa von Scania, bestätigen diese Größenordnungen unter ISO-konformen Annahmen.[14] In der Abbildung 2 wird der Vorteil von batterieelektrischen Lkw über 350.000 km Fahrleistung, also ungefähr drei bis fünf Jahre Laufzeit dargestellt. Bereits nach dieser Fahrleistung reduzieren sich die CO_2-Emissionen mit dem aktuellen deutschen Strommix um 36 Prozent und bei Nutzung von Strom aus 100 Prozent erneuerbaren Energien sogar um 77 Prozent.

Im direkten Vergleich erreichen aktuelle Diesel-Lkw motorseitig rund 45 bis 50 Prozent Wirkungsgrad, batterieelektrische Lkw liegen bei 80 bis 90 Prozent.[15] Damit haben batterieelektrische Lkw (Tank-/Battery-to-Wheel-Ebene) einen Effizienzvorteil von etwa 55 bis 60 Prozent im Vergleich zum Diesel-Lkw der gleichen Klasse. Dieser Effizienzvorteil im Fahrzeugbetrieb ist der Hauptgrund dafür, dass E-Lkw, über den Lebenszyklus betrachtet, klimafreundlicher sind als Diesel-Lkw. Zwar hat der batterieelektrische Lkw zu Beginn der Nutzungsphase aufgrund der CO_2-intensiven Batterieherstellung einen 1,6-fachen höheren CO_2-Rucksack als der Diesel-Lkw. Beim Lkw spielt die Herstellung bezogen auf den gesamten Lebenszyklus allerdings nur eine untergeordnete Rolle. Die hohe jährliche Fahrleistung sowie der hohe Treibstoffverbrauch sind die wesentlichen Faktoren für die Klimabilanz.[16]

Ein zentraler Grund für die höhere Gesamteffizienz der batterieelektrischen Antriebskette ist, dass genutzter Strom mit geringen Umwandlungsverlusten direkt in Fahrenergie umgesetzt wird. Bei Wasserstoff-Lkw und E-Fuels kommen zusätzliche Umwandlungsschritte hinzu (Elektrolyse, Kompression/Verflüssigung, Transport/Speicherung, Rückverstromung oder Verbrennung), die den Energiebedarf pro Kilometer erhöhen. Die Abbildung 3 zeigt, wie viele Lkw sich mit einer identischen erneuerbaren Strommenge (Beispiel: 5 MW Windkraftanlage, 10.000 MWh/Jahr) versorgen lassen. Unter den Annahmen für das Jahr 2023 reichen 10.000 MWh entweder für rund 52 batterieelektrische Lkw oder für 18 Wasserstoff-Lkw oder für 12 Lkw mit E-Fuels (jeweils mit einer Fahrleistung von über 140.000 km pro Jahr). Bis 2050 steigen die absoluten Zahlen durch Effizienzfortschritte, das Verhältnis bleibt jedoch ähnlich.

Einblicke aus der Praxis

»Jeder elektrisch gefahrene Kilometer von uns reduziert Emissionen – für unsere Kunden in der CO_2-Bilanzierung, unsere Region und das Klima.«
Stephan Häberle, Ludwig Häberle Logistik GmbH



Abb. 4: Aufladen eines batterieelektrischen Lkw an einer Ladesäule von Milence. (Quelle: MAN Truck & Bus SE)

13 ICCT (2023)
14 Scania (2024)
15 iea (2021)
16 BETT (2024); Fraunhofer ISI (2019)

03

3. Technologie und Fahrzeugtypen

Der Straßengüterverkehr wird heute noch überwiegend von dieselbetriebenen Lkw dominiert. Bei schweren Nutzfahrzeugen gelten vor allem zwei elektrische Antriebskonzepte als relevante Alternativen zum Diesel-Lkw: batterieelektrische Lkw und Wasserstoff-Lkw (auch „Fuel Cell Electric Vehicle", FCEV). Beide verfügen über einen Elektromotor als Antriebseinheit, unterscheiden sich aber in der Energieversorgung. Beim batterieelektrischen Lkw speist eine wiederaufladbare Batterie den Elektromotor mit Strom. Beim FCEV erzeugt dagegen eine eigene bordeigene Brennstoffzelle elektrische Energie aus Wasserstoff und Sauerstoff, wobei als Abgas lediglich Wasserdampf entsteht.[17] Neben diesen beiden Technologien werden vereinzelt weitere emissionsfreie Konzepte erprobt, zum Beispiel Oberleitungs-Lkw, die während der Fahrt Strom aus einer Fahrleitung beziehen. Sie konnten sich bisher allerdings nicht in der Breite durchsetzen. So wurde 2025 die Teststrecke für Oberleitungs-Lkw auf der B462 bei Kuppenheim wieder abgebaut.

Batterieelektrische Antriebe zeichnen sich durch ihren hohen Wirkungsgrad und die lokal emissionsfreie Fahrweise aus. Zudem entfällt bei E-Lkw das Schalten in mehrstufigen Getrieben. Oft genügt ein einstufiges Getriebe oder eine elektrische Antriebsachse, was den Antriebsstrang einfacher und wartungsärmer macht. Allerdings müssen batterieelektrische Lkw die Energie für die Fahrt in Form von Batterien mitführen. Diese Batteriepacks sind schwer und teuer; sie erhöhen die Fahrzeugmasse und begrenzen damit je nach Größe die Nutzlast. Auch die Reichweite pro Ladung ist bei heutigen Batterien begrenzt. Moderne schwere E-Lkw erreichen jedoch bereits 300 bis 500 km Reichweite, je nach Batteriegröße und Einsatzprofil. Diese Reichweiten genügen für viele regionale Transporte und sogar für den Fernverkehr, wenn die gesetzlich vorgeschriebenen Pausen zum Zwischenladen genutzt werden können (vgl. Kapitel 4).[18]

Einblicke aus der Praxis

»1995 haben wir den ersten Hybrid-Lkw eingesetzt. Die Entwicklung schreitet seither rasant voran und bestärkt uns, in Abhängigkeit von der Ladeinfrastruktur, in den nächsten fünf Jahren 100 weitere Null-Emissions-Lkws in unsere Flotte aufzunehmen.«

Karlhubert Dischinger, karldischinger logistikdienstleister

Wasserstoff-Lkw besitzen demgegenüber tendenziell einen Reichweitenvorteil, da Wasserstoff einen hohen spezifischen Energiegehalt hat und in Tanks mitgeführt wird. In den nächsten Jahren werden schwere Wasserstoff-Lkw mit 800 bis 1000 km Reichweite pro Tankfüllung erwartet. Die Betankung mit komprimiertem Wasserstoff kann ähnlich schnell erfolgen wie das Diesel-Tanken, was FCEV-Lkw in puncto Betriebsablauf attraktiv für sehr lange Strecken und hohe Tageslaufleistungen macht. Allerdings stehen den Vorteilen erhebliche Nachteile gegenüber: Der Energiebedarf eines Wasserstoff-Lkw pro Kilometer ist deutlich höher als der eines batterieelektrischen Lkw. Dies liegt an Verlusten bei der Wasserstofferzeugung, -verteilung und -umwandlung in der Brennstoffzelle. Der gesamte „Well-to-Wheel"-Wirkungsgrad (von Stromerzeugung bis Antrieb) fällt bei der Wasserstoffroute wesentlich geringer aus, was zu einem rund doppelt so hohen Energieverbrauch gegenüber dem Batteriefahrzeug führt. Entsprechend sind die Energiekosten je Kilometer derzeit deutlich höher. Hinzu kommt, dass Infrastruktur und Energieträger für Wasserstoff-Lkw noch kaum verfügbar sind. Es mangelt derzeit an einem dichten Netz von Wasserstoff-Tankstellen für Lkw sowie an ausreichend grünem Wasserstoff (basierend auf Strom aus erneuerbaren Energien) in großen Mengen. Der Ausbau des Tankstellennetzes wird durch die europäische AFIR-Verordnung („Alternative Fuels Infrastructure Regulation") berücksichtigt, befindet sich jedoch noch in einer unsicheren Marktlage.

Branchenakteure gehen deshalb davon aus, dass bis auf Weiteres batterieelektrische Lkw die praktischere Lösung darstellen. Zum jetzigen Zeitpunkt sind zudem mehr batterieelektrische Lkw serienfertig auf dem Markt verfügbar und geeignete FCEV-Lkw sollen erst in den nächsten Jahren auf den Markt kommen.

Tabelle 1 zeigt eine beispielhafte Übersicht von aktuell auf dem Markt verfügbaren batterieelektrischen Lkw in verschiedenen Fahrzeugklassen und Anwendungsfällen.

Zum Vertiefen: Fahrzeugsuche

Verschiedene Fahrzeugdatenbanken bieten eine schnelle Übersicht über verfügbare elektrische Lkw:

- My eRoads – kostenlose Suche von Fahrzeugmodellen nach Fahrzeugklassen; in der Vollversion können konkrete Nutzungsprofile kalkuliert werden
- Klimafreundliche Nutzfahrzeuge: aktuell verfügbare oder angekündigte Modelle mit Batterie, Brennstoffzelle und Wasserstoff-Verbrennungsmotor werden aufgelistet

My eRoads

Klimafreundliche Nutzfahrzeuge

Segment	Rechtl. Klasse	Typ. Tagesfahrleistung & Rückkehr	Primäre Ladearten	Beispielmodelle (Batterie / Reichweite)	Vorteile im Einsatz
Leichter Verteiler/ städtisch	N2/N3 (bis ≈ 18–26 t, Fokus 7,5 t)	oft < 150 km/ Tag, Rückkehr ins Depot täglich	Depotladen (Normalladen) oder bei Bedarf Zwischenladen (Normalladen, Schnellladen)	Fuso eCanter (≈ 84–124 kWh; ≈ 100–200 km), Designwerk Mid CAB 500 NMC (≈ 432 kWh; bis ≈ 340 km), MAN eTGL (≈ bis 235 km)	Sehr gute Elektrifizierbarkeit (planbare Touren)
Mittelschwer (regional, 12–26 t)	N3	≈100–300 km/ Tag, meist Depot-Rückkehr	Depotladen (Normalladen, Schnellladen) oder bei Bedarf Zwischenladen (Normalladen, Schnellladen, Hochleistungsladen)	Mercedes-Benz eActros 300/400 (bis ≈ 400 km), Renault Trucks E-Tech D Wide (bis ≈ 300 km)	Breite Praxis-Erfahrung, Ladefenster in Be-/ Entladezeiten nutzbar
Schwer-/ Fernverkehr (≥ 40 t Zug)	N3	≈ 400–800+ km/Tag, oft ohne tägliche Depot-Rückkehr	Depotladen (Schnellladen, Hochleistungsladen), Zwischenladen (Schnellladen, Hochleistungsladen, Megawatt-Laden)	Mercedes-Benz eActros 600 (≈ 621 kWh; ≈ 500 km), Volvo FH Aero Electric (bis ≈ 540 kWh; ≈ 300 km); Scania 45 R/S (≈ 624 kWh; ≈ 350 km); IVECO S-eWay (≈ 490 kWh; ≈ 400 km)	Tagesetappen ≤ 500 km oft ohne Zwischenladen machbar; mit Pausenladen > 800–1000 km/ Tag möglich

Tab. 1: Übersicht über verfügbare E-Lkw.
(Quelle: eigene Darstellung auf Basis von My eRoads und Klimafreundliche Nutzfahrzeuge)

17 TNO (2022)
18 Staatsanzeiger (2025)

04

4. Reichweite und Betriebseffizienz

Die zentrale Frage ist, ob elektrische Lkw grundsätzlich die tatsächlichen Fahrprofile abdecken können, die bisher mit Diesel-Lkw umgesetzt wurden. In Europa liegen die durchschnittlichen Tagesfahrleistungen bei etwa 286 km für Verteilerfahrzeuge und rund 530 km für Sattelzüge; 97 Prozent der Flotte fahren nicht mehr als 800 km pro Tag. Dabei zeigt sich, dass die durchschnittlichen Tagesfahrleistungen schon heute ohne Zwischenladen mit batterieelektrischen Fahrzeugen abgedeckt werden können (vgl. Kapitel 3) und sich selbst die längsten Distanzen bis zu 800 km mit kurzem Zwischenladen umsetzen lassen (vgl. Abbildung 6).[19]

Die vorgeschriebenen gesetzlichen Ruhe- und Lenkzeiten können dabei effizient mit Ladezeiten verknüpft werden. Berufskraftfahrerinnen und -fahrer dürfen in der EU pro Tag regulär bis zu 9 Stunden fahren (an höchstens zwei Tagen pro Woche 10 Stunden); nach spätestens 4,5 Stunden ist eine ununterbrochene Pause von mindestens 45 Minuten vorgeschrieben, die tägliche Ruhezeit beträgt in der Regel mindestens 11 Stunden.[20] Diese Taktung von 4,5 h Fahrt, 45 min Pause, 4,5 h Fahrt bildet ein Grundraster, in das Schnellladen („Nachladen") und Übernachtladen natürlicherweise passen (vgl. Abbildung 6).

Einblicke aus der Praxis

»Unsere Tourenplanung berücksichtigt Lenk- und Ladepausen. Unsere E-Lkw können bei ausgewählten Kunden während der Entladung Strom zwischenladen. Das spart Zeit auf der Strecke und wir bleiben durchgehend einsatzfähig.«
Silvia Hettich, August Gschwander Transport GmbH

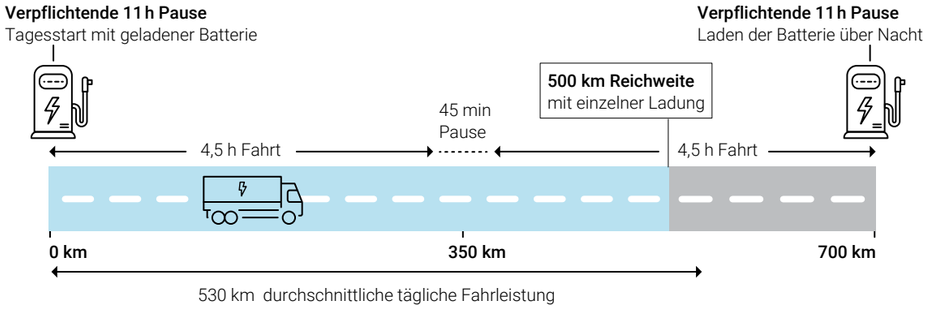


Abb. 5: Reichweite von E-Lkw.
(Quelle: eigene Darstellung. Annahmen: durchschnittlicher Energieverbrauch ≈ 1,08 kWh/km [konstant, ebenes Profil, moderates Wetter]. Keine Ladeverluste, keine Ladeleistungs-Abregelung [vereinfachte, konstante Leistung] berücksichtigt. Durchschnittsgeschwindigkeit für Distanz-Pfeile ≈ 78–80 km/h [≈ 350 km pro 4,5 h].)

19 Transport & Environment (2022)
20 EU Legislation relating to road transport (2020)

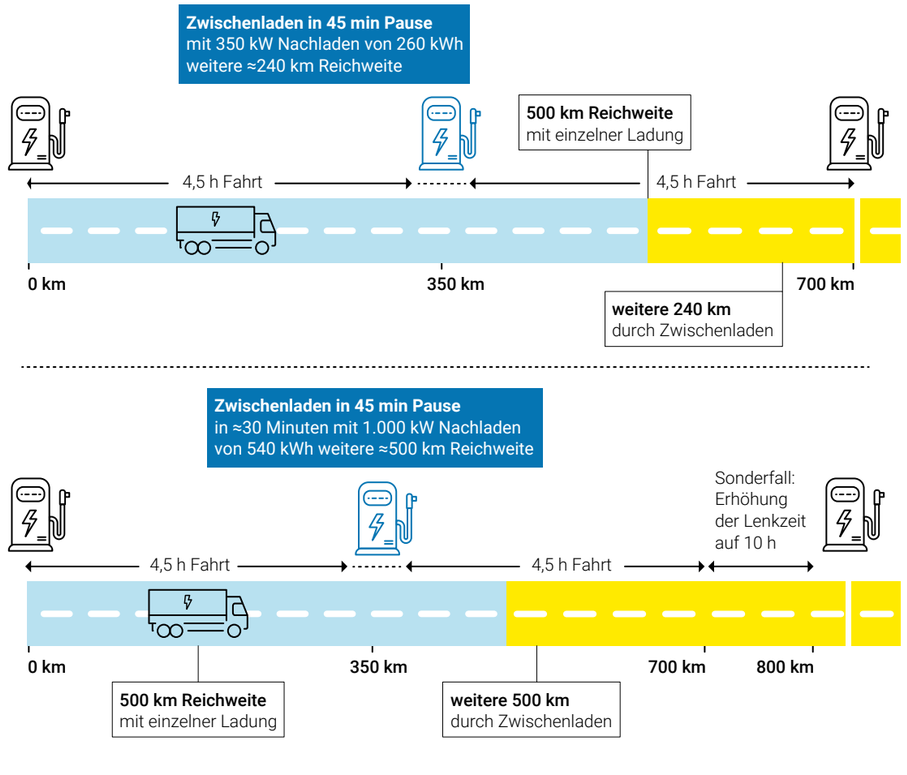


Abb. 6: Zwischenladen in den Lenkpausen.
(Quelle: eigene Darstellung. Annahmen: durchschnittlicher Energieverbrauch ≈ 1,08 kWh/km [konstant, ebenes Profil, moderates Wetter]. Keine Ladeverluste, keine Ladeleistungs-Abregelung [vereinfachte, konstante Leistung] berücksichtigt. Durchschnittsgeschwindigkeit für Distanz-Pfeile ≈ 78–80 km/h [→≈ 350 km pro 4,5 h].)

Wenn mit 350 kW nachgeladen werden kann, entspricht das innerhalb von 45 Minuten ungefähr 260 kWh, was je nach Verbrauch ungefähr 240 km nachgeladener Reichweite entspricht. Damit kommt der batterieelektrische Lkw dann insgesamt schon über 700 km weit. Kann sogar mit 1000 kW nachgeladen werden, könnten bei entsprechend großem Akku innerhalb von 45 Minuten bis zu 700 km Reichweite nachgeladen werden (vgl. Abbildung 6). In beiden Fällen zeigt sich, dass die Tagesdistanz stärker durch die gesetzlichen Ruhe- und Lenkzeiten begrenzt wird als durch die Reichweite der batterieelektrischen Lkw.

Wie in Kapitel 3 beschrieben, gibt es in Deutschland bislang noch wenig verfügbare, in Serie hergestellte Wasserstoff-Lkw. Erste Modelle sind zum Beispiel von Hyundai verfügbar, wie der XCIENT Fuel Cell Truck mit einer Reichweite von 400 km. Die Wasserstoff-Tanks lassen sich dabei in 7 bis 20 Minuten wieder auffüllen.[21] Andere Hersteller, wie beispielsweise Daimler Truck haben Wasserstoff-Lkw-Prototypen bereits mit bis zu 1.000 km erfolgreich getestet.[22] Wasserstoff-Lkw können also ähnlich wie batterieelektrische Modelle die typischerweise gefahrenen Tagesdistanzen erfolgreich abdecken.

21 Hyundai Newsroom (2022)
22 Daimler Truck Newsroom (2023)

Durch die begrenzte Auswahl an Modellen und die deutlich höhere Energieeffizienz von batterieelektrischen Fahrzeugen eignen sich Wasserstoff-Lkw eher für Nischenanforderungen, wo sehr hohe Tagesfahrleistungen bei minimalen Standzeiten gefordert sind und keine leistungsfähige Ladeinfrastruktur verfügbar ist. Insgesamt bestimmt die Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur die Einsatzmöglichkeiten für batterieelektrische Fahrzeuge, insbesondere bei mehrtägigen Touren, bei denen Nachlademöglichkeiten notwendig sind. Hier ist es wichtig, dass die Ladeinfrastruktur schnell und passgerecht ausgebaut wird und die verschiedenen Nutzungsszenarien wie unter anderem Depotladen, Übernachtladen und Zwischenladen abgedeckt werden (vgl. Kapitel 6).[23]

Beim Einsatz von batterieelektrischen Lkw ist zu beachten, dass der Energiebedarf im Realbetrieb von Beladung/Zuggesamtgewicht, Tempo/Autobahnanteil, Topografie sowie Außentemperatur und Nebenverbrauchern (Heizung, Kühlung, Kühlauflieger) geprägt ist. Eine genaue Planung ist wichtig, um die „Worst-Case-Fälle" abzudecken und gleichzeitig die Batteriekapazität möglichst auf die richtige Größe zu optimieren, da in der Praxis schon heute die vorhandene Batteriekapazität zum Teil nicht genutzt wird und damit höhere Kosten als notwendig entstehen (vgl. Kapitel 5).[24] Für die Reichweiten- und Einsatzplanung gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Tools von den Herstellern selbst oder auch von Drittanbietern.

Zum Vertiefen: Reichweiten- und Einsatzplanung

PTV EV Truck Route Planner

Beispielhafte Auswahl an Hersteller-Tools (fahrzeugspezifisch):

- Daimler Truck – eTruck Ready (frei zugängliche Reichweiten-Simulation eActros 600)
- MAN – eReadyCheck (frei zugängliche Reichweiten-Simulation)
- Volvo Trucks – in Volvo Connect, nach Registrierung

Cenex

Herstellerunabhängige Auswahl an Tools:

- PTV EV Truck Route Planner – Live-Tool
- Cenex – Range & Charging Calculator / Fleet Planning Tool
- eTrucker App – Übersicht zu geeigneten Ladepunkten in Europa

eTrucker App

23 Öko-Institut (2023)
24 ICCT (2025)

5. Kosten und Wirtschaftlichkeit

05

Für die Logistikbranche ist die Wirtschaftlichkeit das zweitwichtigste Kriterium nach der Zuverlässigkeit.[25] Die Marktentwicklung hängt demnach sehr stark davon ab, wie die Kosten von E-Lkw gegenüber den bisherigen Diesel-Lkw ausfallen.[26] Dabei betrachtet die Logistikbranche die Gesamtbetriebskosten (TCO), die die Anschaffungskosten, Energie- oder Kraftstoffpreise, Kosten für Wartung, Versicherung, Maut und Steuern sowie Restwerte umfassen.[27]

In Deutschland zeigen bestimmte Szenarien schon heute einen Kostenvorteil von batterieelektrischen Lkw. Die Abbildung 7 zeigt ein Fernverkehrsszenario zwischen 2025 und 2030 mit einer jährlichen Fahrleistung von 100.000 km und der Annahme einer Aufteilung von 50 Prozent Depotladen und 50 Prozent Laden an der Autobahn. Hier zeigt sich ein TCO-Kostenvorteil von 11 Prozent gegenüber dem Diesel-Lkw. Ähnlich dazu gibt es auch im Regionalverkehr bereits Szenarien, bei denen der Einsatz von batterieelektrischen Lkw günstiger ist. Beispielsweise berechnet die Unternehmensberatung P3 einen TCO-Kostenvorteil von 4 Prozent bei 100 Prozent Nutzung von Depotladen und einer Fahrleistung von 60.000 km pro Jahr.[28]

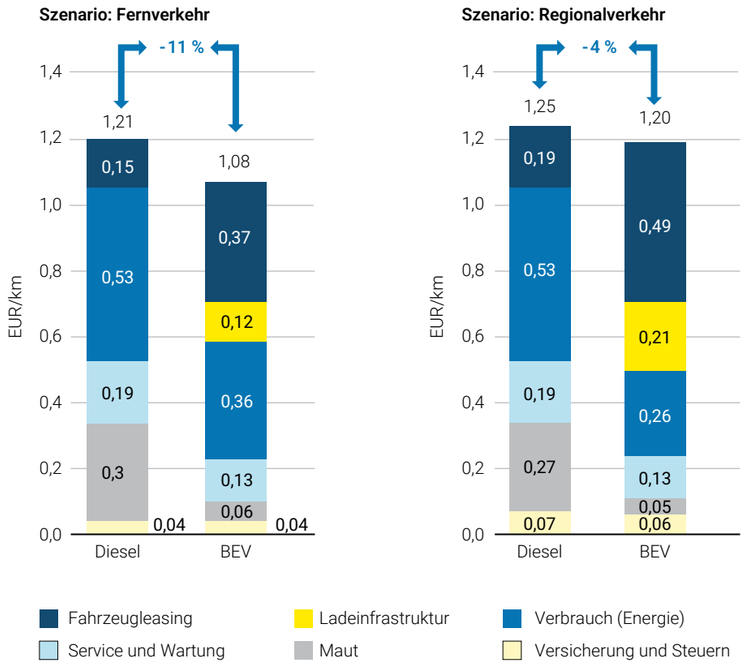


Abb. 7: Gesamtbetriebskosten im Fern- und Regionalverkehr.
(Quelle: eigene Darstellung auf Basis der P3-Group, 2024. Annahmen: Sattelkraftfahrzeug, Fernverkehr: 100 000 km/a, 50 % Depotladen / 50 % Unterwegs-HPC [Autobahn]. Regionalverkehr: 60 000 km/a, 100 % Depotladen. TCO-Zeitraum 2025–2030.)

25 Öko-Institut (2022)
26 ICCT (2023)
27 ICCT (2025)
28 P3-Group (2024)



Abb. 8: Stellschrauben für finanzielle Vorteile bei E-Lkw. (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an ICCT, 2025)

Ein großer Kostenvorteil für E-Lkw ist die Befreiung von der Maut auf deutschen Autobahnen. Mit dem neusten Beschluss des Bundestages wurde die Mautbefreiung für emissionsfreie Fahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 4,25 t auf den 30. Juni 2031 verlängert.[29] Dies führt zu beträchtlichen langfristig planbaren Kosteneinsparungen und stärkt die Position emissionsfreier Fahrzeuge enorm.

Ein weiterer Kostenvorteil neben der Maut ist der geringere Wartungsaufwand der E-Lkw. Der Elektromotor ist weniger komplex und besteht aus deutlich weniger beweglichen Teilen. Das reduziert den Verschleiß erheblich. Dadurch können die Wartungskosten um bis zu 50 Prozent niedriger ausfallen als beim konventionellen Lkw.[30]

Gleichzeitig muss beachtet werden, dass bei vielen Einsatzzwecken, gerade auch mit geringer Fahrleistung, die Kostenparität noch nicht erreicht wird. Das zeigen auch Auswertungen von bereits eingesetzten batterieelektrischen Lkw. Dabei sind Gründe für höhere Kosten unter anderem zu geringe tägliche Fahrleistungen (Fixkosten verteilen sich auf zu wenige Kilometer), teilweise überdimensionierte Batterien (entsprechend hohe Anschaffungskosten), ungünstige Stromtarife und die noch lückenhafte Verfügbarkeit und höheren Preise des öffentlichen Schnellladens.

Allerdings bestätigt der Blick in die Praxis, dass es wichtige Stellenschrauben gibt, um bereits heute wettbewerbsfähige Fälle umzusetzen.[31] Erstens senken passende Routen die Kosten, sodass hohe Jahresfahrleistungen umgesetzt werden können, um den höheren Anschaffungspreis durch niedrigere Betriebskosten auszugleichen. Zweitens spart eine bedarfsgerechte Batteriedimensionierung Gewicht ein und erhöht die zulässige Zuladung des Fahrzeuges. Übergroße Sicherheitsreserven werden im Alltag oft nicht ausgenutzt und verteuern die Kilometer. Drittens reduzieren Stromkosten-Optimierung und Lastmanagement (Nebenzeiten, dynamische Tarife, Spitzenlastbegrenzung) die Energiekosten spürbar. Viertens schafft Eigenstrom (z. B. PV) bzw. langfristige Stromverträge (Power Purchase Agreements) niedrige und stabile Kosten pro Kilowatt-Stunde. Fünftens senken Leasing- und Finanzierungslösungen oder Buy-back/Restwertgarantien Risiken bei der Finanzierung durch planbare Raten.

Mit Blick auf die 2030er Jahre ergibt sich aus mehreren Studien ein konsistentes Bild: Batterieelektrische Lkw werden in sehr vielen Einsatzfällen zur kostengünstigsten Option.[32]

Zum Vertiefen: Kosten und Wirtschaftlichkeit

Beispielhafte Kostenrechner:

- Lkw-Kostencheck von Citywatt: Gegenüberstellung von Energiekosten (Diesel vs. Strom)
- Ladeinfrastruktur-Kostenrechner auf der Fuhrparkplattform der KEA-BW: Kostenabschätzung von Ladeinfrastruktur-Projekten

LKW-Kostencheck

Fuhrpark-plattform

29 BMV (2025)
30 TNO (2022)
31 ICCT (2025)

32 TNO (2022); Öko-Institut (2023); ICCT (2023); P3-Group (2024)

06

6. Ladeinfrastruktur

Eine funktionierende Ladeinfrastruktur ist Grundvoraussetzung für den zuverlässigen Einsatz von batterieelektrischen Lkw im Alltag. Je nach Einsatzart unterscheiden sich die Ladeszenarien (vgl. Abbildung 15): Im Regional- und Verteilerverkehr dominiert das nicht-öffentliche Depotladen, bei dem Fahrzeuge planbar über Nacht oder beim Be- und Entladen geladen werden können (NL bis HPC – Abkürzungen vgl. Tabelle 2). Im Fernverkehr sind das Zwischenladen während Lenkpausen (HPC bis MCS) sowie das Übernachtladen auf Rastplätzen wichtig (SL bis HPC), um Ruhezeiten mit Ladevorgängen zu verbinden (vgl. Kapitel 4). Ergänzend gibt es das Destinationsladen bei Kunden oder Anlieferorten (SL bis HPC).

Abkürzung	Ladetechnologie	Ladeleistung [in kW]	Steckertyp	Ladezeit 400 kWh
MCS	Megawatt-Laden	1000 bis 3750	MCS	≈ 30 min
HPC	Hochgeschwindig-keitsladen	150 bis 400	CCS	≈ 1,5 h
SL	Schnellladen	22 bis 150	CCS	≈ 3 h
NL	Normalladen	< 22	CCS (DC), Typ 2 (AC)	≈ 18 h

Tab. 2 Übersicht der verschiedenen Lade-Leistungsklassen.
(Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur, 2023)

Aufgrund enger Zeitfenster, fester Routen und geringer Flexibilität der Speditionen bedarf es einer hohen Verfügbarkeit an Ladepunkten. Informationen zur Verfügbarkeit sowie die Möglichkeit zur Reservierung vermeiden Verzögerungen im Betrieb.[33] Die EVRoaming Foundation arbeitet an einer europaweit interoperablen Datenaustausch-Lösung,[34] während erste Buchungssysteme für öffentliche und nicht-öffentliche Ladeinfrastruktur bereits entstehen.[35] So können Standzeiten optimal mit Ruhe- sowie Be- und Entladungspausen kombiniert werden.

Neben der Reservierbarkeit ist Preistransparenz entscheidend. Das Durchleitungsmodell erlaubt Unternehmen, eigene Stromverträge oder selbst erzeugten Strom an öffentlichen Ladepunkten zu nutzen. Damit wird voraussichtlich die Kostenkalkulation erleichtert, da es die Preistransparenz erhöhen könnte. Zudem kann es zu einer Senkung des Ladepreises führen. Für Ladepunktbetreiber bedeutet dies jedoch einen höheren Aufwand und potenziell geringere Einnahmen.[36] Im BANULA-Projekt wurde 2025 erstmals per Durchleitungsmodell sowohl an einer öffentlichen und einer privaten Ladesäule geladen, weitere Erprobungen folgen.[37]

Zum Stand Januar 2026 verfügt Deutschland über 64 Ladeinfrastruktur-Standorte mit insgesamt 248 Ladepunkten mit einer Mindeststellplatzlänge von 16,5 m.[38] Davon liegen sieben Standorte mit 24 Ladepunkten in Baden-Württemberg. Darüber hinaus kann, sofern abgesattelt wird, an einem der deutschlandweit 31.554 Pkw-Schnellladepunkten mit über 150 kW geladen werden.[39]

33 Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2023)
34 Roaming Foundation (2025)
35 Hubject (2025)
36 BDEW (2025)
37 Fraunhofer IAO (2025)
38 Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur a (2025)
39 Bundesnetzagentur (2025)



Abb. 9: Batterieelektrischer Volvo Truck am Laden an einer Ladesäule. (Quelle: Volvo Trucks)

Spezielle Ladepunkte für schwere Nutzfahrzeuge sind bislang rar, weshalb die AFIR-Verordnung verbindliche Vorgaben macht. Bis 2030 müssen entlang des TEN-V-Kernnetzes alle 60 km mindestens zwei Ladepunkte mit über 350 kW verfügbar sein, im Gesamtnetz alle 100 km ein Ladepunkt.[40] Für Deutschland bedeutet das einen Ausbau von 314 Standorten. Zur Erfüllung der Vorgaben plant der Bund 351 Lkw-Schnellladestandorte an Autobahnen. 227 Standorte entfallen auf bewirtschaftete (davon 24 in Baden-Württemberg) und 124 auf unbewirtschaftete Rastanlagen (davon 10 in Baden-Württemberg) mit insgesamt rund 1.800 MCS- und 2.400 CCS-Ladepunkten. Die Ausschreibung für die unbewirtschafteten Standorte erfolgte Ende 2024.[41]

Bis 2035 wird Deutschland laut einer Studie des Öko-Instituts einen größeren Ausbau der Lkw-Ladeinfrastruktur benötigen, sofern bis dahin der überwiegende Anteil der Neuzulassungen elektrische Lkw sind. Entlang der Autobahnen bedarf es dann rund 2.000 MCS-Ladepunkte für das Zwischenladen, 40.000 Ladepunkte bis 150 kW für das Übernachtladen sowie etwa 4.300 Ladepunkte über 350 kW für den Regionalverkehr.[42] Immer mehr Unternehmen positionieren sich mit Ausbauplänen, um ein öffentliches Lkw-Ladenetz sowie leistungsstarke Depot-Ladeinfrastrukturen aufzubauen.[43]

40 Europäische Union (2023)
41 Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur b (2025)
42 Öko-Institut (2023)
43 E.ON (2024)

Um dem Bedarf gerecht zu werden, benötigt es laut einer Studie des Verkehrsministeriums in Baden-Württemberg bis 2035 rund 13.820 öffentliche Lkw-Ladepunkte, für Regional-, Übernacht- und Zwischenladen (vgl. Tabelle 3). Es wird erwartet, dass die öffentlichen Ladepunkte rund ein Drittel der Ladevorgänge abdecken, während zwei Drittel im Depot stattfinden werden. Technologische Entwicklungen der Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur können den Bedarf senken.[44]

Zieljahre	2027	2030	2035
Öffentliche Ladepunkte - Regionalverkehr	459	1.409	2.711
Öffentliche Übernachtladepunkte - Fernverkehr	630	2.530	6.480
Öffentliche Zwischenladepunkte - Fernverkehr	710	2.410	4.630
Summe der notwendigen öffentlichen Ladepunkte	1.800	6.350	13.820
Erforderliche Ladepunkte zur Erfüllung der AFIR	205	410	außerhalb AFIR Zeitraum
Depot-Ladepunkte	3.070	10.220	27.260

Tab. 3: Anzahl benötigter Ladepunkte nach Verkehrsart in Baden-Württemberg.
(Quelle: eigene Darstellung auf Basis des Ministeriums für Verkehr Baden-Württemberg, 2024)

Um eine grundlegende Ausstattung an öffentlicher Lkw-Ladeinfrastruktur zu gewährleisten, startete Baden-Württemberg im August 2025 eine Förderung für ein Basisladenetz. Zunächst sollen mindes-tens 84 Ladepunkte an 21 Standorten errichtet werden, welche insbesondere dem regionalen Güterverkehr zugutekommen.[45] Die Stadt- und Landkreise in Baden-Württemberg haben dabei unterschiedlich hohe Bedarfe an Ladeinfrastruktur (vgl. Abbildung 10). Die Förderung ergänzt die seit November 2024 bestehende Förderung Truck-Charge@BW für Depot- und öffentliche Ladeinfrastruktur.[46] Der Ladeinfrastrukturaufbau wird in Baden-Württemberg zudem wissenschaftlich durch das BWe-Roads Projekt begleitet, um sinnvolle Ausbaupfade für das Land abzuleiten.[47]

Es zeigt sich, dass die Ladeinfrastruktur für E-Lkw in Deutschland und Baden-Württemberg im Aufbau, aber noch nicht flächendeckend verfügbar ist. Mit den EU-Vorgaben, dem bundesweiten Lkw-Schnellladenetz und dem Basisladenetz Baden-Württemberg liegt jedoch ein klarer Fahrplan für den starken Ausbau bis 2030 und darüber hinaus vor.

Einblicke aus der Praxis

»Für uns war klar: Wenn Elektromobilität funktionieren soll, muss sie am Standort beginnen. Deshalb haben wir am Depot eigene Ladeinfrastruktur aufgebaut und sind heute in der Lage, unsere E-Flotte zuverlässig im Tagesgeschäft einzusetzen.«
Roland Rüdinger, Rüdinger Spedition GmbH

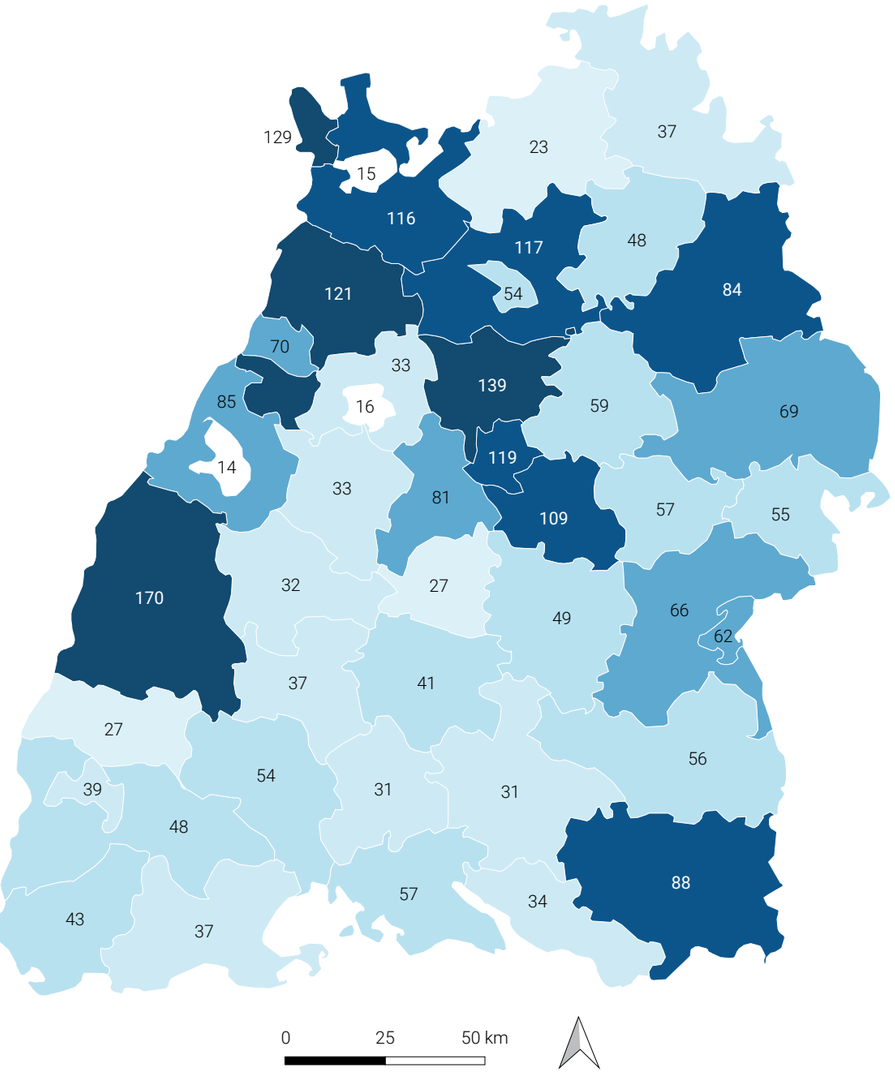


Abb. 10: Bedarf an öffentlichen Ladepunkten im Regionalverkehr pro Stadt- und Landkreis für das Zielszenario 2035.
(Quelle: Landkreisgrenzen: LGL, www.lgl-bw.de, dl-de/by-2-0; Bedarfe: Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg
© Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg)

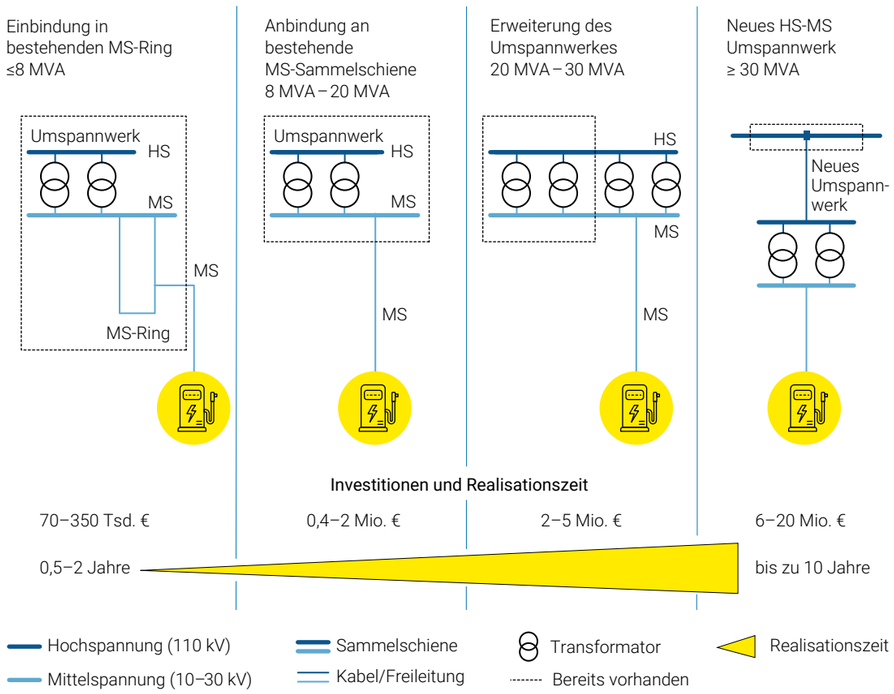
44 Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg a (2024)
45 Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (2025)
46 Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg b (2024)
47 ifeu, ZSW, Fraunhofer ISI (2025)

07

7. Energieversorgung

Für den erfolgreichen Hochlauf von E-Lkw ist eine stabile und leistungsfähige Stromversorgung eine weitere Grundvoraussetzung. Nutzfahrzeuge stellen beim Ladevorgang weitaus höhere Lastanforderungen an das Stromnetz als Pkw und verursachen ausgeprägte Lastspitzen. Zugleich bedrohen Engpässe in der Netzinfrastruktur den Ausbau der notwendigen Ladeinfrastruktur.

Öffentliche Ladeparks für E-Lkw stellen besonders hohe Anforderungen an den Netzanschluss. Klassische Pkw-Ladepunkte liegen meist in einem Bereich von 22 bis 350 kW pro Ladepunkt und können überwiegend ans Niederspannungsnetz angeschlossen werden. E-Lkw im Langstreckenverkehr benötigen hingegen bis zu einem Megawatt (MW) Ladeleistung.[48] Ein typischer E-Lkw-Ladehub entlang der Autobahn mit mehreren Ladepunkten kann daher, je nach Anzahl der Ladepunkte, eine Anschlussleistung von 5 bis 25 MW erfordern – vergleichbar mit einer Industrieanlage. Dadurch wird eine eigene Trafostation mit Mittelspannungsanschluss (MS) erforderlich oder sogar der direkte Anschluss an ein Umspannwerk.[49] Die Dauer eines Netzanschlusses ist dabei ein kritischer Faktor für die Umsetzungsplanung eines Ladestandortes (vgl. Abbildung 11). Damit stellt der Netzanschluss mitsamt den Genehmigungsprozessen derzeit oft den zeitlich und finanziell größten Engpass beim Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur dar.[50]



Leistungsangaben sind nicht verallgemeinerbare Richtwerte für die Bewertung der Prototypen im Rahmen der Studie.

Abb. 11: MS-Netzanschluss mit Investitionen und Realisationszeiten.
(Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur, 2022)

48 Fraunhofer ISI (2024)
49 Agora Verkehrswende (2024)
50 Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2022)

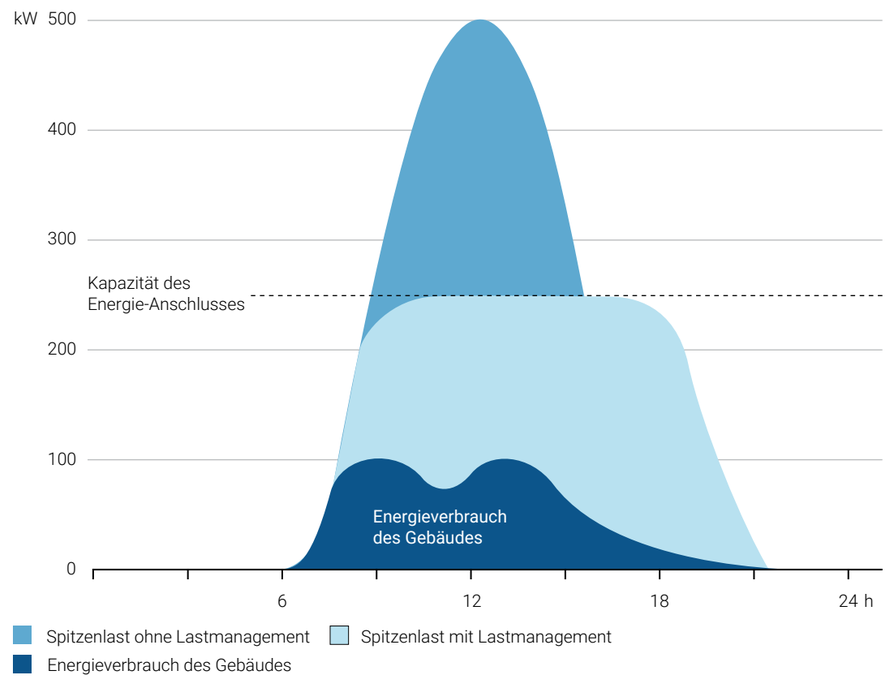


Abb. 12: Stromverbrauch des Gebäudes und Ladeinfrastruktur mit und ohne Lastmanagement.
(Quelle: eigene Darstellung)

Für nicht-öffentliche Ladeinfrastruktur bedarf es oft paralleler Ladeanschlüsse mit Leistungen von jeweils mehreren Hundert Kilowatt. Die Planung dieser Standorte erfordert eine enge Abstimmung mit Netzbetreibern und eine strukturierte Standortplanung. Das Lastprofil ist hingegen verhältnismäßig gut planbar, da Fahrzeuge meist über Nacht oder beim Be- und Entladen geladen werden. Dennoch sind die Anschlussprozesse aufwendig und können, insbesondere in Regionen mit schwachen Netzen, mehrere Jahre beanspruchen. Förderungen wie TruckCharge@BW unterstützen Unternehmen dabei frühzeitig Netzanschlüsse und Ladeinfrastruktur an Betriebshöfen aufzubauen.[51]

Um die Belastungen des Stromnetzes abzufedern, können verschiedene Technologien zum Einsatz kommen. Intelligentes Lastmanagement ermöglicht es, Ladevorgänge zeitlich zu steuern, sodass Lastspitzen reduziert werden (vgl. Abbildung 12). Auch Batteriespeicher spielen eine wichtige Rolle, indem bei Lastspitzen zusätzlicher Strom bereitgestellt wird. Eine Kombination mit Eigenstromerzeugung, etwa durch PV-Anlagen auf dem Betriebsgelände, kann außerdem die benötigte Netzanschlusskapazität verringern. Dadurch können unter Umständen mit dem bereits bestehenden Netzanschluss Ladepunkte aufgebaut werden. Falls eine Erweiterung notwendig ist, verringern die Maßnahmen dennoch die Netzanschlusskosten und den Baukostenzuschuss und tragen damit zu erheblichen Einsparungen bei.[52]

51 L-Bank (2025)
52 Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2022)



Abb. 13: Elektrische Renault Lkw der Spedition Rüdinger laden auf dem Betriebshof.
(Quelle: Andreas Martin/Rüdinger Spedition GmbH)

Laut Fraunhofer ISI und Bundesnetzagentur wird der Gesamtstromverbrauch in Deutschland weiter ansteigen.

Sowohl E-Pkw als auch E-Lkw tragen zu diesem Anstieg bei (vgl. Tabelle 4).[53] Damit würden E-Lkw im Jahr 2045 rund 6 bis 8 Prozent des gesamten Stromverbrauchs ausmachen. Rund 55 Prozent der Ladeenergie entfallen davon auf das Depotladen, 25 Prozent auf das öffentliche Nachtladen und 20 Prozent auf das öffentliche Hochgeschwindigkeitsladen.[54]

	2020	2030	2045
Strombedarf Straßengüterverkehr (N1–N3)		≈ 21–45 TWh	≈ 52–72 TWh
Strombedarf E-Pkw		≈ 60 TWh	≈ 95 TWh
Gesamter Stromverbrauch Deutschland	464 TWh	≈ 774–994 TWh	≈ 868–1195 TWh
Anteil E-Lkw am Gesamtstromverbrauch		≈ 2–6 Prozent	≈ 4–8 Prozent

Tab. 4: Anteil des Strombedarfs von Elektrofahrzeugen und gesamter Stromverbrauch in Deutschland.
(Quelle: eigene Darstellung auf Basis des Fraunhofer ISI & Consentec, 2024; Bundesnetzagentur, 2025)

53 Fraunhofer ISI & Consentec (2024), Bundesnetzagentur (2025)
54 Öko-Institut (2023)

Die Netzbetreiber sind zentral für das Wachstum der Elektromobilität im Lkw-Bereich. Während die Übertragungsnetzbetreiber den überregionalen Stromtransport sichern, sorgen die Verteilnetzbetreiber für den Anschluss von Ladeparks und Depots an das Mittel- oder Niederspannungsnetz. Rechtsgrundlage ist das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG), ergänzt durch den Netzentwicklungsplan Strom (NEP) der Bundesnetzagentur.[55]

Mit dem Netzausbaubeschleunigungsgesetz (NABEG) wurden Planungs- und Genehmigungsverfahren bereits vereinfacht.[56] Dennoch schreitet der Ausbau oft langsamer voran als der Hochlauf der Elektromobilität, was den Anschluss leistungsstarker Ladeinfrastruktur verzögert. Immerhin ist 2024 laut Bundesnetzagentur mit 1.400 km ein Rekord an neuer Leitungskapazität genehmigt worden – mit weiter steigender Tendenz.[57]

Die Energieversorgung für E-Lkw ist eine der Schlüsselfragen für den Erfolg der Antriebswende im Straßengüterverkehr. Der zusätzliche Strombedarf ist zwar hoch, aber im Verhältnis zum Gesamtverbrauch in Deutschland beherrschbar, vorausgesetzt, der Netzausbau schreitet im erforderlichen Tempo voran. Ohne eine frühzeitige Planung der Netzanschlüsse und Investitionen in intelligente Lade- und Speichertechnologien drohen jedoch erhebliche Verzögerungen.

Einblicke aus der Praxis

»Von zentraler Bedeutung ist der frühzeitige Austausch mit dem Stromnetzbetreiber über die verfügbare Netzanschlusskapazität. Durch intelligentes Lastmanagement können heute schon zahlreiche E-Lkw mit der bestehenden Netzkapazität am Depot zuverlässig geladen werden.«
Martin Zimmerlin, NetzeBW

55 50Hertz et al. (2023)
56 Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (NABEG)
57 Bundesnetzagentur (2024)

8. Flächeninanspruchnahme

Im Unterschied zu Pkw benötigen Lkw deutlich mehr Fläche, nicht nur für die Fahrzeuge selbst, sondern auch für Rangierflächen, Zu und Abfahrtswege sowie Flächen für die Ladeinfrastruktur und die zugehörige Netztechnik. Dadurch geraten Flächenplanung, Verkehrssicherheit und Naturschutz oft in Konflikt, etwa wenn Rastplätze erweitert oder Gewerbeflächen und Schutzgebiete betroffen sind.

Diese Konflikte verschärfen sich durch die ohnehin bestehende Unterversorgung mit Lkw-Stellplätzen in Deutschland und einer prognostizierten Zunahme des Schwerlastverkehrs.[58] Laut BMV und Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen (BASt) fehlten 2023 rund 20.000 Stellplätze bei einer Gesamtkapazität von 82.000[59], andere Quellen nennen bis zu 40.000 fehlende Stellplätze.[60] Daraus resultierende überbelegte Rastanlagen führen dazu, dass Fahrende auf Ausfahrten oder Standstreifen ausweichen. Dies erhöht Sicherheitsrisiken und erschwert die Einhaltung von Ruhezeiten.[61] Der Bau von Ladeinfrastruktur verschärft diese Lage zusätzlich, da ein Ladeplatz mehr Fläche beansprucht als ein Stellplatz. Damit steigt der Druck, neue Flächen zu erschließen oder bestehende effizienter zu nutzen. Die bisherigen Maßnahmen des BMV zur Schließung der Lücke sind bislang unzureichend.[62]

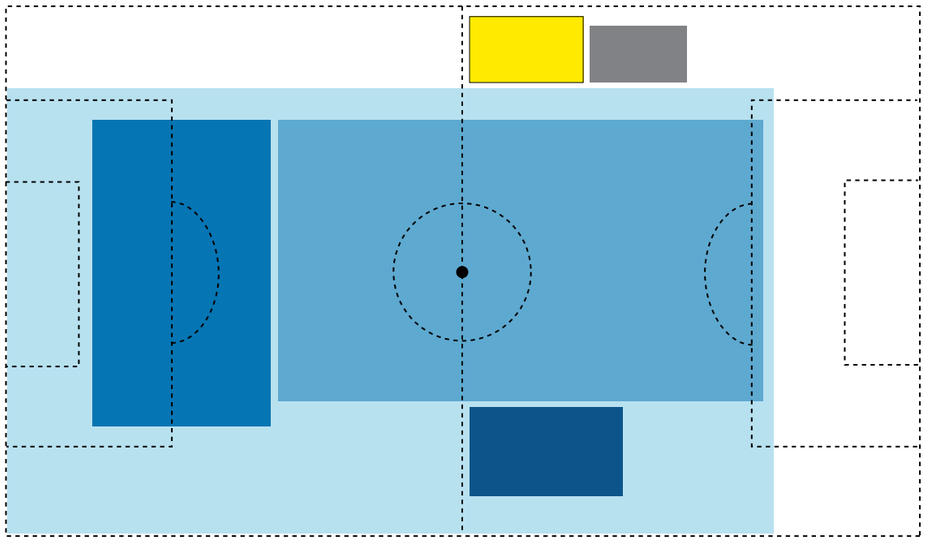


Abb. 14: Flächenbedarfe von Lkw-Stell- und Ladeplätzen je nach Ausstattung.
(Quelle: eigene Darstellung)

58 BMDV (2024)
59 Bundesanstalt für Straßenwesen (2023)
60 Bundesverband Güterverkehr Logistik und Entsorgung (2019)
61 ACE Auto Club Europe (2025)
62 BMV (2025)

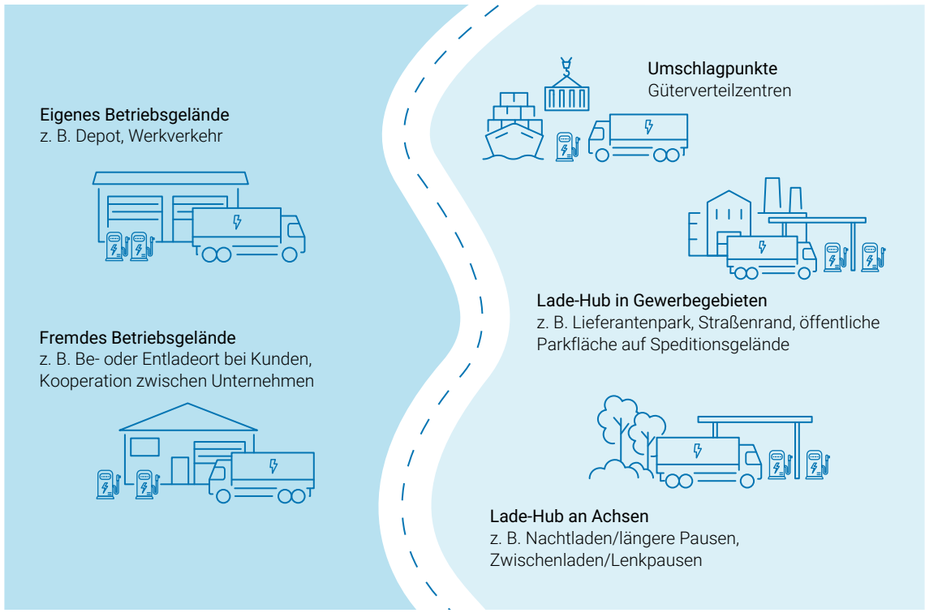


Abb. 15: Ladeszenarien und -orte für schwere Nutzfahrzeuge.
(Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur, 2023)

Wie hoch der Bedarf an Flächen ausfällt, zeigen Berechnungen (vgl. Abbildung 14). Ein Lkw-Stellplatz misst bis zu 22 Meter Länge und 3,5 Meter Breite (nur 10 Prozent der Fahrzeuge überschreiten diese Länge),[63] die Installation einer Ladesäule vergrößert die Breite um 1 bis 1,5 Meter. Unter Berücksichtigung von Fahrgassen, Rangierflächen und Netztechnik steigt der Flächenbedarf pro Ladeplatz damit auf 170 bis 230 m². Die reine Stellfläche ist davon lediglich 70 bis 90 m².[64] Mit zunehmender Standortgröße lassen sich zwar Skaleneffekte erzielen, doch selbst kleine Ladehubs mit 4 bis 6 Ladepunkten beanspruchen bereits mehrere Hundert bis über 1.000 m². Mittlere Ladehubs mit 8 bis 12 Ladepunkten benötigen 1.500 bis 2.800 m², große Ladehubs mit zusätzlichen Serviceflächen können sich auf mehrere Tausend bis 10.000 m² ausdehnen.[65] Damit übersteigen Ladehubs den Platzbedarf herkömmlicher Stellplatzanlagen deutlich und machen klar, dass Flächenverfügbarkeit ein kritischer Engpass werden kann.[66]

Für die Logistik ist dabei die Standortwahl entscheidend. Für öffentliche Ladeinfrastruktur eignen sich vor allem Straßenverkehrsachsen, Umschlagpunkte und Gewerbegebiete. Beim nicht-öffentlichen Laden sind Betriebsgelände im Fokus (vgl. Abbildung 15).[67] In Städten sind Flächen jedoch knapp und teuer, in ländlichen Regionen ist dagegen der Bedarf an Ladeinfrastruktur geringer.

63 FGSV Verlag (2023)
64 Klaus Manns (2024) & eigene Berechnungen
65 Eigene Berechnungen
66 Elektromobilitätsförderung BW (2024)
67 Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2023)

Für Baden-Württemberg liegen hierzu bereits konkrete Analysen vor. Eine Studie des Verkehrsministeriums prognostiziert bis 2035 einen Bedarf von rund 14.000 öffentlichen Ladepunkten (vgl. Kapitel 6). Würden 50 Prozent der bestehenden Parkplatzflächen und lediglich ein Prozent der bebaubaren Industrie- und Gewerbeflächen genutzt, ließe sich dieser Bedarf zu 184 Prozent decken. Das zeigt, dass der Ausbau grundsätzlich realisierbar ist, aber nur, wenn bestehende öffentliche Flächen genutzt und erweitert werden.[68]

Angesichts dieser Herausforderungen ist eine effizientere Flächennutzung entscheidend. Mehrfachnutzung von Stellplätzen (Übernachtladen und Zwischenladen), nächtliche Nutzung von Pkw-Parkflächen und intelligentes Stellplatzmanagement können die Flächenauslastung erhöhen.[69] Innovative Ansätze wie mehrgeschossige Lkw-Park-Lösungen wie der „TruckTower“ bieten ebenfalls Flächeneinsparung.[70] Zudem arbeiten immer mehr Hersteller und Verbände mit ihren Kunden an halböffentlichen Ladelösungen und Sharing-Konzepten auf bestehenden Logistikflächen. Gleichzeitig senken höhere Ladeleistungen den Bedarf an Ladepunkten und damit an Fläche, erfordern jedoch höhere Netzanschlüsse und Investitionen.[71]

Damit zeigt sich, dass der Flächenbedarf ein Engpass beim Aufbau von E-Lkw-Ladeinfrastruktur ist. Technische Innovationen und effiziente Nutzungskonzepte können diese Hürde mindern.

68 Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (2023)
69 Klaus Manns (2024)
70 Truck Tower (2025)
71 Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2022)

9. Sicherheit und Zuverlässigkeit

09

Die Sicherheit und Zuverlässigkeit von E-Lkw sind entscheidende Voraussetzungen, damit Speditionen, Fahrpersonal und Kunden Vertrauen in die neue Technologie entwickeln. Während Diesel-Lkw über Jahrzehnte ein erprobtes System bilden, bringen E-Lkw neue technische Komponenten und damit auch spezifische Sicherheitsanforderungen mit sich. Gleichzeitig zeigen Praxiserfahrungen, dass moderne E-Lkw mindestens so sicher und zuverlässig sind wie ihre konventionellen Pendants.

Einblicke aus der Praxis

»Wir setzen je nach Einsatzprofil auf unterschiedliche elektrische Fahrzeugklassen. Vom E-Lastenrad bis zur Sattelzugmaschine ist alles mit dabei. Die Technologie ist so weit, dass wir passgenau planen können, statt Kompromisse einzugehen.«
Michael Gaudlitz, Dachser SE

Im Mittelpunkt der Fahrzeugsicherheit steht die Batterie. Batteriezellen können in seltenen Fällen thermisch durchgehen und einen Brand auslösen.[72] Modernste Technik trägt zur Brandsicherheit bei, dennoch sind Vorkehrungen zu treffen.[73] Wichtig ist dabei zu beachten: Analysen von US-Versicherern zeigen, dass herkömmliche Fahrzeuge im Durchschnitt rund 60-mal häufiger brennen als Elektrofahrzeuge. Das Risiko ist also deutlich geringer.[74]

Nicht nur das Fahrzeug selbst, auch die Ladeinfrastruktur muss strengen Sicherheitsanforderungen genügen. Ladehubs müssen brandschutztechnisch geplant werden.[75] Dabei sind Mindestabstände zwischen Ladepunkten, Brandabschottungen, Zufahrten für Einsatzkräfte sowie eine Löschwasserversorgung zu berücksichtigen.[76] Die bauliche Ausführung beeinflusst das Brandrisiko maßgeblich. Eine Freiaufstellung der Ladesäulen gilt als sicherste Variante, da sie Brandübersprünge minimiert. Carports oder offene Garagen bergen ein höheres Risiko, vor allem für Dachkonstruktionen, während geschlossene Garagen oder Werkstätten die höchsten Anforderungen an Brandschutz und Entrauchung stellen.[77] Erfahrungen aus dem Betrieb elektrischer Busflotten können als wertvolle Orientierung für die Planung von E-Lkw-Ladeparks dienen.[78] Zudem müssen für elektrische Anlagen wie Transformatoren oder Schaltschränke die Vorgaben der Landesverordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauVO) eingehalten werden, die unter Umständen separate Betriebsräume vorschreibt.[79]

Neben der Sicherheit spielt die Lebensdauer der Batterie eine zentrale Rolle für den wirtschaftlichen Betrieb. Batterien erreichen heute Fahrleistungen von bis zu 1,5 Millionen Kilometern, bevor ihre nutzbare Kapazität auf etwa 80 Prozent sinkt. Das entspricht einer Nutzungsdauer von acht bis zehn Jahren, abhängig von Einsatzprofil, Ladeverhalten und Umgebungstemperatur.[80] Hersteller wie IVECO geben mittlerweile Garantien von zehn Jahren oder 1,2 Millionen Kilometern auf eine Restkapazität von mindestens

72 Dai und Panahi (2025)
73 NOW GmbH (2025)
74 AutoinsuranceEZ (2025)
75 Dena (2025)
76 FeuerTrutz (2023)
77 Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2023)
78 Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (2023)
79 Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen Baden-Württemberg (2022)
80 Manly (2025)



Abb. 16: Mercedes-Benz Trucks eActros 600 im Winter-Test. (Quelle: Daimler Truck AG)

70 Prozent.[81] Auch andere Anbieter wie Daimler Truck, Renault Trucks oder Scania[82] bewegen sich in ähnlichen Größenordnungen.

Erfahrungen aus dem Pkw-Bereich zeigen zudem, dass Batterien in der Praxis meist deutlich langlebiger sind, als Laborwerte zunächst vermuten ließen.[83] Nach einem anfänglich leichten Kapazitätsabfall pendeln sie sich auf einem stabilen Niveau von etwa 87 Prozent Restkapazität ein.[84] Studien belegen außerdem, dass ein optimiertes Lade- und Temperaturmanagement die Haltbarkeit um bis zu 40 Prozent verlängern kann.[85] Für E-Lkw bedeutet dies, dass mit der richtigen Nutzung und Wartung die Batterie über viele Jahre hinweg leistungsfähig bleibt.

Auch das Fahrverhalten unterscheidet sich spürbar. Der Elektromotor liefert seine Leistung unmittelbar und gleichmäßig, was eine schnellere Beschleunigung ermöglicht. Allerdings kann die leicht höhere Masse den Bremsweg geringfügig verlängern.[86] Generell verändert sich der Bremsvorgang durch die Rekuperation, die je nach Fahrmodus bereits erhebliche Bremswirkung entfaltet. Dadurch muss die Bremse seltener betätigt werden. Auf diese Weise verringert sich der Verschleiß der Reibbremse und ein Großteil der Energie kann für die Fahrt zurückgewonnen werden.[87] Schulungen für Fahrerinnen und Fahrer zum veränderten Fahrverhalten sind daher empfehlenswert, um die Vorteile des elektrischen Antriebs sicher und effizient zu nutzen.

E-Lkw zeigen heute eine hohe Zuverlässigkeit unter verschiedenen Betriebsbedingungen. Extreme Temperaturen können zwar die Reichweite und Ladeleistung beeinflussen, doch moderne Systeme minimieren diese Effekte. Selbst bei -10°C sinkt die Reichweite nur um etwa 3 Prozent.[88] Entscheidend sind Maßnahmen wie Batterievorheizung/-kühlung, richtige Ladefenster und Notfallreserven.[89]

Zusammengefasst bringen E-Lkw Vorteile wie geringeren mechanischen Verschleiß und Wartung, aber auch eine erhöhte Aufmerksamkeit für die Brandsicherheit mit sich. Eine gute Vorbereitung ist daher entscheidend für eine sichere und zuverlässige Anwendung.

81 IVECO (2025)
82 Daimler Truck (2023), Renault Trucks (2022), Northvolt (2023)
83 Geslin et al. (2024)
84 P3 Group (2024)
85 Stanford Report (2024)
86 Bussgeldkatalog (2025)
87 Designwerk (2024)
88 Volvo Trucks a (2022)
89 Volvo Trucks b (2022)

10. Schritte zur Umstellung auf E-Lkw

10

Der Umstieg auf Elektromobilität bietet für Speditionen eine Reihe ökologischer und strategischer Vorteile und kann auch ökonomische Vorteile bringen (vgl. Kapitel 1). Die Gesamtkosten sind bereits in einigen Anwendungsfällen geringer und werden in Zukunft weiter sinken (vgl. Kapitel 5). E-Lkw sind im Betrieb effizienter und lokal emissionsfrei, wodurch der CO_2-Ausstoß um bis zu 90 Prozent gesenkt werden kann (vgl. Kapitel 2). Dies wird zunehmend von Kunden gefordert und trägt gleichzeitig zum Erreichen der Klimaziele bei.[90] Der leise und sauberere Betrieb verbessert zudem die Arbeitsbedingungen für Fahrende und Arbeitende vor Ort. Auch das Unternehmensimage profitiert und die Wettbewerbsfähigkeit wird im sich wandelnden Logistikmarkt gestärkt. Dieses Kapitel gibt einen kompakten Handlungsleitfaden für den Übergang zu batterieelektrisch angetriebenen Lkw.

1. Bestandsaufnahme

Zu Beginn ist eine Bestandsaufnahme durchzuführen. Dazu gehört eine Fuhrpark-Analyse inklusive der Nutzungsprofile der Fahrzeuge (tägliche Fahrleistungen, Standzeiten, Rückkehrzeiten). Das Tool „My eRoads“ bietet erste Prognosen zur Fuhrparkumstellung anhand solcher Nutzungsprofile. Besonders gut planbar sind heute schon E-Lkw für kurze bis mittlere depotgebundene Strecken im Werks- und Verteilerverkehr. Dort kann überwiegend über Nacht oder während des Be- und Entladens der Fahrzeuge aufgeladen werden. Der Fernverkehr hingegen erfordert mehr Planung und ist auf öffentliche Ladeinfrastruktur angewiesen (vgl. Kapitel 4). Die Kosten pro Kilometer sind dafür aufgrund der hohen Fahrleistung in den meisten Fällen günstiger als im Regionalverkehr (vgl. Kapitel 5, Abbildung 7). Darüber hinaus muss die aktuelle Netzanschlussleistung am Depot ermittelt werden, um über die Notwendigkeit einer Erweiterung des Netzanschlusses zu entscheiden (vgl. Kapitel 7).

2. Fahrzeugauswahl

Damit Prozesse angepasst und Erfahrungen gesammelt werden können, sollte die Anzahl an neu beschafften E-Lkw nicht zu klein, aber auch nicht zu groß ausfallen. Ist die Flotte zu klein, vermindert dies die Erfahrungs- und Praxiswerte. Bei zu großen Flotten können nicht ausgefeilte Prozesse zu Betriebsverzögerungen führen. Betriebsabläufe, Ladekonzepte und Mitarbeitererfahrungen sind zu testen, bevor skaliert wird. Bei der Fahrzeugauswahl sind erlaubte Nutzlast und benötigte Reichweite entscheidend. Achtung: Häufig wird die benötigte Reichweite zu hoch eingeschätzt. Aufgrund des aus der größeren Kapazität resultierenden höheren Batteriegewichts vermindert sich die erlaubte Nutzlast des Fahrzeugs und damit die Wirtschaftlichkeit (vgl. Kapitel 3). Modulare Batteriepakete können Flexibilität bieten.

3. Dimensionierung der Ladeinfrastruktur

Für das Depotladen sind die technische Planung und der Bau der Ladeinfrastruktur die zeitaufwendigsten Schritte. Zuerst ist zu bestimmen, welche Ladefenster (zur Verfügung stehende Standzeiten) je Fahrzeug genutzt werden können und wie viel Strecke das Fahrzeug täglich zurücklegt. Ladefenster und benötigte Reichweite bestimmen die benötigte Ladeleistung (vgl. Kapitel 4). Die Anzahl benötigter Ladepunkte resultiert aus der Anzahl an E-Lkw und wie viele davon

90 Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (2025)

gleichzeitig laden sollten. Für längere Standzeiten sind Ladeleistungen zwischen 50 und 200 kW praktikabel (vgl. Kapitel 6). Höhere Ladeleistungen erlauben kürzere Standzeiten, benötigen aber auch höhere Anschlussleistungen und verursachen höhere Netzanschlusskosten. Bei der Planung ist eine zukünftige Vergrößerung mitzudenken

4. Stromnetzanschluss

Auf Basis der Ladeleistung, der Anzahl an Ladepunkten und zukünftiger Skalierung wird die benötigte Netzanschlussleistung ermittelt. Eine frühzeitige Abstimmung mit dem örtlichen Netzbetreiber ist extrem wichtig, da die Anschlusserweiterung die Projektkosten und -dauer beeinflussen. Je nach bestehenden Restkapazitäten des Netzanschlusses und benötigten Ladezeiten kann gegebenenfalls der bestehende Netzanschluss für die Realisierung des Projektes ausreichen. Technische Maßnahmen wie intelligentes Last- und Lademanagement, Pufferspeicher und Eigenstromerzeugung können Spitzenlasten und damit die benötigte Netzanschlussleistung reduzieren. Dies verringert den Baukostenzuschuss und schafft Zeit für eine Ertüchtigung des Netzanschlusses für eine weitere Skalierung. Ist der Netzanschluss nicht ausreichend, sollte frühzeitig ein Antrag auf Leistungserhöhung des Netzanschlusses gestellt werden. Bei starker Zunahme der benötigten Leistung kann der Anschluss an eine höhere Netzspannungsebene notwendig werden (vgl. Kapitel 7).

Einblicke aus der Praxis

»Elektromobilität im Schwerlastverkehr braucht mehr als nur Fahrzeuge, sie braucht eine verlässliche Ladeinfrastruktur. Genau hier setzen wir an: Gemeinsam mit Unternehmen planen wir maßgeschneiderte Lösungen, die den Weg in eine nachhaltige und wirtschaftliche Zukunft ebnen.«
Adrian Nerz, badenova AG & Co. KG

5. Flächenauswahl

Außerdem ist rechtzeitig bei der Planung zu überlegen, wo im Depot geladen werden soll. Die identifizierten Ladefenster haben maßgeblichen Einfluss auf die Platzierung der Ladesäulen. Im Idealfall wird dort geladen, wo auch heute bereits gestanden wird. Ein zusätzlicher Bedarf an Fläche für die Ladesäulen ist dabei jedoch zu berücksichtigen, ebenso Rangierflächen (vgl. Kapitel 8). Miteinzubeziehen bei der Standortwahl sind außerdem die Entfernung zum Netzanschluss sowie Flächen für Trafostation und mögliche Pufferspeicher. Ziel ist es, die Kabelverlegung zum Netzanschluss gering zu halten. Ein Satellit[91] über dem batterieelektrischen Lkw kann den Bodenaufriss und den Flächenbedarf der Ladeeinheit vermindern. Nicht zu vergessen sind bei der Planung künftige Erweiterungen und dafür benötigte Flächen, um den Aufwand für spätere Umbaumaßnahmen gering zu halten.

6. Genehmigungen

In Baden-Württemberg gilt nach der Landesbauordnung die Errichtung von Ladesäulen sowie damit verbundene technische Nebenanlagen (z. B. Trafostationen) als verfahrensfrei (§ 50 Abs. 1 LBO BW).[92] Allerdings sind weitere bauplanungsrechtliche Vorschriften zu berücksichtigen, insbesondere bei größeren Vorhaben im öffentlichen Bereich. Eine Abstimmung und mögliche Prüfung auf Zulässigkeit bei der betreffenden Gemeinde sind zu empfehlen.

7. Finanzierung

Nachdem der Bedarf und die benötigten Baumaßnahmen ermittelt wurden, können die Projektkosten berechnet werden. Um die Kosten zu senken, sind rechtzeitig passende Förderprogramme zu prüfen. Die KEA-BW bietet hierfür eine Förderprogrammsuche.[93]

8. Betriebsorganisation

Während die Finanzierung und Baumaßnahmen im Gange sind, können Abläufe an die neue Technologie angepasst werden. Für den Betrieb erfordert insbesondere die Ladezeitplanung Anpassungen und muss in die Routen- und Standzeitplanung integriert werden. Im Depot ist ein Energiemanagement sinnvoll, um den Energieverbrauch mittels Last- und Lademanagement zu steuern und Lastspitzen zu senken.

9. Vorteile für Mitarbeitende

Kommunikation ist sehr wichtig, um alle Mitarbeitenden mit einzubeziehen. Wer auf dem Betriebsgelände arbeitet, profitiert von weniger Abgasen und Lärmbelastung. Berufskraftfahrerinnen und -fahrer spüren zusätzlich geringere Vibrationen und müssen durch Rekuperation weniger Bremsvorgänge durchführen. Ein entspannteres Fahren wird ermöglicht. Für den richtigen Umgang mit der neuen Technik empfehlen sich Schulungen.

Eine vertiefende Beschreibung zum praktischen Vorgehen bietet der „Leitfaden für den Aufbau von Ladeinfrastruktur für schwere Nutzfahrzeuge“ der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur.[94]

91 Ein Satellit (auch Dispenser oder Kiosk) ist eine Ladeeinrichtung, die von der Leistungseinheit abgesetzt ist. Überkopf-Varianten (beispielsweise Traversen) führen die Kabel von oben, verringern Flächenbedarf und erleichtern spätere Erweiterungen. Mehr Informationen dazu: Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2023)

92 Landesbauordnung Baden-Württemberg (2025)
93 KEA-BW (2025)
94 Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2023)

Kontaktdaten

Dachser SE
Tel: +49 7634 5944 1000
info@dachser.com
www.dachser.de/de/

karldischinger logistikdienstleister
Tel: +49 7633 800 881 55
info@karldischinger.de
www.karldischinger.eu/

Spedition Gschwander
Tel: +49 7663 9318-0
info@gschwander.de
www.spedition-gschwander.de/

Ludwig Häberle Logistik GmbH
Tel: +49 7171 92526 0
s.haeberle@haeberle-logistik.de
www.haeberle-logistik.de

Rüdinger Spedition GmbH
Tel: 06294/908-0
info@ruedinger.de
www.ruedinger.de

Literaturverzeichnis

Alle Links wurden zuletzt abgerufen am 12.01.2026

Kapitel 1: Logistik im Wandel der Elektromobilität

BMDV (2024), Verkehrsprognose 2040

Eurostat (2025), Road freight transport statistics

Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (2017), Strukturanalyse und Perspektiven des Wirtschaftsstandortes Baden-Württemberg im nationalen und internationalen Vergleich

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr Baden-Württemberg (2024), Economic Facts and Figures Baden-Württemberg 2024

BVL (2022), „Hinter'm Horizont geht's weiter" – Logistik Indikator Quartal 4 2022

Transport logistic, Lkw-Fahrermangel in der Logistik: Gründe & Lösungsansätze

P3-Group (2024), Total cost of ownership of battery-electric heavy duty trucks vs. diesel trucks

Transport & Environment (2021), Die Dekarbonisierung des Lkw-Fernverkehrs in Deutschland – Ein Vergleich der verfügbaren Antriebstechnologien und ihrer Kosten

Kapitel 2: Klimabilanz und CO_2-Reduktion

Agora Verkehrswende (2024), E-Lkw im Fernverkehr

Umweltbundesamt (2025), Klimaschutz im Verkehr - Baustein 2: Effizienz und Elektrifizierung für schwere Nutzfahrzeuge

LUBW (2023), Entwicklung im Straßenverkehr im Jahr 2023

ICCT (2023), A comparison of the life-cycle greenhouse emissions of European heavy-duty vehicles and fuels

Scania (2024), Life cycle assessment of long haulage trucks - battery electric vs internal combustion engine

iea (2021), IEA AMF Annex 57 Heavy-Duty Vehicles Performance Evaluation

BETT (2024), BETT – Battery Electric Truck Trial Final Report

Fraunhofer ISI (2019), Klimabilanz, Kosten und Potenziale verschiedener Kraftstoffarten und Antriebssysteme für Pkw und Lkw

Kapitel 3: Technologie und Fahrzeugtypen

TNO (2022), Techno-economic uptake potential of zero-emission trucks in Europe

Staatsanzeiger vom 22.04.2025, Die Teststrecke für Oberleitungs-Hybrid-Lkw wird abgebaut

Kapitel 4: Reichweite un Betriebseffizienz

Transport & Environment (2022), Electric trucks take charge

Hyundai Newsroom (2022), Hyundai bringt Wasserstoff-Lkw XCIENT Fuel Cell nach Deutschland, Pressemeldung vom 02.08.2022

Daimler Truck Newsroom (2023), Mercedes-Benz GenH2 Truck knackt 1.000-Kilometer-Marke mit einer Tankfüllung flüssigem Wasserstoff

Öko-Institut (2023), StratES - Szenarien für die Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs - Studie auf Basis von Markthochlaufmodellierungen

ICCT (2025), Real-world use cases for zero-emission trucks

Kapitel 5: Kosten und Wirtschaftlichkeit

Öko-Institut (2022), Anforderungen der Logistikbranche an einen Umstieg auf klimaschonende Fahrzeugtechnologien

ICCT (2023), A total cost of ownership comparison of truck decarbonization pathways in Europe

ICCT (2025), Real-world use cases for zero-emission trucks

P3-Group (2024), Total cost of ownership of battery-electric heavy duty trucks vs. diesel trucks

BALM (2024), Drittes Gesetz zur Änderung mautrechtlicher Vorschriften

TNO (2022), Techno-economic uptake potential of zero-emission trucks in Europe

Öko-Institut (2023), StratES - Szenarien für die Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs - Studie auf Basis von Markthochlaufmodellierungen

Kapitel 6: Ladeinfrastruktur

Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2023), „Einfach E-Lkw laden – Die User Journey an öffentlichen Ladestationen jetzt und 2039"

EVRoaming Foundation (2025), Work Group Logistics

Hubject (2025), Hubject arbeitet mit Bosch Road Services, FRYTE und SBRS zusammen, um eine netzwerkübergreifende Reservierungslösung für Elektro-LKWs einzuführen

BDEW (2025), Netzzugangsregeln zur Ermöglichung einer ladevorgangscharfen bilanziellen Energiemengenzuordnung für Elektromobilität (NZR-EMob)

Fraunhofer IAO (2025), Kostentransparenz für E-Lkw-Laden

Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur a (2025), Lkw-Ladeinfrastruktur Monitoring

Bundesnetzagentur (2025), Elektromobilität Öffentliche Ladeinfrastruktur

Europäische Union (2023), Verordnung 2023/1804 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (AFIR)

Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur b (2025), Ladeinfrastruktur für Nutzfahrzeuge

Öko-Institut (2023), StratEs – Szenarien für die Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs

E.ON (2024), E.ON und MAN bauen öffentliches Ladenetz für Elektro-Lkw in Europa auf

Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg a (2024), Bedarfs- und Standortanalyse zum flächendeckenden Laden von E-Lkw in Baden-Württemberg

Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (2025), BASE BW: Basisladenetz für öffentliches Laden von E-Lkw im regionalen Straßennetz

Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg b (2024), TruckCharge@BW

ifeu, ZSW, Fraunhofer ISI (2025), BWeRoads

Kapitel 7: Energieversorgung

Fraunhofer ISI (2024), Hochleistungsladen Lkw-Fernverkehr - Megawatt-Laden im Lkw-Fernverkehr: Erste Erkenntnisse zu Herausforderungen und Lösungsansätzen

Agora Verkehrswende (2024), Netzanschluss für den Straßenverkehr- Herausforderungen und Empfehlungen für eine schnelle und kosteneffiziente Integration von Ladeinfrastruktur in das Stromnetz

Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2022), Einfach laden an Rastanlagen – Auslegung des Netzanschlusses für E-Lkw-Lade-Hubs

L-Bank (2025), Ladeinfrastruktur für Elektro-Nutzfahrzeuge (TruckCharge@BW)

Fraunhofer ISI & Consentec (2024), Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland 3

Bundesnetzagentur (2025), Genehmigung des Szenariorahmens für den Netzentwicklungsplan Strom 2025-2037/2045

Öko-Institut (2023), StratES - Szenarien für die Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs - Studie auf Basis von Markthochlaufmodellierungen

50Hertz et al. (2023), Netzentwicklungsplan 2037/2045 (2023)

Bundesnetzagentur (2024), Jahresbilanz 2024: Die Energiewende kommt weiter voran – Stromnetzausbau zeigt deutlichen Fortschritt – Pressemitteilung vom 27.12.2024

Kapitel 8: Flächeninanspruchnahme

Bundesministerium für Verkehr (2024), Verkehrsprognose 2040

Bundesanstalt für Straßenwesen (2023), Lkw-Parksituation im Umfeld der BAB 2023

Bundesverband Güterverkehr Logistik und Entsorgung (2019), 35.000 bis 40.000 Lkw-Stellplätze fehlen an deutschen Autobahnen

ACE Auto Club Europe (2025), Dramatischer Mangel an Lkw-Stellplätzen auf deutschen Autobahnen

Bundesministerium für Verkehr (2025), Förderprogramm Lkw-Stellplätze (SteP)

FGSV Verlag (2023), Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs

Klaus Manns (2024), Handbuch Lkw-Parken

Elektromobilitätsförderung BW (2024), Standorte der Studie Bedarfs- und Standortanalyse zum flächendeckenden Laden von E-Lkw in Baden-Württemberg (2023)

Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur a (2023), Einfach E-Lkw laden – Die User Journey an öffentlichen Ladestationen jetzt und 2030

Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg a (2024), Bedarfs- und Standortanalyse zum flächendeckenden Laden von E-Lkw in Baden-Württemberg

Truck Tower (2025),

Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2022), Einfach laden an Rastanlagen – Auslegung des Netzanschlusses für E-Lkw-Lade-Hubs

Kapitel 9: Sicherheit und Zuverlässigkeit

Dai und Panahi (2025), Thermal runaway process in lithium-mion batteries: A review

NOW GmbH (2025), Brandsicherheit batterieelektrischer Pkw

AutoinsuranceEZ (2025), Gas vs. Electric Car Fires in 2025

Dena (2025), Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Lkw

FeuerTrutz (2023), Betrieblicher Brandschutz bei Elektrofahrzeugen

Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2023), Einfach laden am Depot

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (2023), Brandschutz in Betriebshöfen für Linienbusse

Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen (2022), Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauVO)

Manly (2025), Wie lange halten Lkw-Batterien?

IVECO (2025), IVECO stellt neue Sattelzugmaschine vor

Daimler Truck (2023), Mercedes-Benz Trucks feiert Weltpremiere des batterieelektrischen Fernverkehrs-Lkw eActros 600

Renault Trucks (2022), Wie wirken sich die Batterien von Elektro-Lkw auf die Umwelt aus?

Northvolt (2023), Northvolt and Scania unveil green battery capable of powering trucks for 1.5 million kilometers

Geslin et al. (2024), Dynamic cycling enhances battery lifetime

P3 Group (2024), Batteriealterung in der Praxis

Stanford Report (2024), Existing EV batteries may last up to 40 Prozent longer than expected

Bussgeldkatalog (2025), Der Bremsweg von Lkw

Designwerk (2024), Wie schafft es ein E-Lkw, tonnenweise Marmor (fast) ohne Energieverbrauch zu transportieren?

Volvo Trucks (2022), 7 weit verbreitete Mythen über Batterien von Elektro-Lkw

Volvo Trucks b (2022), Elektrische Lkw in extremer Kälte getestet

Kapitel 10: Schritte zur Umstellung auf E-Lkw

Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (2025), KlimaMobilitätsMonitor

Land Baden-Württemberg (2025), Landesbauordnung für Baden-Württemberg

KEA-BW (2025), Förderprogrammsuche

Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (2024), TruckCharge@BW

Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2023), Einfach laden am Depot

Impressum

Herausgeberin
KEA Klimaschutz- und Energieagentur
Baden-Württemberg GmbH
Bereich Nachhaltige Mobilität
Rotebühlstraße 81
70178 Stuttgart
mobilitaet@kea-bw.de

Verfasser
Luis Karcher
Julian Lotz

Redaktion
Franziska Gromann
Simon Kaser

Mitarbeit
Delphine Furrer
Paula Rauner
Henrik Thum

Gestaltung & Layout
neues handeln AG

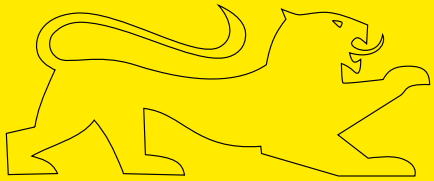
Druck
Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG
Papier aus 100 % Recyclingfasern, Blauer Engel zertifiziert, EU-Ecolabel

Stand
Januar 2026

Bezug
www.kea-bw.de/publikationen

Bildnachweis
siehe Bildunterschriften
Titel: Andreas Martin/Rüdinger Spedition GmbH, IVECO, Volvo Trucks
Icons: SkyLine/stock.adobe.com

Weitere Grafiken und Tabellen
Eigene Darstellungen, siehe Bildunterschrift
© KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH



KEA Klimaschutz- und Energieagentur
Baden-Württemberg GmbH
Kaiserstraße 94a
76133 Karlsruhe

info@kea-bw.de
Tel.: (0721) 98471-0
Fax: (0721) 98471-20
www.kea-bw.de

KEA-BW
DIE LANDESENERGIEAGENTUR