

LADELÖSUNGEN FÜR E-LKW

Erfolgsstrategien für die Transport-Logistik

GP JOULE **CONNECT**
supercharging your business

GP JOULE
TRUST YOUR ENERGY.

INHALTSVERZEICHNIS



01 **EINFÜHRUNG**
Die Logistik im Wandel

02 **HERAUSFORDERUNGEN**
Technik, Kosten, Infrastruktur und Integration

03 **IN VIER PHASEN ZUM ERFOLG**
Lösungen für eine nachhaltige und zukunftsfähige Transport-Logistik

04 **PRAXISBEISPIEL**
Erfolgreiche Elektrifizierung eines Lkw-Depots

05 **VON DER IDEE ZUM BETRIEB**
Wir begleiten Sie auf dem Weg zur emissionsfreien Lkw-Flotte

01 EINFÜHRUNG
Die Logistik im Wandel



Die Logistikbranche steht an einem Wendepunkt: Während das Transportvolumen weltweit kontinuierlich zunimmt, wächst der Druck, umweltfreundliche Transportlösungen zu implementieren. Unternehmen müssen ihren CO_2-Fußabdruck transparenter gestalten und effektive Nachhaltigkeitsstrategien umsetzen, um den wachsenden Anforderungen von Kunden und Gesetzgebern gerecht zu werden. Die EU hat ambitionierte Klimaziele für 2050 gesetzt und fokussiert sich dabei besonders auf den Güterverkehr als zentralen Hebel zur Reduzierung von Emissionen. Zentrale Vorschrift ist die EU-Verordnung über die CO_2-Flottengrenzwerte für Hersteller schwerer Nutzfahrzeuge. Die neue Verordnung aus 2024 gibt für Flotten eine CO_2-Minderung von 45 Prozent ab 2030, 65 Prozent ab 2035 und 90 Prozent ab 2040 vor – jeweils gegenüber 2020. (Quelle: BMUV)

POLITISCHE ZIELE UND REGULATORISCHER RAHMEN

Auch auf nationaler Ebene wurden klare Ziele formuliert: Im Klimaschutzprogramm 2030 hat die Bundesregierung festgelegt, dass ein Drittel der Fahrleistung im schweren Straßengüterverkehr bis 2030 elektrisch oder mit strombasierten Kraftstoffen erfolgen soll.

Um diese Ziele zu erreichen, wurden unter anderem folgende Maßnahmen auf den Weg gebracht. Diese sind essenziell, um die Marktdurchdringung klimafreundlicher Technologien voranzutreiben und Unternehmen auf dem Weg zur Elektrifizierung zu unterstützen.

CO_2-differenzierte Lkw-Maut



Seit Dezember 2023 wird eine zusätzliche CO_2-Komponente für Fahrzeuge ab 7,5 Tonnen erhoben; ab Juli 2024 gilt dies auch für Fahrzeuge ab 3,5 Tonnen.

Ladeinfrastruktur-Ausbau



Der Masterplan Ladeinfrastruktur II und die europäische AFIR-Verordnung legen konkrete Vorgaben fest, um den Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur für schwere Nutzfahrzeuge zu beschleunigen.

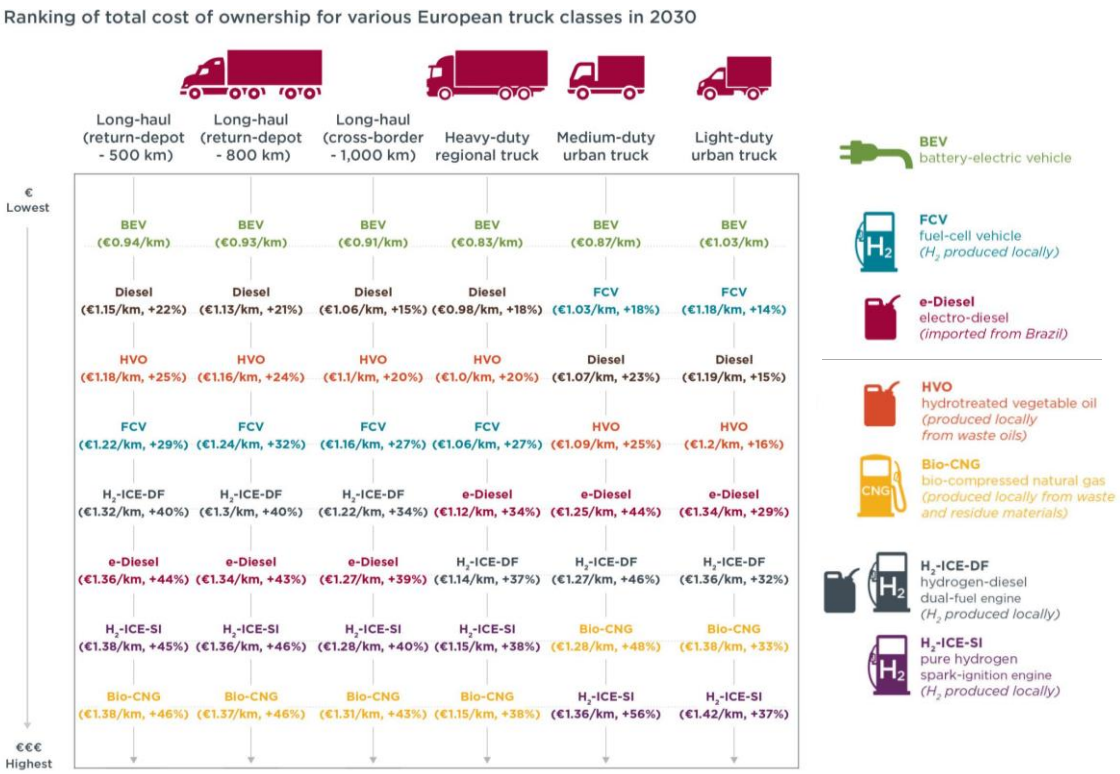
WIRTSCHAFTLICHE CHANCEN: WARUM SICH DER UMSTIEG LOHNT

Der Umstieg auf batteriebetriebene Lkw bietet nicht nur ein enormes Potenzial zur Reduktion von CO_2-Emissionen, sondern wird auch wirtschaftlich immer attraktiver. Laut dem International Council on Clean Transportation (ICCT) werden batteriebetriebene Lkw bis 2030 in fast allen Fahrzeugklassen die kostengünstigste Alternative sein. (Quelle: ICCT 2023) Ein wesentlicher Treiber für die Wettbewerbsfähigkeit von Elektro-Lkw ist auch die Entwicklung im Bereich der Batterien. Studien des Fraunhofer Instituts zeigen, dass die Kosten für Batteriesysteme rapide sinken. Während Batteriekosten von unter 200 EUR/kWh schon bald Realität sein werden, könnte das Preisniveau bis Ende der 2040er Jahre auf unter 100 EUR/kWh fallen (Quelle: Fraunhofer ISI 2024). Diese Entwicklung senkt die Total Cost of Ownership (TCO) von Elektro-Lkw bereits heute unter das Niveau von Diesel-Lkw und beschleunigt die Marktdurchdringung.

ELEKTROMOBILITÄT ALS STRATEGISCHE CHANCE

Für Logistikdienstleister wird die Elektrifizierung der Flotten zur zentralen Herausforderung – und Chance. Sinkende Batteriepreise, klare politische Vorgaben und die Verfügbarkeit von Fördermitteln machen die Umstellung auf E-Lkw nicht nur aus ökologischer Sicht sinnvoll, sondern auch wirtschaftlich attraktiv. Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um strategische Weichen für eine emissionsfreie Zukunft zu stellen.

WELCHE LKW-TECHNOLOGIEN UND KRAFTSTOFFOPTIONEN KOSTEN WIE VIEL?



© 2023 International Council on Clean Transportation

02 HERAUSFORDERUNGEN
Technik, Kosten, Infrastruktur und Integration



Die Einführung von E-Lkw bietet große Chancen, birgt aber auch Herausforderungen, die im Logistikalltag gemeistert werden müssen. Neben den technologischen Hürden stehen vor allem Fragen der Infrastruktur, Integration und Wirtschaftlichkeit im Fokus.

TECHNOLOGISCHE HEMMNISSE

Obwohl die Batterietechnologie erhebliche Fortschritte gemacht hat, ist die Reichweite von E-Lkw noch geringer als die von Diesel-Lkw. Dies erfordert eine zuverlässige Ladeinfrastruktur, die eine gute Erreichbarkeit entlang der Route sowie eine hohe Verfügbarkeit und Ladegeschwindigkeit aufweist. Für E-Lkw geeignete öffentliche Ladeinfrastruktur ist noch nicht flächendeckend vorhanden, sodass die Routen- und Tourenplanung derzeit noch Limitierungen unterliegt.

PASSENDES FAHRZEUG- UND LADEINFRASTRUKTURKONZEPT

Nach der Entscheidung für E-Lkw stehen Unternehmen vor der Herausforderung, das passende Konzept für Fahrzeuge und Infrastruktur zu finden. Dabei müssen Reichweite, Ladezeiten und spezifische betriebliche Anforderungen wie Standzeiten und Tourenlängen berücksichtigt werden. Darüber hinaus muss die Ladeinfrastruktur häufig in ein ganzheitliches Energiekonzept integriert werden. Der Energiebedarf vor Ort – zum Beispiel von Lagerhallen, Büros oder Kühlanlagen – sollte mit einbezogen werden. Mit Photovoltaikanlagen oder Speichern kann nicht nur Energie vor Ort genutzt, sondern es können auch die Betriebskosten gesenkt werden.

INVESTITIONSKOSTEN ALS HÜRDE

Die Anschaffungskosten für E-Lkw sind trotz sinkender Batteriepreise aktuell noch 2- bis 2,5-mal höher als für Diesel-Lkw. Besonders für kleine und mittlere Unternehmen stellt dies eine Hürde dar. Während Förderprogramme für E-Lkw in Deutschland diese Kosten teilweise abfedern, bleibt die Kapitalbindung im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen eine Herausforderung.

EFFIZIENTE NUTZUNG DER LADEINFRASTRUKTUR

Ladestationen in Depots werden häufig während der nächtlichen Betriebspausen genutzt, wodurch tagsüber Kapazitäten ungenutzt bleiben. Um die Wirtschaftlichkeit der Ladeinfrastruktur zu erhöhen, könnten Unternehmen überlegen, diese auch Dritten zugänglich zu machen – eine Möglichkeit, die jedoch organisatorischen und technischen Aufwand erfordert.

NETZ-ANSCHLUSS

Ladestationen für E-Lkw erfordern hohe elektrische Leistungen, insbesondere wenn mehrere Fahrzeuge gleichzeitig geladen werden sollen. Mit der Integration von Ladeinfrastruktur in einen Betriebshof steigt der Leistungsbedarf somit um ein Vielfaches. An vielen Standorten sind die Stromnetze jedoch nicht auf diese Belastungen ausgelegt. Mit fortschreitender Elektrifizierung des Verkehrssektors werden die Netzkapazitäten vor Ort immer weiter ausgeschöpft. Dies kann besonders in dicht besiedelten Industriegebieten zu langen Wartezeiten bis zur Bereitstellung der erforderlichen Leistung führen.

INTEGRATION IN BETRIEBSABLÄUFE

Die Einführung von E-Lkw bringt nicht nur neue Fahrzeuge, sondern auch entscheidende Veränderungen in den Betriebsabläufen mit sich. Daher müssen die betrieblichen Planungsprozesse auf ihren Anpassungsbedarf untersucht werden. Da eine flächendeckende öffentliche Ladeinfrastruktur für Lkw noch nicht vollständig vorhanden ist, wird die Reichweite zu einem entscheidenden Faktor in der Routen- und Tourenplanung. Neben der Batteriegröße sind auch detaillierte Daten zum Energieverbrauch zu berücksichtigen.

BAULICHE INTEGRATION

Auch der Platz zur Einbringung von Ladeinfrastruktur ist i.d.R. begrenzt. Ladestationen und die zugehörige Versorgungstechnik müssen effizient auf dem Betriebshof integriert werden, ohne den laufenden Betrieb zu stören. In einigen Fällen sind dafür bauliche Maßnahmen nötig, die mit zusätzlichen Kosten verbunden sind.

PARALLELBETRIEB ALTER UND NEUER ANTRIEBSTECHNOLOGIE

Insbesondere bei großen Flotten ist während der Umstellungsphase der Parallelbetrieb von Diesel- und Elektrofahrzeugen unvermeidlich. Beide Antriebsarten müssen effizient auf die Touren verteilt werden. Auch auf dem Betriebshof ist eine reibungslose Integration notwendig, um Konflikte bei der Abstellung und beim Ladevorgang zu vermeiden, bis die Flotte vollständig elektrifiziert ist.

03 IN VIER PHASEN ZUM ERFOLG

Lösungen für eine nachhaltige und zukunftsfähige Transport-Logistik



Der Umstieg auf Elektromobilität eröffnet Logistikunternehmen die Chance, nicht nur ihren CO_2-Ausstoß deutlich zu reduzieren, sondern auch langfristig Betriebskosten zu senken. Dabei muss die Transformation nicht von heute auf morgen erfolgen. Mit einem klaren Plan und einer schrittweisen Umsetzung lässt sich der Wechsel reibungslos gestalten, ohne den laufenden Betrieb zu beeinträchtigen.

Von ersten Praxistests einzelner Fahrzeuge über den gezielten Ausbau der Ladeinfrastruktur bis hin zur vollständigen Integration in den Betriebsalltag – jeder Schritt bringt wertvolle Erkenntnisse und verbessert die Effizienz. Wie ein solches Vorgehen konkret aussehen kann? Die folgenden Phasen bieten einen praxisnahen Leitfaden für eine erfolgreiche und machbare Umstellung auf emissionsfreie Logistik.

SCHRITTWEISE TRANSFORMATION: SO GELINGT DIE FLOTTENUMSTELLUNG

PHASE 1:

LERNEN UND ERFAHRUNGEN SAMMELN

Optimierungsziel: Routen- und Verbrauchsoptimierung

In der ersten Phase steht das Kennenlernen der neuen Technologie und das Sammeln von Erfahrungen im Alltagsbetrieb im Vordergrund. Viele Unternehmen starten deshalb mit einem bis zwei E-Lkw, die zunächst ergänzend zur bestehenden Flotte eingesetzt werden. Dies bietet den Vorteil, dass Diesel-Fahrzeuge im Bedarfsfall einspringen können, falls es zu unerwarteten Herausforderungen kommt. Einige Hersteller stellen Testfahrzeuge für einen begrenzten Zeitraum zur Verfügung.

In dieser Phase sind umfangreiche Investitionen in die Ladeinfrastruktur noch nicht notwendig. Mobile Ladegeräte mit niedriger Leistung bieten eine flexible und kostengünstige Lösung für die ersten Ladevorgänge. Währenddessen können alle Beteiligten – von Fahrern bis zu Disponenten – die spezifischen Anforderungen der Elektromobilität in der Praxis kennenlernen.





Ein zentraler Schwerpunkt liegt auf der Optimierung der Routen- und Tourenplanung und des Energieverbrauchs. Fahrstrecken werden angepasst, um sicherzustellen, dass die E-Lkw ihre Touren zuverlässig absolvieren können. Dabei wird geprüft, welche Strecken ohne Zwischenladung möglich sind und wo Ladepausen eingeplant werden sollten.

Gleichzeitig spielt die Schulung der Mitarbeitenden eine wichtige Rolle. Fahrer und Disponenten werden in energiesparender Fahrweise, effizienten Ladeprozessen und Reichweitenmanagement geschult. Telematik-systeme zur Überwachung von Fahrzeugstatus und Energieverbrauch unterstützen dabei, Optimierungspotenziale zu erkennen.

Diese Phase bietet somit die Möglichkeit, digitale Tools zur Flottensteuerung und Analyse schrittweise einzuführen, falls diese noch nicht im Einsatz sind. Sie legt den Grundstein für eine erfolgreiche und effiziente Umstellung der gesamten Flotte.



© getoptimum

PHASE 2:

PLANUNG, AUFBAU UND BETRIEBSAUFNAHME DER ERSTEN LADEINFRASTRUKTUR

Optimierungsziel: Netzanschlussoptimierung

Nach erfolgreichem Praxistest der ersten Fahrzeuge folgt in Phase 2 die Beschaffung weiterer E-Lkw sowie der Aufbau der ersten festen Ladeinfrastruktur. Die bisherigen Erfahrungen ermöglichen es, die neuen E-Lkw als 1:1-Ersatz für Diesel-Fahrzeuge einzusetzen. Der Fokus liegt nun auf der bedarfsgerechten Planung und kosteneffizienten Umsetzung der Ladeinfrastruktur.

Eine detaillierte Analyse des Fahrzeugeinsatzes bildet die Basis für die Ladeinfrastruktur-planung. Neben dem aktuellen Bedarf sollten auch zukünftige Entwicklungen, wie eine Erweiterung der Flotte, berücksichtigt werden. Der Ausbau erfolgt idealerweise in mehreren Stufen, um flexibel auf wachsende Anforderungen reagieren zu können.

LADESTATIONEN UND LEISTUNGSEINHEITEN

Die Ladeinfrastruktur muss präzise geplant, dimensioniert und konfiguriert werden. Dazu gehören die Festlegung der Anzahl und Leistung der Ladepunkte sowie die Auswahl der passenden Ladetechnik. Zwei Hauptvarianten stehen zur Verfügung. Diese werden auf der nachfolgenden Seite gegenübergestellt.

Die Wahl zwischen diesen Varianten hängt von den Platzverhältnissen, der gewünschten Flexibilität und den betrieblichen Anforderungen ab. Beide Systeme bieten die Möglichkeit, die Ladeleistung innerhalb der von den Herstellern angebotenen Geräte zu konfigurieren und an die Bedürfnisse des Betriebs anzupassen.

Kompakte Ladestationen

Kompakte Ladestationen werden unmittelbar am Stellplatz installiert und können bis zu zwei Ladepunkte versorgen. Die Ladeleistung je Ladepunkt ist dabei auf die Maximalleistung der Station begrenzt. Diese Variante erfordert ausreichenden Platz direkt am Standort, was in manchen Fällen bedeutet, dass bestehende Stellplätze angepasst oder entfernt werden müssen, um Platz für die Ladetechnik zu schaffen.





Modulare Power Units

Bei modularen Power Units verteilt eine räumlich abgesetzte Power Unit eine hohe Gesamtleistung bedarfsgerecht und dynamisch auf mehrere Ladepunkte. Ein raumsparender Dispenser wird direkt am Ladeplatz installiert, um die Leistung am Ladepunkt bereitzustellen. Der Dispenser kann als Bodeninstallation (Satellit) oder als Wand- bzw. Deckenmontage (Depotbox) ausgeführt werden. Diese Lösung erfordert ausreichend Raum für die zentrale Leistungseinheit auf dem Betriebshof.







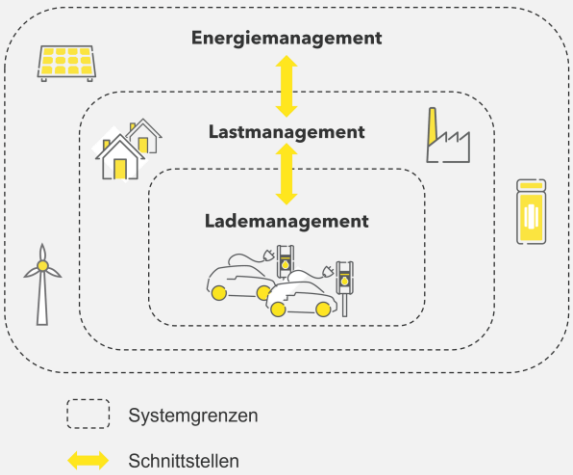
NETZANSCHLUSS UND LASTMANAGEMENT

Der Netzanschluss verbindet die Ladeinfrastruktur und ggf. andere Verbraucher wie Bürogebäude oder Produktionsanlagen auf dem jeweiligen Grundstück mit dem öffentlichen Stromnetz. Dieser muss mindestens den Bedarf der ersten Ausbaustufe abdecken, wobei neben den Ladevorgängen auch der Energieverbrauch anderer Verbraucher berücksichtigt wird.

Durch intelligentes Last- und Lademanagement können der Energieverbrauch optimiert und die Kosten für Netzentgelte gesenkt werden. Daher empfiehlt es sich, frühzeitig eine intelligente Lademanagement-Software zu integrieren. Diese optimiert die Ladesteuerung, so dass die Fahrzeuge bedarfsgerecht und effizient geladen werden. Das dynamische Lastmanagement überwacht kontinuierlich die Netzanschlussleistung und passt die Ladeleistung flexibel an. Sinkt beispielsweise der Stromverbrauch im Gebäude, wird mehr Energie für die Ladevorgänge der Lkw bereitgestellt. Umgekehrt wird bei höherer Last die gesamte Ladeleistung reduziert, um eine Überlastung des Netzanschlusses zu vermeiden. Die verbleibende Leistung wird intelligent verteilt, indem z.B. Fahrzeuge nach ihrem Ladezustand priorisiert werden.

Zusätzlich entlastet die Einbindung von selbst erzeugtem Strom, z.B. aus Photovoltaikanlagen, sowie von Speicherlösungen die Netzanbindung und senkt die Energiekosten. Eine intelligente Energiemanagement-Software ermöglicht es, lokal erzeugte Energie direkt zum Laden zu nutzen oder bei Bedarf auf Batteriespeicher zurückzugreifen. Diese Lösung trägt nicht nur zur Netzstabilität bei, sondern maximiert auch die Energieeffizienz und Nachhaltigkeit des Betriebs (mehr zum intelligenten Laden siehe Seite 16).

ÜBERSICHT LADE-, LAST- UND ENERGIEMANAGEMENT



PHASE 3:

REGELBETRIEB DER LADEINFRASTRUKTUR

Optimierungsziel: Strompreisoptimierung und Zusatzerlöse

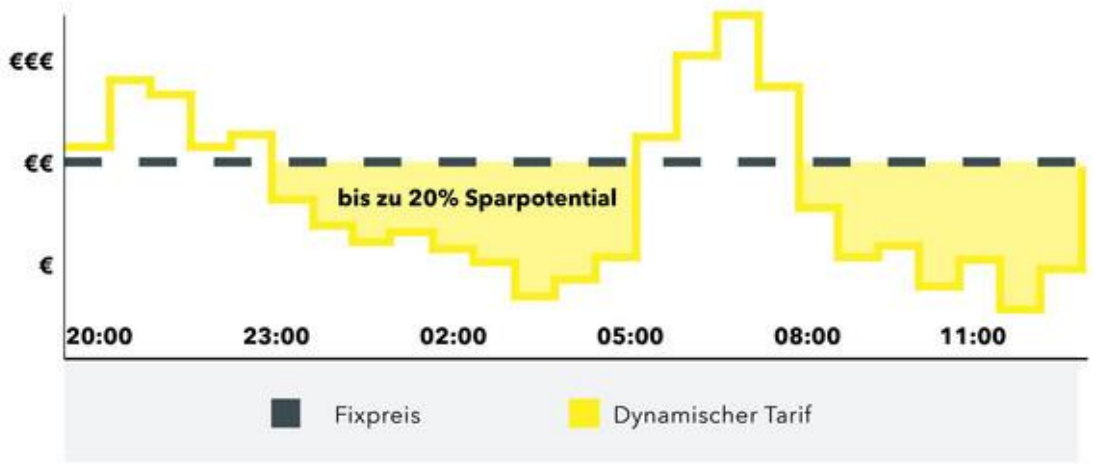
In der dritten Phase geht es vor allem darum, das Laden und damit die Stromkosten weiter zu optimieren und gleichzeitig zusätzliche Einnahmequellen durch die Ladeinfrastruktur zu erschließen. Auf diese Weise können die hohen Investitionskosten für Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur schneller kompensiert werden und es kann ein deutlicher Kostenvorteil gegenüber dieselbetriebenen Fahrzeugen erzielt werden.

DYNAMISCHE STROMTARIFE UND ERNEUERBARE ENERGIEN ALS OPTIMIERER

Mit wachsender E-Lkw-Flotte und steigendem Energiebedarf wird ein effektives Energie- und Lademanagement immer wichtiger, um die Ladeplanung der Fahrzeuge bedarfsgerecht und automatisiert zu steuern. Eine intelligente Lösung berücksichtigt nicht nur Schwachlastzeiten und maximiert die Nutzung von selbst erzeugtem Strom, sondern orientiert sich auch an dynamischen Stromtarifen. Diese Tarife unterliegen meist stündlichen Preisänderungen. So können Ladevorgänge gezielt in Zeiten mit niedrigen Strompreisen gelegt werden, was langfristig zu erheblichen Einsparungen führt. Besonders Fahrzeugflotten mit festem Heimdepot können von dynamischen Tarifen profitieren. Diese haben oft gut planbare und lange Standzeiten, sodass das Laden flexibel verschoben werden kann.

Zudem liegen die Standzeiten meist in der Nacht, wenn die Strompreise in der Regel niedrig sind. Eigene Photovoltaikanlagen und Batteriespeicher können diesen Effekt noch verstärken und zu einer weiteren Preisoptimierung beitragen. Selbst erzeugter PV-Strom ist günstiger als Netzstrom. Batteriespeicher können den PV-Strom zwischenspeichern und wieder abgeben, wenn er für die Ladung benötigt wird. Zudem können Speicher zu günstigen Zeiten mit Netzstrom geladen werden und diesen Strom in teuren Zeiten für die Ladevorgänge bereitstellen. All dies geschieht stets unter Berücksichtigung der betrieblichen Anforderungen an die Verfügbarkeit der Fahrzeuge sowie der Leistungsfähigkeit der Ladeinfrastruktur und des Batteriezustands der Fahrzeuge.

DYNAMISCHER STROMTARIF



DAS EIGENE DEPOT ALS LADE-HUB

Zusätzlich bieten erweiterte Softwarefunktionen für die Ladepunktverwaltung und das Abrechnungsmanagement die Möglichkeit, Ladepunkte Dritten zur Verfügung zu stellen. Externe Nutzer können Zugang zu den Ladepunkten erhalten, während alle Ladevorgänge vollautomatisch erfasst und abgerechnet werden. Dies eröffnet die Möglichkeit, zusätzliche Einnahmen zu generieren und die Ladeinfrastruktur wirtschaftlich effizienter zu betreiben. Der Nutzerkreis kann dabei auf bestimmte Unternehmen oder Gruppen beschränkt oder vollständig geöffnet werden.

Wächst die Flotte in dieser Phase weiter, kann auch die nächste Ausbaustufe der Ladeinfrastruktur realisiert werden. Mit dem Ausbau der Ladeinfrastruktur können noch mehr Ladepunkte zur flexiblen Kostenoptimierung genutzt und/oder externen Nutzern zugänglich gemacht werden, um Zusatzerlöse zu generieren.

PHASE 4:

VOLLSTÄNDIGE INTEGRATION UND DIGITALISIERUNG

Optimierungsziel: Betriebs- und Prozessoptimierung

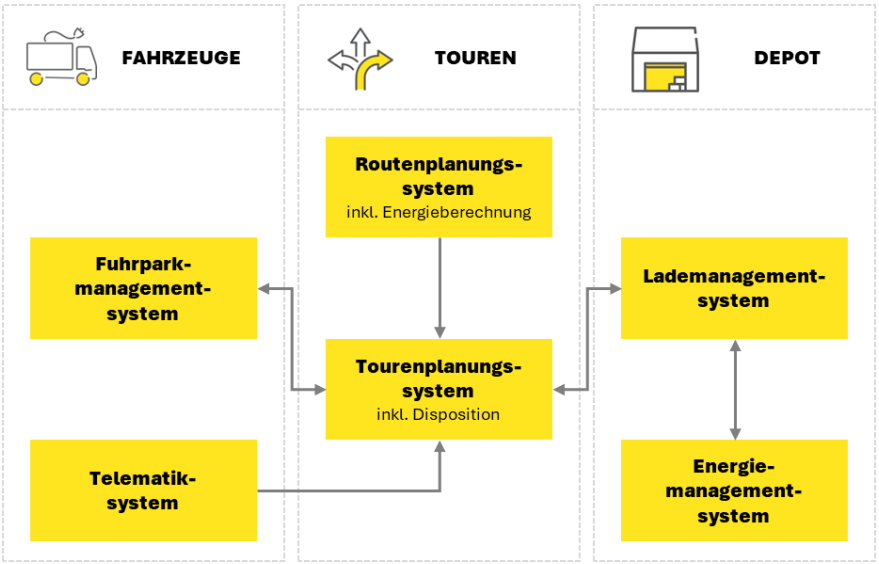
Ziel der vierten Phase ist die vollständige Integration des elektrischen Betriebs in die betrieblichen Prozesse einschließlich aller für den Fahrbetrieb relevanten digitalen Tools. Das ermöglicht eine tiefgehende Vernetzung und Optimierung der Abläufe. Dies wird ab einer relevanten Flottengröße von etwa zehn Fahrzeugen unabdingbar. Die Steuerung großer Energiemengen erfordert zudem ein Lademanagement.

Um die Ladevorgänge nahtlos in die betrieblichen Abläufe zu integrieren, ist die Anbindung an ein Transport Management System (TMS) unerlässlich. Dieses plant optimale Touren auf Basis von Routeninformationen und übermittelt relevante Daten wie Abfahrts- und Ankunftszeiten direkt an das Lademanagement.

Das Lademanagement organisiert daraufhin die Ladevorgänge basierend auf dem Energiebedarf, den fahrzeugspezifischen Ladeparametern, den Einsatzzeiten und den geplanten Touren der Fahrzeuge. Durch die Einbindung von Live-Daten – etwa zum Ladezustand (SOC), zur Fahrzeuggesundheit (SOH), zu Positionen oder Ankunftsprognosen – lassen sich Ladevorgänge und Fahrzeugverfügbarkeit in Echtzeit überwachen und an den Mobilitätsbedarf anpassen.

Zusätzliche planungsrelevante Fahrzeugdaten, wie Reichweite, Zuladungskapazität, Ausstattung oder anstehende Wartungstermine, können aus einem Fuhrparkmanagementsystem übernommen werden. Diese Daten fließen in die Touren- und Ladeplanung ein und ermöglichen eine präzisere Steuerung der Flotte. Das Ergebnis ist eine höhere Auslastung der Fahrzeuge, bessere Planungssicherheit und eine effizientere Logistik.

BEISPIELHAFTE IT-SYSTEMARCHITEKTUR



Darüber hinaus kann die Nutzung von Speichersystemen sowie lokal erzeugter Energie – etwa aus Photovoltaikanlagen – optimiert werden. Prognosen zur Energieerzeugung und zum Lastbedarf erlauben es, Ladeprozesse so zu gestalten, dass Fahrzeuge genau dann einsatzbereit sind, wenn sie benötigt werden, ohne den Netzanschluss zu überlasten (mehr zum intelligenten Laden siehe Seite 16).

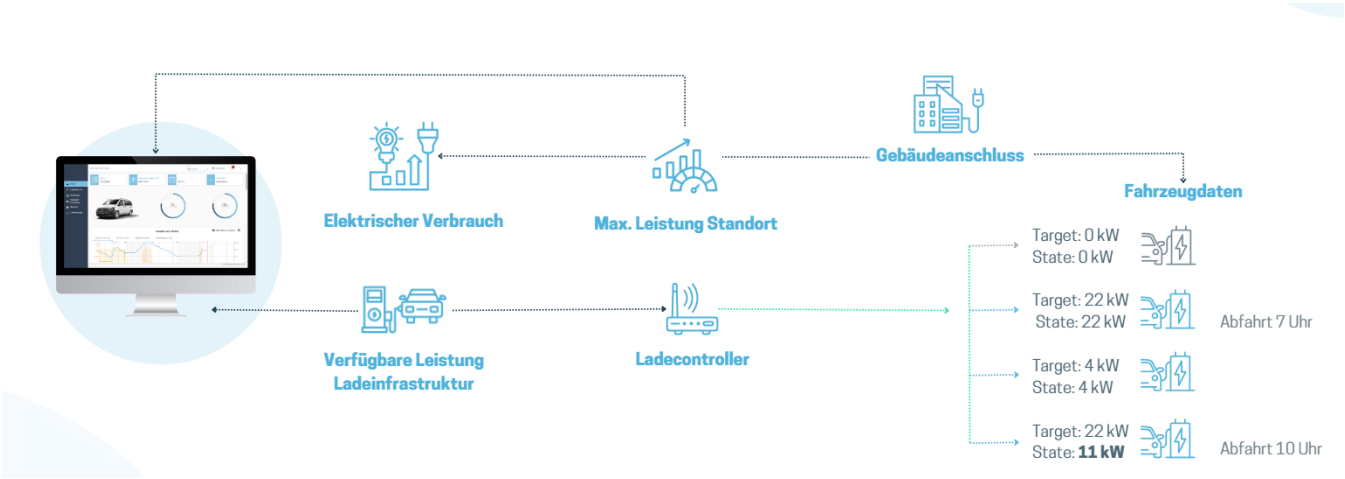
AUTOMATISIERUNG ALS SCHLÜSSEL FÜR EFFIZIENZ

Die Vernetzung der verschiedenen Systeme führt zu einem hohen Automatisierungsgrad. Gleichzeitig bleibt durch eine individuell angepasste Systemlandschaft die Möglichkeit für manuelle Eingriffe bestehen, etwa bei unerwarteten Ereignissen. So behält der Disponent jederzeit die Kontrolle über den Betrieb.

Auch Diesel-Fahrzeuge können weiterhin in die Planungssysteme integriert werden, um während der Übergangsphase zwischen den Antriebstechnologien einen reibungslosen Betrieb sicherzustellen. Diese Flexibilität gewährleistet, dass beide Antriebssysteme effizient zusammenarbeiten und der laufende Betrieb nicht beeinträchtigt wird.

Die vollständige Integration und Digitalisierung der E-Flotte ermöglicht nicht nur eine effiziente Betriebsführung, sondern auch eine gezielte Optimierung aller Prozesse. Durch die Kombination aus Automatisierung, Echtzeitdaten und manuellen Eingriffsmöglichkeiten wird die Grundlage für eine leistungsstarke, zukunftssichere Logistik geschaffen.

ROUTEN- UND FAHRPLANBASIERTES LADEN



FAZIT:

GANZHEITLICHE HERANGEHENSWEISE FÜR EINE ERFOLGREICHE TRANSFORMATION

Nachhaltige Logistik geht weit über den Kauf von Elektro-Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur hinaus. Erfolgsentscheidend sind eine intelligente IT-Infrastruktur sowie leistungsfähige Softwarelösungen, die Flotten- und Ladeprozesse effizient verwalten. Insbesondere durch ein optimiertes Flotten- und Lademanagement können Routen, Touren, Ladezeiten und Energieverbrauch optimiert werden, was sowohl Kosten senkt als auch Emissionen senkt.

Der Technologiewechsel eröffnet die Chance, den Betrieb nachhaltig und wirtschaftlich effizient aufzustellen. Eine schrittweise Einführung von E-Lkw – von ersten Tests über den Aufbau der Ladeinfrastruktur bis hin zur vollständigen Digitalisierung – ermöglicht eine reibungslose Integration in den Betriebsalltag. Digitale Tools und die Vernetzung aller Prozesse sorgen dafür, dass Ressourcen effizient genutzt und die Betriebskosten dauerhaft gesenkt werden.

Eine erfolgreiche Transformation erfordert Weitsicht und Planung. Mit einer flexiblen und skalierbaren Infrastruktur und einem intelligenten Lademanagement schaffen Sie die Voraussetzungen für langfristigen Erfolg. So wird die Flotten-Elektrifizierung zur Chance für eine zukunftssichere Ausrichtung Ihres Unternehmens.

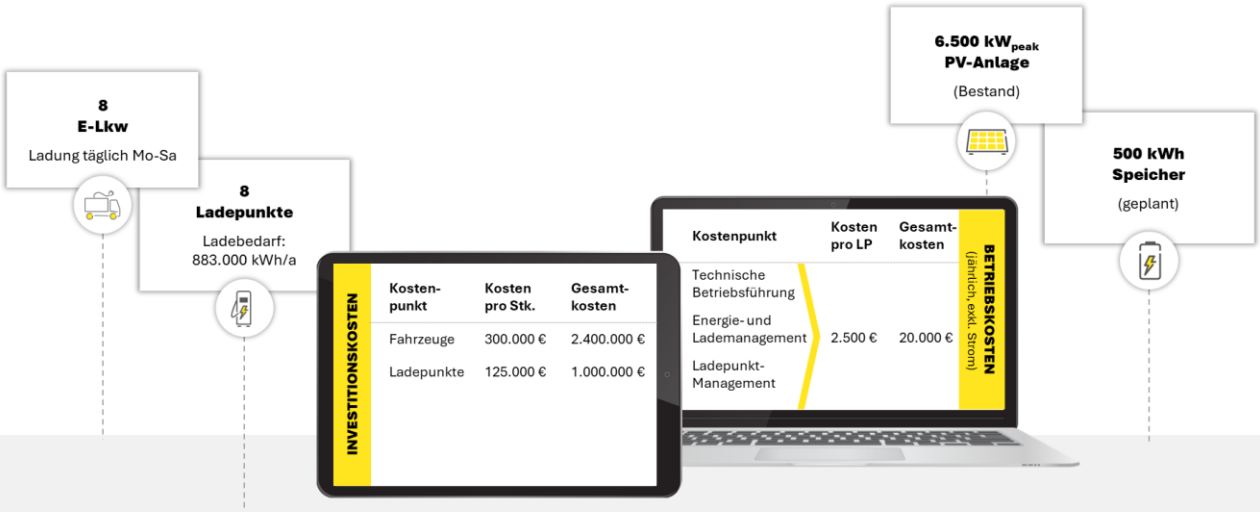
04 PRAXISBEISPIEL
Erfolgreiche Elektrifizierung eines LKW-Depots



Das nachfolgende Beispiel zeigt, wie ein Transportunternehmen die Flottenumstellung ganzheitlich gedacht hat und für seinen wirtschaftlichen Erfolg nutzt. Im Erstausbau wurden acht Fahrzeuge beschafft und für jedes Fahrzeug ein Ladepunkt im Depot installiert. Die Ladevorgänge finden ausschließlich während der nächtlichen Betriebspause statt (Mo-Sa). Tagsüber werden die Ladepunkte für einen eingeschränkten Nutzerkreis zur Verfügung gestellt. Pro Ladepunkt werden täglich bis zu vier Fahrzeuge anderer Speditionen erwartet (Mo-Sa).

Auf dem Betriebshof befindet sich bereits eine PV-Anlage mit rund 6,5 MW_{peak} Leistung (Case 2). Die zusätzliche Beschaffung eines Batteriespeichers mit etwa 500 kWh Kapazität wird in Erwägung gezogen (Case 3). Eine Variante ohne PV-Anlage und ohne Batteriespeicher wird hier vergleichend gegenübergestellt (Case 1). Nicht berücksichtigt ist in diesem Fall der Strombedarf der auf dem Betriebshof befindlichen Gebäude. Der Strombedarf der eigenen Fahrzeuge beträgt 883.000 kWh jährlich. Die Ladevorgänge betriebsfremder Fahrzeuge verbrauchen 1.150.000 kWh.

RAHMENPARAMETER UND KOSTEN



Stromkosten eigene Fahrzeuge

	CASE 1	CASE 2	CASE 3
Strom-kosten	240.000 €	235.500 €	222.500 €

In den Stromkosten sind die Kosten für Netzanschluss, Strombezug aus dem öffentlichen Netz und Stromerzeugung aus der eigenen PV-Anlage berücksichtigt. Die PV-Einspeisevergütung wird hier nicht gegengerechnet. Für die Ladung der eigenen Flotte können die Stromkosten allein durch die Nutzung selbst erzeugten PV-Stroms um 2 % reduziert werden. In Kombination mit einem Speicher werden Einsparungen in Höhe von 7 % erzielt, indem ein Teil des PV-Stroms für die nächtlichen Ladevorgänge zwischengespeichert wird.

Erlöse Ladevorgänge dritter

	CASE 1	CASE 2	CASE 3
Über-schuss	138.000 €	231.000 €	235.000 €
Deckungs-grad	58 %	98 %	106 %

Durch die Bereitstellung der Ladeinfrastruktur für Dritte wird der Case besonders attraktiv. Hierbei übersteigt in Case 3 der Erlös die Kosten für die Ladung der eigenen Fahrzeuge um 6 %. Dabei werden die Kosten für erhöhte Netzanschlussleistung, Strombezug bzw. -erzeugung sowie Verwaltungskosten für die Abrechnung dem Stromverkauf gegenübergestellt. Der Erlös variiert je nach Einkaufskonditionen für den Netzstrom und erzieltem Verkaufspreis.

Nutzung PV-Strom durch eigene Fahrzeuge - Ladung nachts

	CASE 2	CASE 3
Eigen-nutzung	2 %	8 %

Im vorgestellten Beispiel handelt es sich um eine verhältnismäßig große PV-Anlage. Folglich ist der Anteil der Eigennutzung am insgesamt erfolgten PV-Strom eher gering. Der Speicher kann mit seiner im Verhältnis zum Ladebedarf geringen Größe für eine leichte Erhöhung des Eigenverbrauchsanteils sorgen.

Nutzung PV-Strom durch Fahrzeuge Dritter - Ladung tagsüber

	CASE 2	CASE 3
Fremd-nutzung	43 %	45 %

Es zeigt sich, dass insbesondere die Kombination von PV-Anlage und Nutzung durch Dritte eine große Hebelwirkung hat, denn dabei kann ein großer Anteil des vor Ort erzeugten Stroms direkt für die Ladevorgänge genutzt werden, ohne dass er zwischengespeichert oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden muss.

Das Beispiel zeigt zum einen, in welchem Maße die lokale Erzeugung und Speicherung von erneuerbarem Strom in Verbindung mit einem intelligenten Energie- und Lademanagement zu signifikanten Kosteneinsparungen führen kann. Dynamische Stromtarife können den Betrieb perspektivisch noch weiter optimieren. Zum anderen quantifiziert der Fall die Zusatzerlöse durch die Bereitstellung der Ladeinfrastruktur für Dritte. Dieses Geschäftsmodell kann den Markthochlauf von E-Lkw fördern, da es anderen Transportunternehmen den Umstieg auf Elektrofahrzeuge erleichtert.

DEPOT MIT LADEINFRASTRUKTUR, SPEICHER UND PV-ANLAGE





© 2024 DB Schenker / Marc Wagener

05 VON DER IDEE ZUM BETRIEB

Wir begleiten Sie auf dem Weg zur emissionsfreien LKW-Flotte



1 UNVERBINDLICHE ERSTBERATUNG

Ziele und Anforderungen klären

In einem ersten Gespräch klären wir Ihre individuellen Ziele und Anforderungen für die Elektrifizierung. Unsere Expertinnen und Experten präsentieren maßgeschneiderte Lösungen, abgestimmt auf Ihren Betrieb, und berücksichtigen dabei Fahrzeugbestand, Ladebedarf und mögliche zukünftige Skalierungen. Ziel dieser Beratung ist es, gemeinsam eine Roadmap als Grundlage für weitere Schritte zu erstellen.

2 ANALYSE

Technische und wirtschaftliche Machbarkeit prüfen

In der Analysephase beleuchten wir die individuellen Anforderungen und Gegebenheiten Ihres Unternehmens. Dabei stehen folgende Kernfragen im Mittelpunkt:

- **Netzanschlusskapazität:** Wie ist die lokale Netzsituation? Welche Maßnahmen sind erforderlich, um eine stabile und leistungsfähige Stromversorgung zu gewährleisten?
- **Betriebsabläufe:** Wie lassen sich Ladezeiten in die bestehenden Prozesse integrieren? Gibt es Zeitfenster, die besonders gut für das Laden geeignet sind?
- **Kosten-Nutzen-Analyse:** Welche wirtschaftlichen Vorteile bietet der Umstieg auf E-Lkw? Wie können Kosten minimiert und Effizienzpotenziale ausgeschöpft werden?

Mit der Analyse können frühzeitig alle technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen und damit eine Entscheidungsgrundlage für die Elektrifizierung geschaffen werden.

3 KONZEPTION
Ladeinfrastruktur und Lademanagement

Im nächsten Schritt wird ein maßgeschneidertes Ladeinfrastruktur-Konzept für Ihr Unternehmen entwickelt:

- **Ladepunkte**: Auswahl der idealen Ladepunkte für den aktuellen und zukünftigen Ladebedarf der Fahrzeugflotte.
- **Energieversorgung und Netzanschluss:** Optimierung des Netzanschlusses, ggf. unter Einbeziehung von Eigenerzeugung und Speicherlösungen.
- **Intelligentes Lademanagement:** Einführung eines intelligenten Last- und Lademanagements, um Ladezeiten optimal zu steuern und Stromkosten zu senken.

Auf diese Weise wird eine flexible und effiziente Ladeinfrastruktur geplant, die nicht nur den aktuellen Bedarf deckt, sondern auch zukünftige Erweiterungen integrieren kann.

4 STANDORTKONZEPT
Planerische Grundlagen schaffen

Mit dem Standortkonzept wird der gewählte Standort unter planerischen Gesichtspunkten analysiert.

- **Grundlagenermittlung:** Sichtung Bestandspläne, Einholung von Leitungsauskünften
- **Vorplanung:** Vor-Ort-Begehung, Auswertung von Lastgängen
- **Entwurfsplanung:** Ableitung Ladebedarf, Erstellung Realisierungsskizzen

Im Ergebnis wird ein Übersichtsplan und ein vorläufiger Projektplan inkl. Projektbeschreibung, baurechtlicher Ersteinschätzung und Kostenschätzung erstellt.

5 UMSETZUNGSPLANUNG
Ortskonkrete Integration der Ladeinfrastruktur

Die Umsetzungsplanung umfasst die technische Fachplanung aller Komponenten der Ladeinfrastruktur.

- **Genehmigungsplanung:** Erstellung Netzanschlussvertrag, Einholung Sondergenehmigungen, Kampfmittelprüfung Gelände
- **Ausführungsplanung:** Analyse Installationsort, Erstellung Leistungsverzeichnis inkl. Installationsplänen, Begehung durch externe Dienstleister
- **Vergabe:** Detaillierte Leistungs- und Projektbeschreibung, Auswahl externer Dienstleister, Erstellung vorläufiger Bauzeitenplan, Erstellung Angebot aller Gewerke

Ergebnis ist eine vollständige Projektdokumentation inkl. aller Pläne, Leistungsverzeichnis und bepreistem Angebot aller Dienstleister.

6 UMSETZUNG

Die Elektrifizierung wird Realität

Nach Abschluss der Planung kann mit der Projektumsetzung begonnen werden, für die eine ein professionelles Projektmanagement unerlässlich ist. Im Kern übernehmen wir dabei folgende Aufgaben:

- **Projektablaufplan und Projektkommunikation:** Erstellung eines Bauzeitenplans und Abstimmung mit allen Beteiligten
- **Gewerkekoordination und Baustellenlogistik:** Technische, zeitliche und räumliche Abstimmung von Tiefbau- und Elektroarbeiten
- **Konfiguration der technischen Komponenten:** Durchführung der technischen Einstellungen vor und während der Installation
- **Inbetriebnahme und Meldepflichten:** Herstellung der technischen Betriebsbereitschaft und Funktionsfähigkeit inkl. Dokumentation

UNSER ANGEBOT

Der Einstieg in die Elektrifizierung Ihres Fuhrparks mag komplex erscheinen, aber mit GP JOULE CONNECT haben Sie einen erfahrenen Partner an Ihrer Seite, der Sie durch den gesamten Prozess begleitet. Von der ersten Beratung bis zur fertigen Ladeinfrastruktur bieten wir Ihnen die Expertise, die Sie brauchen, um den Wandel effizient und einfach zu gestalten.

Vereinbaren Sie Ihre unverbindliche Erstberatung und legen Sie den Grundstein für eine nachhaltige und zukunftssichere E-Lkw-Flotte!

GP JOULE CONNECT

GP JOULE CONNECT plant, errichtet und betreibt Ladeinfrastruktur. Unserer Expertise vertrauen Fuhrparkbetreiber von Pkw über Busse bis Lkw und Sattelzugmaschinen sowie Tankstellenbetreiber, Energieversorger, Stakeholder aus der Immobilienwirtschaft, Vertreter der Automobilbranche und Investoren. Nach dem Grundsatz ‚supercharging your business' arbeiten 150 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an der Zukunft der Mobilität. Mit unserem 360°-Angebot begleiten wir unsere Kunden individuell und praxisnah von der Konzeption bis hin zum Betrieb.



GP JOULE Connect GmbH
Cecilienkoog 16
25821 Reußenköge

www.connect-gp-joule.de
vertrieb@connect.gp-joule.de

Stand 07/25

GP JOULE **CONNECT**
supercharging your business

GP JOULE
TRUST YOUR ENERGY.