



Schritt für Schritt zu Ihrer Elektrobusflotte

Whitepaper: Leitfaden zur erfolgreichen Einführung von E-Bussen

Einleitung

Busflotten im Wandel

Die Elektrifizierung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) ist nicht mehr nur eine Option, sondern eine dringend notwendige Maßnahme, um geforderte Umweltziele zu erreichen. Insbesondere bei den Busflotten besteht ein enormes Potential zur Emissionsminderung und zur Verbesserung der Lebensqualität in unseren Städten. Die Busflotten stehen daher jetzt im Fokus der Elektrifizierung. Dies bedeutet sowohl eine große Chance als auch eine Herausforderung für Verkehrsunternehmen. Einerseits ist die Möglichkeit gegeben, auf eine effizientere und klimafreundlichere Art des ÖPNV umzusteigen und die Flotte zukunftssicher zu gestalten. Andererseits stellen die Implementierung und der Betrieb von Elektrobussen neue Anforderungen an die Infrastruktur und die Betriebsabläufe im Verkehrsunternehmen.

Elektromobilität meistern

Das Versprechen der Elektromobilität ist verlockend: weniger Emissionen, verbesserte Fahreigenschaften und eine Wartungsfreundlichkeit, die Verbrennungsmotoren in den Schatten stellt. Die Herausforderung besteht jedoch darin, die Umstellung auf die Elektromobilität erfolgreich zu meistern. Eine Schlüsselrolle spielt dabei ein zentrales, intelligentes Lademanagementsystem, das für einen effizienten und kostenoptimalen Betrieb entscheidend ist. Mit diesem Whitepaper möchten wir Sie unterstützen, diese Aufgabe zu bewältigen. Es liefert Ihnen wertvolle Argumente für den Wechsel hin zur Elektromobilität, und zeigt die Schritte beim Übergang dazu auf. Es erklärt Ihnen außerdem, wie intelligentes Lademanagement funktioniert: es hilft Ihnen, Ihre E-Busflotte aufzubauen, effizient zu nutzen und Ihren Busbetrieb fit für das elektrische Zeitalter zu machen. Am Ende stellt sich kurz die CarMedialab GmbH vor.



Elektrobusse sind nicht nur die Zukunft des öffentlichen Nahverkehrs – sie sind die Zukunft der Mobilität in Städten.

Inhalt

1	Argumente für den Wechsel zur E-Mobilität 4
----------	---

2	Schritte beim Übergang zur E-Mobilität..... 5
----------	---

3	Intelligent E-Busse laden ... 7
----------	---------------------------------

4	Über CarMedialab10
----------	--------------------------

1

Argumente für den Wechsel zur E-Mobilität

Die Mobilitätsbranche ist in ständiger Bewegung. Die Transformation zur Elektromobilität und grünem Transport ist derzeit der wichtigste Trend in der globalen Verkehrslandschaft. Speziell in der Busbranche sind einige Trends zu beobachten, die Ihre Entscheidungsfindung bei der Umstellung auf eine elektrische Busflotte beeinflussen können. Es ist an der Zeit, diesen Weg aktiv zu gestalten und die zahlreichen Chancen zu nutzen, die die Elektromobilität bietet.

Verringerung von Treibhausgasemissionen

Regierungen auf der ganzen Welt setzen verstärkt auf Dekarbonisierung und treiben so die Elektrifizierung der Busflotten voran. Elektrobusse werden als ein entscheidendes Mittel zur Verringerung von Treibhausgasemissionen und zur Verbesserung der Luftqualität in städtischen Gebieten gesehen. Zudem steigen durch immer strengere Emissionsnormen und Umweltvorschriften die Anforderungen an die Busflotten. So verpflichtet beispielsweise die **Clean Vehicles Directive** Verkehrsunternehmen dazu, Fahrzeuge mit emissionsarmen und -freien Antrieben zu beschaffen.



Nutzung von Fördermitteln

Um die Transformation zur Elektromobilität zu beschleunigen, setzen viele Länder auf finanzielle An-

reize und Förderprogramme. Diese reichen von der direkten Unterstützung beim Kauf von Elektrobusen bis hin zu Infrastrukturhilfen für den Ausbau der notwendigen Ladeinfrastrukturen. In Deutschland gewährt das Bundesministerium für Digitales und Verkehr den Verkehrsbetrieben einen Investitionszuschuss. Informieren Sie sich zu den individuellen Förderprogrammen in Ihrer Region oder Ihrem Land. Mehr zu den Fördermöglichkeiten finden Sie unter <https://bmdv.bund.de>.

Die Erwartung der Nutzer wächst

Die Menschen werden zunehmend umweltbewusster und erwarten von ihren Städten und lokalen Transportunternehmen saubere, grüne und nachhaltige Mobilitätslösungen. Dieser Trend verstärkt den Druck auf Transportunternehmen, ihre Flotten zu elektrifizieren und ihre CO₂-Fußabdrücke zu reduzieren. In Deutschland sind rund 20 % des CO₂-Fußabdrucks pro Kopf auf die Mobilität zurückzuführen.

Anwendung von Innovationen

Es gibt einen kontinuierlichen Fortschritt in der Technologie von Elektrobusen. Bessere Batterietechnologie führt zu längeren Reichweiten, kürzeren Ladezeiten und längerer Batterielevensdauer. Darüber hinaus ermöglichen neue Technologien eine intelligentere Steuerung von Ladeprozessen, was die Effizienz und Wirtschaftlichkeit des Betriebs von Elektrobusen weiter verbessert.

Zunehmend erkennen Verkehrsunternehmen die Notwendigkeit, über den Bus hinaus zu denken und das komplexe System aus Busflotte, Ladeinfrastruktur und Energiemanagement zu betrachten.

Innovative Lösungen wie intelligente Ladessoftware kommen zum Einsatz, um die Effizienz zu erhöhen, Kosten zu senken und die Netzstabilität zu gewährleisten.

2 Schritte beim Übergang zur E-Mobilität

Die Umstellung auf eine elektrische Busflotte ist eine komplexe Aufgabe, die eine gründliche Vorbereitung und Planung erfordert. Folgende Punkte sind bei der Einführung von Elektrobussen zu berücksichtigen.

Richtige Auswahl der Hard- und Software:

Hardware

- Elektrobusse und Technologien, Fahrzeugtypen, Batterietechnologien
- Kompatible Ladestationen: sowohl für Ihr Depot als auch für Ladestationen auf der Strecke und entsprechende Ladegeräte (Plug-in oder Pantograph)

Software

- Eigenständiges Energie- und Lademanagement

Das Zusammenspiel von hochwertiger Hardware und einer sorgfältig ausgewählten, leistungsfähigen Software sind das A und O einer erfolgreichen Einführung von E-Bussen. Nachfolgend möchten wir Ihnen aufzeigen, welche Aspekte darüber hinaus zu beachten sind und welche Fragen Sie sich dabei stellen sollten.

Beginnen Sie mit der strategischen Planung:

Zieldefinition: Definieren Sie klare Ziele für die Elektrifizierung Ihrer Flotte. Wie viele Busse sollen wann auf Elektroantrieb umgestellt werden? Wie soll die CO₂-Einsparung aussehen?

Finanzplanung: Klären Sie die finanziellen Aspekte der Umstellung. Beachten Sie nicht nur die Anschaffungskosten der Busse, sondern auch die Kosten für die Ladeinfrastruktur und das Energiemanagement.

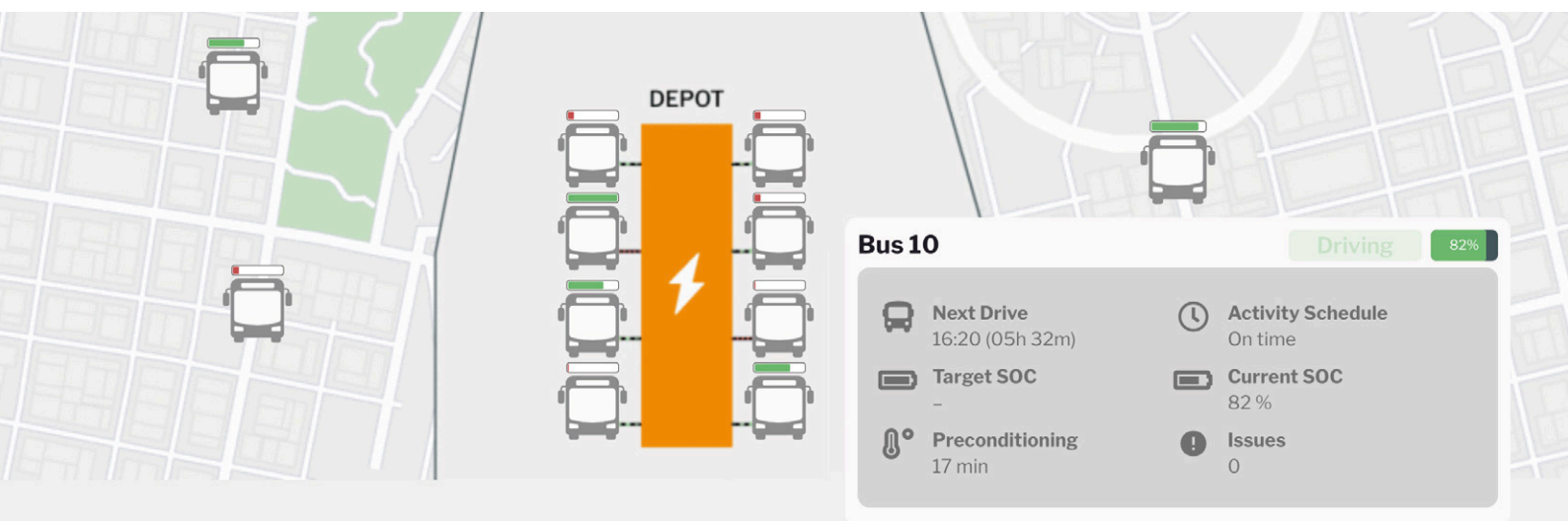
Danach wählen Sie Busse und Technologie aus:

Fahrzeugtypen: Wählen Sie die geeigneten Fahrzeugtypen aus. Beachten Sie dabei Faktoren wie Kapazität, Reichweite und Ladebedarf der Busse.

Technologiebewertung: Bewerten Sie die verfügbaren Technologien. Welche Batterietechnologie ist für Ihre Anforderungen am besten geeignet?

Welche Ladeinfrastruktur wird benötigt?

Ladeinfrastruktur: Planen Sie den Aufbau der Ladeinfrastruktur. Wo sollen die Ladestationen installiert werden? Wie viele Ladepunkte werden benötigt?



Neue Aufgabe für die Busoperator: Monitoring der E-Busse



Lademanagement: Stellen Sie ein effizientes Energiemanagement sicher. Wie kann das Laden der Busse optimal gesteuert werden, um Spitzenlasten zu vermeiden? Nutzen Sie gute Software, um Prozesse zu vereinfachen.

Betriebsabläufe und Schulungen

Anpassung der Betriebsabläufe: Passen Sie Ihre Betriebsabläufe an die neuen Anforderungen an. Wann und wo können die Busse geladen werden? Wie können Ausfallzeiten minimiert werden?

Schulung des Personals: Stellen Sie sicher, dass Ihr Personal für den Umgang mit den Elektrobussen geschult ist.

Fördermöglichkeiten und Partnerschaften nutzen

Förderprogramme: Informieren Sie sich über mögliche Förderprogramme für den Kauf von Elektrobussen und den Aufbau der Ladeinfrastruktur.

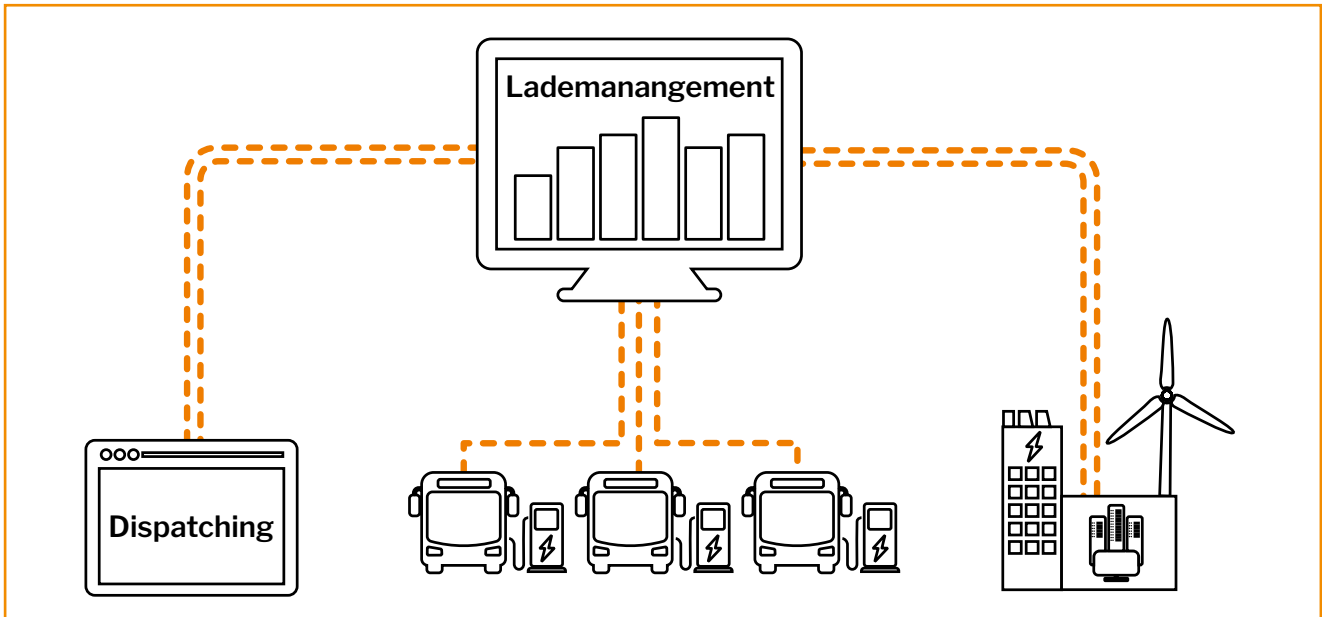
Partnerschaften: Suchen Sie nach Partnerschaften mit Energieversorgern, Technologieanbietern und anderen Stakeholdern, um von Synergien zu profitieren und die Umstellung zu erleichtern.

Die Umstellung auf eine elektrische Busflotte ist eine Herausforderung, aber auch eine große Chance. Mit der richtigen Planung und Vorbereitung können Sie diese erfolgreich meistern und die Vorteile der Elektromobilität für Ihr Unternehmen nutzen.

Weiter Informationen zu weiteren Applikationen und hilfreichen Tipps finden sie hier: carmedialab.com/public-transport/ueberblick



3 Intelligent E-Busse laden



So funktioniert intelligentes Lademanagement

Die Einführung eines intelligenten Lademanagements bringt zahlreiche Vorteile mit sich, die über das einfache Laden von Elektrobussen hinausgehen. Hier sind die wichtigsten Vorteile, die kontrolliertes Laden Ihrem Unternehmen bietet:



Effizienzsteigerung

Ein dynamisches Ladesystem optimiert die Ladevorgänge Ihrer Elektrobusse und sorgt so für eine maximale Einsatzbereitschaft und Betriebseffizienz Ihrer Flotte. So können Sie sicherstellen, dass Ihre Busse immer dann bereit sind, wenn sie gebraucht werden. Wählen Sie dieses System selbst aus, und testen Sie es, denn es kann Ihren Arbeitsalltag deutlich vereinfachen.



Kosteneinsparung

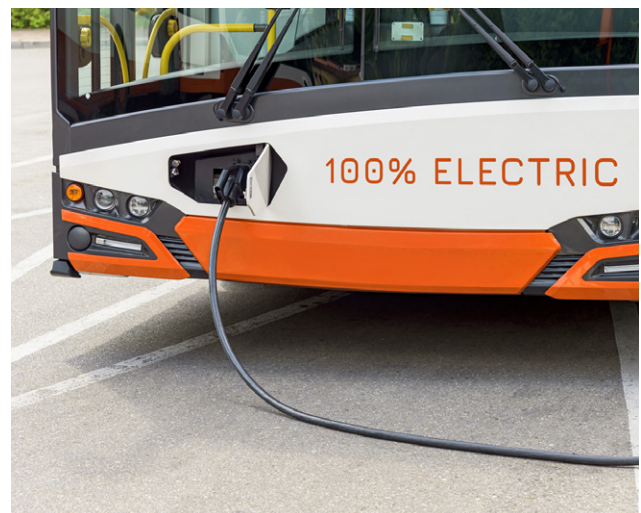
Durch die intelligente Steuerung der Ladevorgänge und das sogenannte „Peak Shaving“ können Sie die Kosten für den Strombezug und die Netzbelastung deutlich reduzieren. Darüber hinaus kann ein gutes Energie- und Lademanagement dazu beitragen, die

Lebensdauer der Batterien und der Ladeinfrastruktur zu verlängern, was zu weiteren Kosteneinsparungen führt.

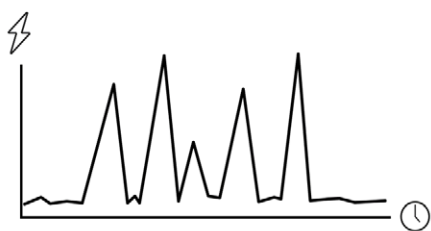


Netzengpässe verhindern

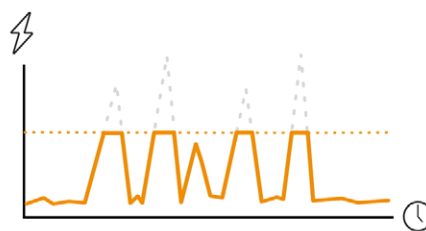
Ein entscheidender Erfolgsfaktor bei der Implementierung von E-Bussen in eine Flotte ist die effiziente Nutzung der zur Verfügung stehenden Stromkapazität. Dabei spielt wieder das sogenannte Peak Shaving und die Lastverschiebung eine zentrale Rolle.



Laden ohne MOBILEcharge



Laden mit MOBILEcharge



Spitzenlastreduzierung durch Peak-Shaving

Peak-Shaving, auch als „Spitzenkappung“, bezeichnet die Glättung von Lastspitzen im Stromverbrauch, um die Maximallast im Stromnetz zu reduzieren. Dies ist besonders wichtig, da die Kosten für Strom nicht nur nach Verbrauch, sondern auch nach der maximalen Leistungsaufnahme, den sogenannten Spitzenlasten, berechnet werden. Ein erhöhter Spitzenverbrauch kann daher zu erheblichen Kostensteigerungen führen. Beim Betrieb einer Elektrobusflotte entstehen diese Spitzenlasten insbesondere dann, wenn viele Busse gleichzeitig geladen werden, zum Beispiel in den Betriebspausen über Nacht. Um diese Spitzen zu glätten, kann ein intelligentes Lademanagementsystem eingesetzt werden. Dieses steuert den Ladevorgang der Busse so, dass die zur Verfügung stehende Leistung optimal genutzt und Lastspitzen vermieden werden. Eine Spitzenlastreduzierung und Kosteneinsparungen von bis zu 70 % sind dabei möglich. Durch Peak-Shaving können somit nicht nur die Kosten für den Strombezug gesenkt, sondern auch die Lebensdauer der Ladeinfrastruktur verlängert werden. Zudem trägt es dazu bei,

das Stromnetz zu entlasten und somit Netzengpässe und -ausfälle zu verhindern. Eine effiziente Spitzenlastoptimierung erfordert jedoch eine präzise Planung und ein tiefes Verständnis der Betriebsabläufe. Die genaue Kenntnis der Fahr- und Pausenzeiten der Busse, die Reichweiten der Fahrzeuge sowie die Kapazität und Leistungsfähigkeit der Ladeinfrastruktur sind hierbei entscheidend.



Nachhaltigkeit

Mit einem guten Management System können Sie den Energieverbrauch Ihrer Busflotte reduzieren und so einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und zum Klimaschutz leisten. Durch die Verwendung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen könnte der Treibhausgasausstoß von Nahverkehrsbussen nahezu vollständig reduziert werden. Zusätzlich führt der Einsatz von Elektrobussen auch zu einer Verbesserung der Luftqualität und einer Verringerung der allgemeinen Lärmbelastung.





Transparenz und Kontrolle

Die detaillierte Überwachung und Berichterstattung durch das Lademanagement gibt Ihnen jederzeit einen umfassenden Überblick über den Status Ihrer Busse und Ladestationen. So können Sie Ihre Betriebsabläufe kontinuierlich überwachen und optimieren.



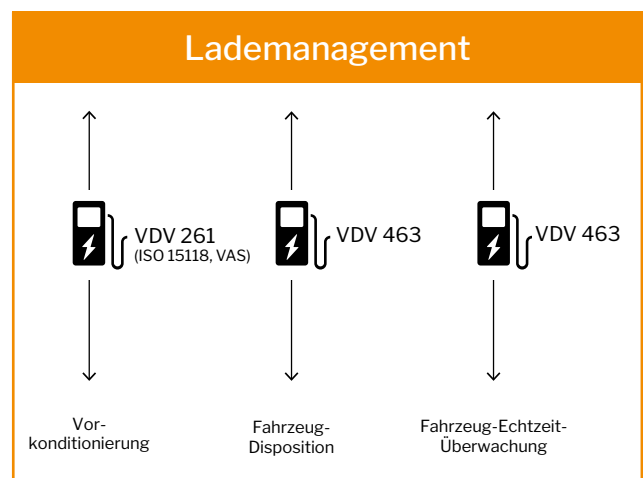
Flexibilität und Skalierbarkeit

Um Ihre E-Busflotte optimal koordinieren zu können, müssen verschiedenen Systeme aufeinander abgestimmt sein. Hier verhelfen integrierte Standard-Schnittstellen beim Datenaustausch. Ein Lademanagementsystem mit den richtigen Schnittstellen kann einfach in Ihre bestehenden Systeme und Prozesse integriert und an veränderte Bedingungen und Anforderungen angepasst werden. So ist das System jederzeit bereit, mit Ihrer Flotte und Ihrem Unternehmen zu wachsen. Nähere Informationen zum Thema Interoperabilität bei E-Mobilitätsprojekten erhalten Sie in unserem Whitepaper „[Standard-Schnittstellen beim Laden von E-Bussen – Interoperabler Datenaustausch im Lademanagement](#)“.



Sicherheit

Ein intelligentes System gewährleistet einen sicheren und zuverlässigen Betrieb Ihrer Ladeinfrastruktur. Die Ladesoftware überwacht kontinuierlich den Zustand der Batterien in der E-Bussen Ihrer Flotte und die Ladepunkte und kann im Falle von Störungen oder Fehlern automatische Warnungen ausgeben. Mit der Einführung eines Lademanagementsystems investieren Sie in die Zukunftssicherung Ihres Unternehmens und verbessern die Effizienz und Nachhaltigkeit.



Skalierbarkeit durch Standards bei der Datenkommunikation



4 Über CarMedialab



CarMedialab ist Technologieführer

Unser Produktspektrum reicht von Software und Systemen für den Einsatz in Fahrzeugen und Ladensäulen, bis hin zu Lösungen für den nachhaltigen Personennahverkehr. 20 Jahre Expertise sowie unzählige abgeschlossene Projekte weltweit sprechen für Kompetenz. Mit Produkten wie dem Lademanagement „MOBILEcharge“ haben wir bewiesen, dass wir innovative und zukunftssichere Lösungen für die Elektromobilität bieten können. Unser Ziel ist es, unseren Kunden dabei zu helfen, die Vorteile der Elektromobilität voll auszuschöpfen und deren Fahrzeugflotten erfolgreich für das elektrische Zeitalter zu rüsten.

Die Lösung für das Laden Ihrer Flotte

MOBILEcharge bietet intelligente Ladeprozesse, die operative Daten, variable Stromtarife, Energiespeicher und Fahrzeugdaten berücksichtigen. Dadurch können Sie Ihre Ladevorgänge effizient planen und die Stromkosten optimieren. Das zentrale Lademanagement ermöglicht eine optimale Überwachung und Steuerung während des Betriebs und der Aufladung aller Elektrobusse. Parallele, gesteuerte und automatisierte Ladevorgänge sorgen dafür, dass Ihre Busse schnell und effizient aufgeladen werden, ohne die Stromversorgung zu überlasten. MOBILEcharge schont Ihre Batterie durch eine balancierte Stromgesamtlast und hilft

Ihnen somit, die Lebensdauer Ihrer Batterien zu verlängern. Unsere Lösung nutzt branchenübliche Standards wie OCPP (Open Charge Point Protocol), ISO 15118 VAS (Value Added Services), VDV 463 und VDV 261. So können Sie sicher sein, dass Sie eine zukunftssichere und kompatible Lösung erhalten. Mit aktiver Diagnostik und Fernsteuerung von Ladepunkten und Transformatoren haben Sie immer die volle Kontrolle über Ihre E-Busflotte. Probleme können frühzeitig erkannt und behoben werden. Ausfallzeiten werden minimiert. Als vertrauenswürdiger Anbieter garantieren wir Ihnen unabhängige und sichere Daten. Unsere langjährige Erfahrung in der Datenerhebung gewährleistet die Sicherheit Ihrer Informationen. Mit MOBILEcharge erhalten Sie zudem wertvolle Einblicke in Ihre Depots und Energieversorgung. Vorhersagen helfen Ihnen, Ihre Ressourcen effizient zu planen. Echtzeitdaten ermöglichen fundierte Entscheidungen. Das System lässt sich nahtlos in Ihre bestehende Anwendungslandschaft integrieren, egal ob ITCS, Betriebshofmanagementsystem oder Energieversorger.



MOBILEcharge im Einsatz

Unser Lademanagementsystem hat bereits zahlreichen Unternehmen weltweit geholfen, den Übergang zur Elektromobilität erfolgreich zu gestalten und den Fortschritt zu leben. Zahlreiche neue Projekte – unter anderem in Brüssel, Dakar, Israel und Vancouver – stehen bereits in den Startlöchern.

Wir sind stolz darauf, dass wir diese und viele andere Verkehrsunternehmen auf ihrem Weg zur Elektromobilität begleiten dürfen. Wir freuen uns darauf, auch Sie bei Ihrem Übergang zu unterstützen. Kontaktieren Sie uns gerne, um mehr darüber zu erfahren, wie CarMedialab und MOBILEcharge Ihnen helfen können, Ihre Elektromobilitäts- und Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. Auch bei allen weiteren Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Weitere Informationen finden Sie unter:

www.carmedialab.com



MOBILEcharge wird uns helfen, eine maximale Anzahl an Bussen pünktlich zur Verfügung zu stellen [...] Möge die Revolution der Elektromobilität beginnen!

Shirley W.,
Product Manager,
Ayalon Highways, Israel



Tide hat in Bergen, Norwegen mit MOBILEcharge die Ladeinfrastruktur optimiert. Insgesamt wurde das System in 52 Ladestationen integriert und 112 Elektrobusse werden dort seit 2020 effizient geladen.



Die Leipziger Verkehrsbetriebe betreiben bereits vier Buslinien mithilfe von Elektrobussen und unterstützen damit aktiv die Energieziele der Stadt. Insgesamt wurden dort 56 Ladestationen mit dem Lademanagementsystem von CarMedialab ausgestattet, um die E-Busse stets pünktlich und vollgeladen zur Verfügung stellen zu können.



Keolis Nederland hat seit 2020 rund 250 Elektrobusse in den Provinzen Gelderland und Overijssel im Einsatz. Dadurch kann der Verkehrsbetrieb jährlich rund 16.000 Tonnen CO₂ einsparen. Die Busse können an mehr als 170 Ladestationen mit Hilfe von MOBILEcharge kostensparend geladen werden.

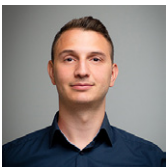
MOBILECHARGE IST DIE BEWÄHRTE LÖSUNG:



1.250 + Vollständig integrierte Ladestationen

2.000 + E-Busse werden effizient aufgeladen

CARMEDIALAB IST TECHNOLOGIE-MARKTFÜHRER



Schreiben Sie mir!

Sie möchten mehr über intelligentes Lademanagement erfahren?

Dann kontaktieren Sie mich: leandro.campo@carmedialab.com

CarMedialab GmbH

Gebäude 5112 | Werner-von-Siemens-Straße 2-6 | 76646 Bruchsal | Deutschland

Telefon: +49 7251-7240 0 | info@carmedialab.com | www.carmedialab.com



Whitepaper_Schritt_fuer_Schritt_Dt_2909 · © CarMedialab GmbH 2023. All rights reserved.

Die Inhalte dieses Whitepapers wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität können wir jedoch keine Gewähr übernehmen. Die Inhalte unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtes bedürfen der schriftlichen Zustimmung von CarMedialab GmbH.