



Betriebssicherheit durch Lademanagement

So meistern Sie zuverlässig den Betrieb von Elektrobussen

Einleitung

E-Mobilität erfordert betriebliche Transformation

Die Elektrifizierung von Busflotten ist mehr als ein technologischer Wandel – sie ist eine betriebliche Transformation. Verkehrsunternehmen stehen heute vor der Aufgabe, ihre Elektrofahrzeuge planmäßig, effizient und betriebssicher auf die Straße zu bringen – trotz wachsendem Strombedarf und steigenden Energiepreisen, komplexen Dienstpläne und wachsenden Anforderungen an Nachhaltigkeit.

Doch wann ist ein Bus wirklich einsatzbereit?

Nur dann, wenn er zum richtigen Zeitpunkt geladen, technisch einwandfrei und ausreichend für den bevorstehenden Umlauf geladen ist. Genau hier setzen die Systeme von CarMedialab an.

Mit MOBILEcharge, dem intelligenten Lademanagementsystem, und MOBILEvhm, dem Echtzeit-Monitoring für Fahrzeugzustände, erhalten Verkehrsunternehmen eine Lösung, die weit über das basische Monitoring von Fahrzeug und Ladestation hinausgeht. Sie steuern Ladeprozesse strategisch, erkennen Fehler frühzeitig und verbessern die Betriebsstabilität und Wirtschaftlichkeit ihrer E-Bus-Flotte.

Dieses Whitepaper zeigt, wie Verkehrsunternehmen mit den Lösungen von CarMedialab konkrete Herausforderungen beim Betrieb ihrer Elektrobusse meistern – mit Anwendungsbeispiel und Handlungsempfehlungen aus der Praxis.



Betriebssicherheit durch Lademanagement

Inhalt

1

Herausforderungen 4

2

Die Lösung 5

3

Praxisbeispiel 7



1 Zentrale Herausforderungen im Depot

Der Depotbetrieb elektrischer Busse unterscheidet sich grundlegend vom Betanken konventioneller Fahrzeuge. Ladepunkte sind zeitlich und elektrisch zu koordinieren, Umlaufzeiten sind eng, und Netzentgelte sowie Strompreisschwankungen beeinflussen die Betriebskosten massiv. Gleichzeitig gilt es, die Batterien über Jahre so zu behandeln, dass Kapazität und Reichweite stabil bleiben.

Die größten Herausforderungen im Überblick:

Komplexität der Ladeprozesse

- Unterschiedliche Umlauflängen, Streckenprofile und Fahrzeugtypen erfordern individuelle Ladebedarfe.
- Ohne intelligente Steuerung drohen ineffiziente Ladeverteilungen, verpasste Abfahrten oder unnötig hohe Energiekosten.
- Stromtarife und Netzkapazitäten müssen berücksichtigt werden – manuelles Management ist bei einer steigenden Anzahl von Elektrobusen im Betrieb kaum noch möglich.

Störanfälligkeit und Intransparenz

- Ladevorgänge können aus verschiedensten Gründen abbrechen: Kommunikationsfehler, Netzschwankungen, Hardwareprobleme.
- Oft bleibt unklar, warum ein Bus nicht geladen wurde – die Folge: Ad-hoc-Umdisponierungen, zusätzliche Wartungen, Unsicherheit im Betrieb.
- Betriebshöfe benötigen eine klare Übersicht, welche Fahrzeuge gerade mit welcher Geschwindigkeit geladen werden.
- Ohne aussagekräftige Dashboards, Reports und Analysen bleibt der Betrieb nur reagierend statt vorausschauend.

Risiko von Spitzenlasten und hohen Betriebskosten

- Ohne Lastmanagement entstehen teure Lastspitzen, die das Stromnetz belasten und zu hohen Netzentgelten führen.
- Infrastruktur wird vorsorglich überdimensioniert – was vermeidbare Investitionen nach sich zieht.

Fehlende Integration mit Depot- und Fahrzeugdaten

- Wenn Ladeprozesse nicht mit Umlaufplänen, Telematik oder Fahrzeugzuständen verknüpft sind, entstehen Dateninseln, die nicht miteinander verknüpft sind und dadurch keinen Mehrwert bieten.
- Wartungen erfolgen reaktiv, obwohl viele Fehler frühzeitig erkennbar wären wenn Ladeprozesse überwacht und analysiert werden.

Fazit: Ein elektrischer Busbetrieb benötigt mehr als nur Ladepunkte. Er braucht ein intelligentes System, das:

- Ladeprioritäten automatisch steuert
- Störungen früh erkennt und behebt
- Verbrauchsdaten analysiert und transparent aufbereitet
- Mit Dienstplänen, Energieversorgern und Fahrzeugdaten vernetzt ist

2 Die Lösung für Ihr Depot

MOBILEcharge wurde speziell für die Anforderungen im ÖPNV entwickelt – mit dem Ziel, Ladeprozesse nicht nur zu automatisieren, sondern strategisch zu steuern. Dabei geht es nicht nur um den Energiefluss, sondern um ein intelligentes Zusammenspiel aus Ladebedarf, Fahrplan, Energiepreisen und Depotlogik.

Die Vorteile für Verkehrsunternehmen im Überblick:

1. Kosten senken durch optimierte Ladestrategien

- Batterieoptimiertes Laden: reduziert Degradationen, verlängert Batterielebensdauer
- Tarifoptimiertes Laden: nutzt günstige Zeitfenster im Stromtarif
- Fahrplanoptimiertes Laden: priorisiert Fahrzeuge mit nahenden Einsätzen
- Interoperabilität garantiert: durch offene Standardschnittstellen (VDV, OCPP) können verschiedenste Fahrzeuge und Ladehardware eingebunden werden – unabhängig vom Hersteller

2. Ladeprozesse vereinfachen durch intelligentes Monitoring und Reporting

- Echtzeitüberwachung aller Ladepunkte und Fahrzeuge im Depot
- Benachrichtigungen bei Störungen, Zeitverzögerungen oder Abweichungen
- Herstellerunabhängiges Reporting für operative Steuerung und strategische Auswertung

3. Betrieb robuster machen durch betriebssichernde Features

- Energieplanung und Lastmanagement: verhindert Überlastungen im Depot
- Ein Local Controller gewährleistet autarken Betrieb bei Netzstörungen
- Automatisches Wiederherstellen unterbrochener Ladevorgänge
- Boosting-Funktion: priorisierte Schnellladung für Fahrzeuge mit kritischem State of Charge (SoC)
- Vorkonditionierung der Fahrzeuge: für einen energieeffizienten Start sowohl im Winter- als auch im Sommerbetrieb



3 Ein Morgen im Depot – so funktioniert smartes Laden dank guter Software

Erste Störung erkannt – automatisch gelöst

Ein Bus meldet eine Ladeunterbrechung. Früher hätte das eine manuelle Störungserfassung und Neustart bedeutet. Heute erkennt die Software das Problem, meldet es sofort per Benachrichtigung und startet automatisch einen Wiederherstellungsversuch – mit Erfolg. Der Ladevorgang wird fortgesetzt, keine weitere Aktion nötig.



4:30
Uhr



4:45
Uhr

Vorbereitungsphase im Depot

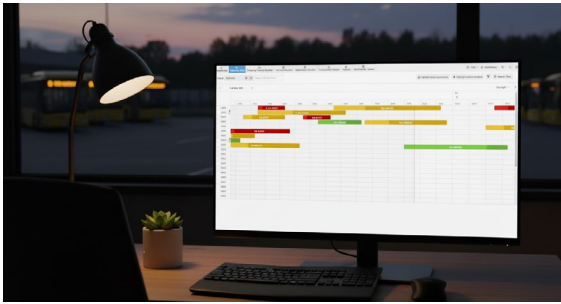
Das Depot erwacht. Noch sind die Hallen dunkel, doch im Hintergrund laufen bereits die Systeme: Die Software überwacht alle Ladepunkte in Echtzeit. Auf dem Bildschirm des Betriebsleiters: eine klare Übersicht – welcher Bus ist geladen, welcher ist gestört, welcher hat noch Ladebedarf.

Vorkonditionierung aktiviert

Parallel zur Ladesteuerung hat MOBILEcharge bei mehreren Bussen die Vorkonditionierung aktiviert: Heizung bei -4 °C Außentemperatur. Die Fahrer*innen sollen nicht nur ein warmes Fahrzeug vorfinden – auch der Energiebedarf auf den ersten Kilometern reduziert sich deutlich.

5:00
Uhr





5:15
Uhr

Priorisierung nach Umlaufplan

Jetzt wird es eng: Ein Umlauf beginnt in 45 Minuten, der zugeordnete Bus hat nur 58 % SoC. MOBILEcharge erkennt automatisch die Dringlichkeit und priorisiert den Ladepunkt gegenüber einem anderen Fahrzeug, das erst mittags benötigt wird. Der Bus erhält den Boost, erreicht die geplante Abfahrt mit 87 % Ladung – ausreichend für die Strecke.

Daten fließen in MOBILEcharge

Gleichzeitig überprüft MOBILEcharge die Systemdaten aller Elektrobusse: SoC, Batterietemperatur, Fehlermeldungen, Performanceabweichungen. Ein Bus zeigt ungewöhnliche Temperaturspitzen bei der Batterie. Die Flottenleitung erhält eine automatische Benachrichtigung: „Verdacht auf Batteriefehler – Wartungscheck empfohlen.“

5:30
Uhr



6:00
Uhr

Betriebsstart

Alle für den Frühdienst vorgesehenen Fahrzeuge stehen bereit – geladen, vorkonditioniert und einsatzfähig. Keine Ladeausfälle, keine Ad-hoc-Umplanungen, keine Hektik. Die Transparenz über alle Systeme sorgt für Sicherheit und Verlässlichkeit.



Fazit: Was früher komplexe manuelle Analysen und Fehlersuche erforderte, ist heute ein klar strukturierter, datengetriebener Prozess. So ist Ihr Arbeitsalltag geregelt und vorhersehbar.

MOBILEcharge und MOBILEvhm ermöglichen Betriebssicherheit, Energieeffizienz und Transparenz – im Tagesgeschäft und in der strategischen Planung.

MOBILECHARGE IST DIE BEWÄHRTE LÖSUNG:



1.250+ Vollständig integrierte Ladestationen
2.000+ E-Busse werden effizient aufgeladen

Innovative Software - Made in Germany



Schreiben Sie uns!

Sie möchten mehr über intelligentes Lademanagement erfahren?

Dann kontaktieren Sie uns: info@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_Verkaufsvorteile_V4 · © CarMedialab GmbH 2025. 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.