

Produktbeschreibung

MOBILEcharge v2.7

Kontakt

CarMedialab GmbH Bruchsal

Gebäude 5112

Werner-von-Siemens-Straße 2-6

76646 Bruchsal

Deutschland

Tel.: +49 7251-7240 0

E-Mail: info@carmedialab.com

www.carmedialab.com

Bitte zögern Sie nicht, uns zu kontaktieren, wenn Sie Fragen haben.

Copyright

Die in dieser Publikation enthaltenen technischen Daten, Informationen und Abbildungen entsprechen unserem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts behalten wir uns vor, soweit die geforderten Funktionen noch erfüllt werden und keine technischen und/oder betrieblichen Konflikte beim/mit dem Kunden entstehen. Es können daher Bildschirmausschnitte und Beschreibungen dargestellt werden, die dem allgemeinen Standard entsprechen, aber nicht im vertraglichen Lieferumfang enthalten sind. CarMedialab gestattet nicht, den Inhalt dieser Publikation ohne vorherige schriftliche Zustimmung und ohne Quellenangabe in irgendeiner Form zu kopieren, zu vervielfältigen, zu übermitteln oder zu übersetzen und es darf nicht in einem Suchsystem gespeichert oder Dritten, insbesondere Wettbewerbern, zugänglich gemacht werden.

Copyright © 2025 CarMedialab GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	6
2	MOBILEcharge – Intelligente Lösung für das Laden von E-Bussen	7
2.1	Systemarchitektur und Unterstützte Schnittstellen	7
2.2	Bedienung von MOBILEcharge	9
2.3	MOBILEcharge-Funktionen in Kurzform	10
2.3.1	Operative Funktionen	10
2.3.1.1	Dashboard.....	10
2.3.1.2	Planung der Ladevorgänge	10
2.3.1.3	Überwachung der Ladestationen	11
2.3.1.4	Überwachung der Fahrzeuge	13
2.3.1.5	Kommunikation mit dem Energiemanagementsystem.....	14
2.3.1.6	Transaktionsverlauf	15
2.3.1.7	Reporting.....	16
2.3.1.8	Verfolgen und Einrichten von Echtzeit-Benachrichtigungen ..	17
2.3.2	Admin-Funktionen.....	17
2.3.2.1	Nachrichtenverlauf	18
2.3.2.2	Zustand der Ladestationen	18
2.3.2.3	Fahrzeugverwaltung	18
2.3.2.4	Depotverwaltung.....	19
2.3.2.5	Verwaltung von Ladeprofilen	19
2.3.2.6	Benutzerverwaltung.....	19
2.4	Anwendungsfälle und Funktionsgruppen	20
2.5	Benutzerkonzept und Zugriffskontrolle	22
2.6	Cyber- und IT-Sicherheit.....	23
2.6.1	System-Sicherheit.....	24
2.6.2	Netzwerk-Sicherheit.....	25
2.6.3	Cloud-Sicherheit.....	25
3	Voraussetzungen für den Kunden.....	26
3.1	Erforderliche IT- und Netzwerkinfrastruktur	26
3.1.1	On-Premise-Version	26
3.1.2	Cloud-Version.....	29
3.2	Voraussetzungen Hinsichtlich der Ladeinfrastruktur	29

3.3	Voraussetzungen beim Dispositions- oder Depotmanagementsystem.....	30
3.4	Voraussetzungen bezüglich der Fahrzeuge	31
3.5	Voraussetzungen für die Fahrzeug-Echtzeitüberwachung	32
3.6	Voraussetzungen für die Vorkonditionierung.....	32
3.7	Voraussetzungen für die Transformatoren-Unterstützung	33
3.8	Voraussetzungen Hinsichtlich des Stromnetzes.....	33
4	Kundensupport.....	35
4.1	Hotline.....	35
4.2	Ticket-System.....	35
4.3	Schulungskonzept	35
5	Ausblick.....	37
5.1	Generelles zur Roadmap	37
5.2	Release-Management.....	37
5.3	Roadmap	38

Liste der Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
LM	Lademangement
LMS	Lademanagementsystem
LS	Ladestation
UI	User Interface (Benutzeroberfläche)
OCPP	Open Charge Point Protocol
IPv4 / IPv6	Internet Protocol Version 4 / 6
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
SoC	State of Charge (Ladestand)

1 Einleitung

Als öffentliches oder privates Verkehrsunternehmen stehen Sie in Zeiten verstärkter Bemühungen um CO₂-Einsparungen und der Erfüllung weiterer Umweltauflagen vor besonderen Herausforderungen. Möglicherweise sind Sie gerade dabei, eine entsprechende Strategie zu entwickeln oder Sie sind bereits intensiv mit der Umstellung auf E-Mobilität beschäftigt und planen den weiteren Ausbau Ihres Fuhrparks. Dabei stellen Sie sich sicherlich auch die grundsätzliche Frage, wie Sie im Zuge der Umsetzung Ihrer Strategie den täglichen Betrieb nicht nur störungs- und ausfallfrei aufrechterhalten, sondern in Zukunft noch effizienter und kostengünstiger gestalten können.

Als Betriebshofmanager fragen Sie sich vielleicht ganz konkret, wie Sie mit einem Lademanagementsystem (LMS) einerseits den Ladevorgang so weit wie möglich automatisieren und andererseits auf Unvorhergesehenes sowie auf spezifische Anforderungen der Flotte reagieren können, wenn beispielsweise ein Bus früher abfahren muss oder unerwartet mehr Energie benötigt.

Vielleicht interessiert Sie auch, wie ein LMS die Optimierung der Energieverteilung im Depot unterstützt, um beispielsweise Lastspitzen zu vermeiden, oder wie die eigene Ladeinfrastruktur und das eigene Flottenmanagement- oder Telematiksystem sowie Fahrzeuge unterschiedlicher Hersteller in das LMS integriert werden. Darüber hinaus möchten Sie vielleicht schon im Vorfeld wissen, welcher Aufwand für die Einführung und den laufenden Betrieb des Systems erforderlich ist: „Müssen meine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter z.B. umfangreiche Schulungen durchlaufen und welche Schulungs- und Supportmöglichkeiten werden angeboten? Welche Art von Wartung benötigt das System und gibt es Failover- oder Backup-Systeme und wie sicher ist das System gegen Cyber-Angriffe? - Dies sind nur einige der Fragen und Themen, die Sie vor der Einführung des LMS dringend interessieren könnten.

Die CarMedialab GmbH hat sich mit MOBILEcharge als Anbieter eines Lademanagementsystems für Elektrobusflotten genau diesen Anforderungen gestellt und verfügt bereits über mehr als 15 Jahre Erfahrung auf diesem Gebiet. MOBILEcharge ermöglicht parallele, gesteuerte und automatisierte Ladevorgänge durch die Verknüpfung von Ladesäulen, Energieversorgungs- und Betriebsinformationssystemen.

Diese Produktbeschreibung für MOBILEcharge soll Ihnen helfen, die oben gestellten Fragen (und einige mehr) zu adressieren und zu beantworten. Hier erhalten Sie einen ersten Einblick in die verschiedenen Funktionen der am Markt fest etablierten Lösung für das Lademanagement von Elektrofahrzeugflotten von CarMedialab.

2 MOBILEcharge – Intelligente Lösung für das Laden von E-Bussen

MOBILEcharge ist ein Lademanagementsystem, das den Ladevorgang von Elektrobussen mit minimalem Benutzereingriff automatisiert und optimiert. Die automatische Steuerung der Ladevorgänge erfolgt unter weitgehender Berücksichtigung der Betriebs- und Umlaufdaten des jeweiligen Verkehrsunternehmens.

2.1 Systemarchitektur und Unterstützte Schnittstellen

Wie in der folgenden Abbildung zur Systemarchitektur dargestellt, integriert MOBILEcharge als zentrales Informations- und Steuerungssystem neben den Ladesäulen verschiedene Komponenten und ermöglicht so den Datenaustausch mit der Ladeinfrastruktur, externen Geräten, Anwendungen und Datenquellen. Diese Kommunikation erfolgt auf Basis fest definierter Schnittstellen über physikalische Kommunikationsnetze wie Ethernet, Wi-Fi oder Mobilfunk.

Die Daten aller gesendeten und empfangenen Nachrichten werden in einer Datenbank gespeichert und können so nicht nur für die Echtzeitkommunikation, sondern auch für die Archivierung und Bereitstellung von Berichten verwendet werden.

Durch die Unterstützung verschiedener Schnittstellen zu externen Komponenten und die Integration und Verarbeitung dieser Daten werden die Möglichkeiten von MOBILEcharge erheblich erweitert. Daten zur Fahrzeugdisposition, zur Echtzeitüberwachung von Fahrzeugen, Ladestationen und Energieversorgern ermöglichen die Automatisierung von Ladevorgängen durch intelligente Ladeprofile für die an den Ladepunkten angeschlossenen Fahrzeuge. Dabei werden die Ladeprofile hinsichtlich Kosten, Batteriezustand und Pünktlichkeit optimiert.

Über die Schnittstelle **VDV 463** erhält MOBILEcharge die Umlaufdaten der Fahrzeuge aus dem **ITCS**-Leitsystem oder dem Depotmanagementsystem (**DMS**) bzw. dem Planungs- oder Dispositionssystem. Diese Vorsysteme versorgen das Lademanagementsystem mit Daten aus dem betrieblichen Kontext des Verkehrsunternehmens. In der Praxis sind dies Informationen über Umlaufdaten wie Abfahrtszeiten und benötigte Energiemengen für den nächsten Einsatz sowie der aktuelle Ladezustand des Fahrzeugs.

Das **Lademanagement** kann z.B. aus den Umlaufdaten automatisch den optimalen Ladeplan erstellen. Damit wird sichergestellt, dass das Fahrzeug zum richtigen Zeitpunkt mit ausreichend Energie für den nächsten Umlauf geladen und ggf. vorkonditioniert wird. Über die vollständig unterstützte VDV 463-Schnittstelle findet eine ständige bidirektionale Kommunikation mit Informationen über den Ladezustand der Fahrzeuge und die Verfügbarkeit der Ladeinfrastruktur statt. Kann das Lademanagementsystem den Zielzustand nicht selbstständig erreichen, gibt es die Information darüber an die oben genannten vorgelagerten Systeme zurück.

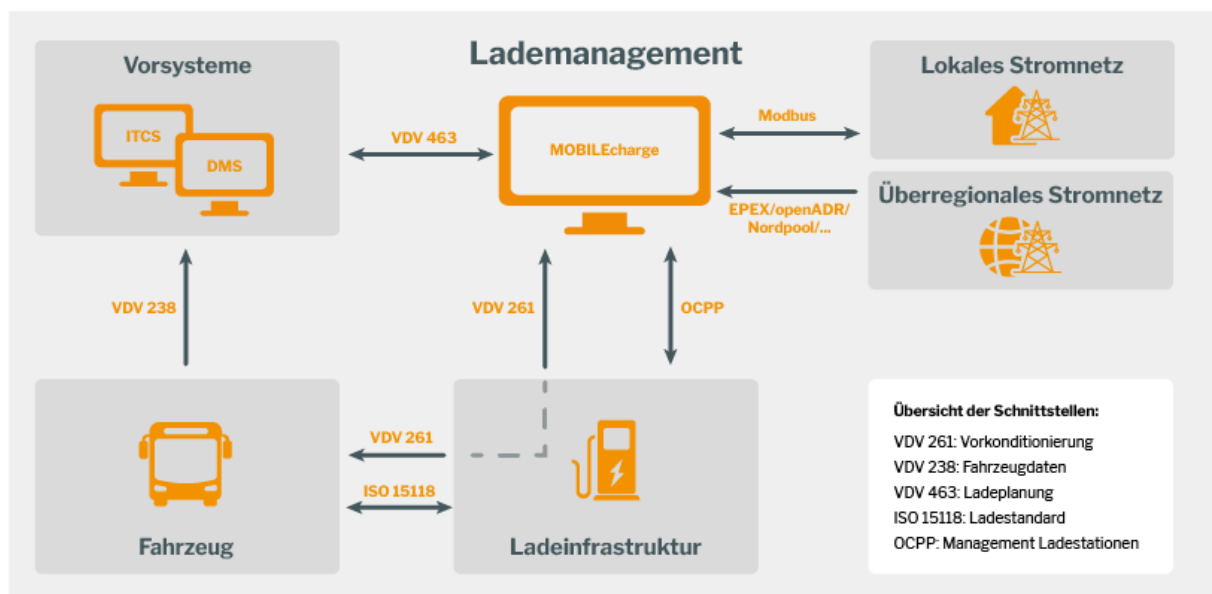


Abbildung: Hauptkomponenten der Systemarchitektur mit den zugehörigen Schnittstellen

Die Integration der einzelnen Ladestationen mit dem zentralen Lademanagementsystem (MOBILEcharge) erfolgt über das Kommunikationsprotokoll OCPP (Open Charge Point Protocol). Auf Basis dieses Protokolls kann MOBILEcharge die Auslastung der einzelnen Ladepunkte überwachen und steuern sowie Analysen durchführen, um Fehler und Probleme an den Ladestationen zu erkennen und zu beheben.

Für die Vorkonditionierung des Fahrzeuginnenraums wird die Schnittstelle **VDV 261** implementiert. Als weiterer etablierter Standard für die Datenkommunikation zwischen Ladesäule und Fahrzeug dient die **ISO 15118**, die von MOBILEcharge gemäß VDV 261 genutzt wird, um sich direkt mit dem Fahrzeug zu verbinden und Daten für die Vorkonditionierung auszutauschen. Die Vorkonditionierung stellt eine Art erweiterte Dienstleistung während des Ladevorgangs von Elektrofahrzeugen dar. Sie dient im Wesentlichen der Steuerung der Klimatisierung des Fahrzeuginnenraums. Je nach Außentemperatur wird der Fahrzeuginnenraum geheizt oder gekühlt. Der Vorteil besteht darin, dass die Vorkonditionierung für alle Busse automatisch erfolgen kann und somit kein manueller Eingriff erforderlich ist. Da die für die Vorklimatisierung benötigte Energie in den Ladeplan des Busses integriert wird, führt dies zu einer Reduzierung des Verbrauchs auf der Strecke und damit zu einer Erhöhung der Reichweite.

Eine einheitliche Erfassung von fahrzeugspezifischen Daten, insbesondere aus der Elektromobilität, wie z.B. die Temperatur der Batteriezellen, und die Übergabe dieser Daten an die Telematik-Software erfolgt über die Schnittstelle **VDV 238**. Diese Schnittstelle ermöglicht eine Unabhängigkeit von den Systemen der Bushersteller und stellt sicher, dass die Fahrzeugdaten auch in Flotten mit unterschiedlichen Busmodellen einheitlich behandelt werden.

Eine weitere Schnittstelle, basierend auf dem IEC 61850 Standard, übernimmt die Kommunikation zwischen dem Lademanagementsystem und dem **Energieversorger** und sorgt dafür, dass Live-Informationen über die Trafostationen sowie Statusinformationen der Netzschalter zwischen diesen beiden Komponenten der Gesamtarchitektur ausgetauscht werden. Auf diese Weise kann das

Lademanagementsystem die Einhaltung der vertraglich vereinbarten Grenzwerte sicherstellen und den tatsächlichen Stromverbrauch überwachen. Die Überwachung der lokalen Energieversorgung der Ladestationen (Transformator, Netzanschluss) erfolgt über das Kommunikationsprotokoll **Modbus**. Für den Datenaustausch mit den Strombörsen werden in der Regel Schnittstellen wie **EPEX**, **openADR** oder **Nordpool** verwendet. Alternativ können Tarifinformationen auch manuell in die MOBILEcharge Applikation durch den berechtigten Benutzer eingegeben werden.

2.2 Bedienung von MOBILEcharge

MOBILEcharge ist eine geräteunabhängige, interaktive Webanwendung, die über gängige Webbrowser zugänglich ist und dem Endnutzer die Möglichkeit bietet, Ladevorgänge fernzusteuern und zu planen sowie externe Ladegeräte zu überwachen. Diese Applikation stellt für alle Endbenutzer (mit unterschiedlichen Benutzerprofilen) den eigentlichen „Single Point of Entry“ für die Nutzung von MOBILEcharge dar und bietet ihnen eine intuitiv bedienbare Benutzeroberfläche (UI).

Generell wird zwischen zwei Gruppen von Anwendungsbereichen unterschieden: den operativen Anwendungsfunktionen und den rein administrativen Funktionen. Welcher Endbenutzer welche Funktionen nutzen darf, ergibt sich aus dem MOBILEcharge Benutzerprofil.

Die einzelnen operativen Anwendungsfunktionen werden nach der Anmeldung am System über den entsprechenden Reiter der Webanwendung aufgerufen:



Abbildung: Reiter in der oberen Navigationsleiste der Webanwendung

Der Zugriff auf spezifische Admin-Funktionen wird über ein entsprechendes Auswahlménü ermöglicht:

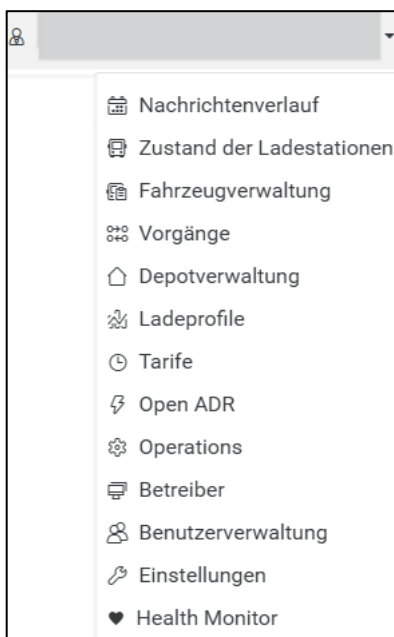


Abbildung: Auswahlmenü mit Admin-Funktionen

2.3 MOBILEcharge-Funktionen in Kurzform

2.3.1 Operative Funktionen

2.3.1.1 Dashboard

Das **Dashboard** dient als Einstiegspunkt in die Webanwendung von MOBILEcharge. Es bietet dem Benutzer einen Überblick über den Gesamtstatus der Ladevorgänge und der begleitenden Prozesse, indem es den Echtzeitstatus sowie einige statistische Informationen zu Energieverbrauch, Spitzenlast, Ladepunkten und Ladevorgängen zusammenfasst.

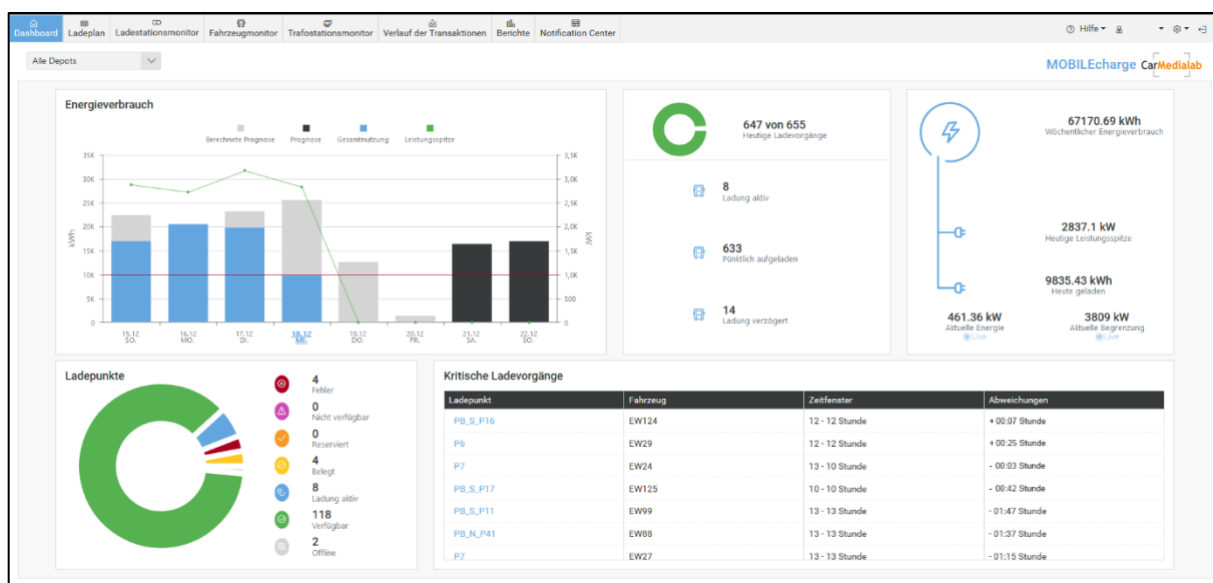


Abbildung: Dashboard als Einstiegspunkt der MOBILEcharge-Anwendung

Der Benutzer kann sich die gewünschten Informationen für das ausgewählte Depot mit grafischen Mitteln leicht zugänglich anzeigen lassen. Das Dashboard visualisiert beispielsweise alle laufenden, unterbrochenen oder bereits erfolgreich abgeschlossenen Ladevorgänge. Verzögern sich Ladevorgänge oder kann der gewünschte Ladezustand nicht erreicht werden, gibt MOBILEcharge bereits auf dem Dashboard-Bildschirm ein entsprechendes Alarmsignal aus.

2.3.1.2 Planung der Ladevorgänge

Eine zeitliche Übersicht über vergangene, aktuelle und geplante Ladevorgänge wird in einem Ladeplan zusammengefasst.

Es gibt drei verschiedene Möglichkeiten, einen **Ladeplan** in MOBILEcharge zu erstellen:

- **Automatisch:** Über die Schnittstelle VDV 463 erhält MOBILEcharge die Umlaufdaten aus den Vorsystemen der Verkehrsunternehmen und kann so z.B. aus den Abfahrtszeiten, der zu fahrenden Route und dem aktuellen Ladezustand der Busse automatisch den optimalen Ladeplan erstellen.

- **Durch Import einer CSV-Datei:** Über eine CSV-Datei wird ein vordefinierter Ladeplan in das Lademanagementsystem importiert.
- **Manuell:** Über ein Dialogfenster kann ein Ladeplan von Grund auf mit individuellen Laderegeln für ein Depot erstellt werden.

Über eine Ladeplanansicht kann sich das Verkehrsunternehmen einen Überblick über vergangene, aktuelle und zukünftige Ladevorgänge verschaffen. MOBILEcharge liefert dazu technische Details wie den aktuellen Ladezustand, den Ziel-SoC, die benötigte Zeit für die Vorkonditionierung, eine Einschätzung, ob der Ladevorgang erfolgreich sein wird und die geplante Ausrückzeit der Fahrzeuge. Alle Ereignisse und Schlüsseldaten des Ladevorgangs werden in einem zeitlinienbasierten Blockformat dargestellt. Diese Informationen können an die Depotmanagementsysteme weitergeleitet werden.

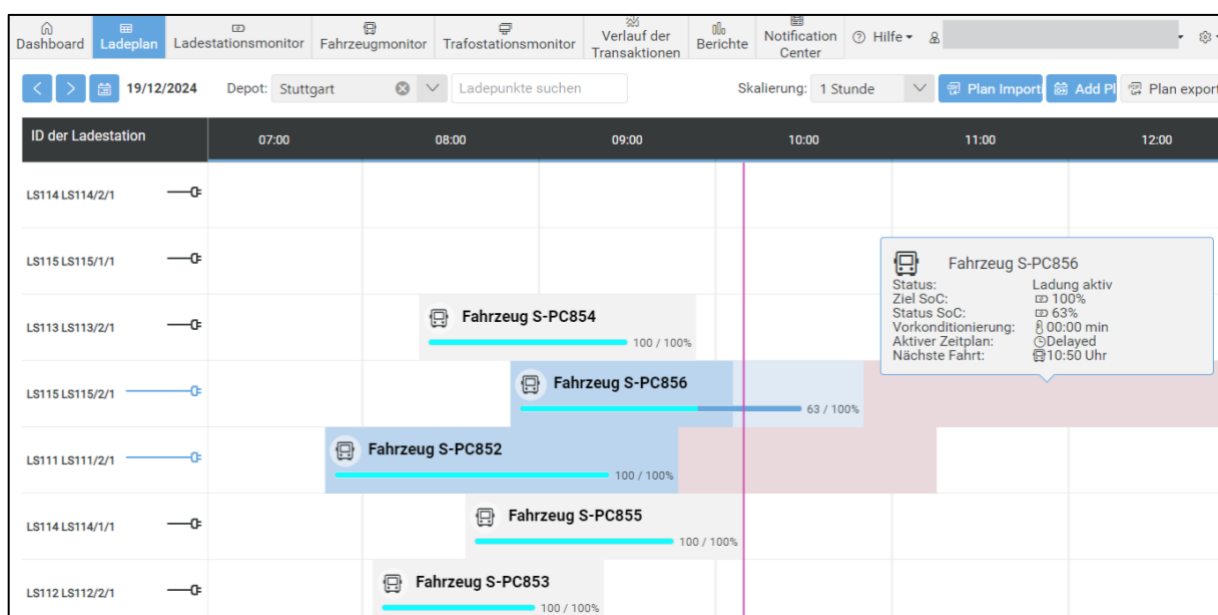


Abbildung: Ladeplan-Ansicht in MOBILEcharge

Wiederkehrende Muster von Ladevorgängen können mit MOBILEcharge manuell mit **eigenen Laderegeln** definiert werden.

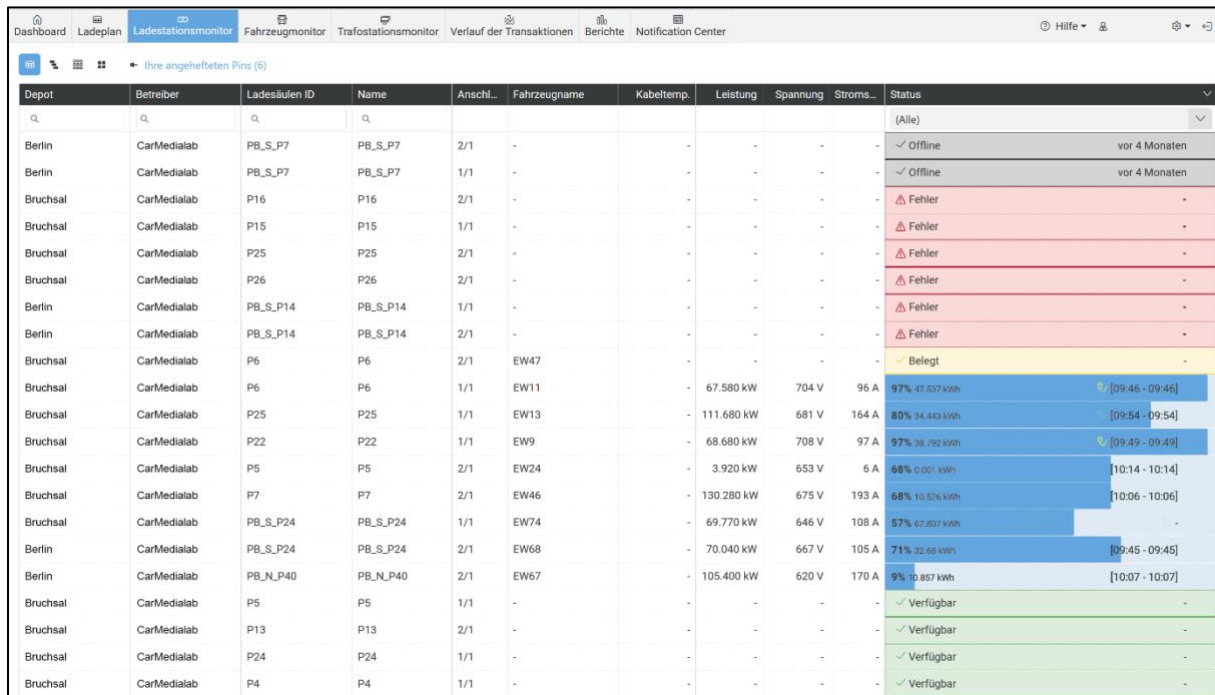
Durch individuell definierbare Laderegeln können den Ladestationen (und nicht den Fahrzeugen) Startzeiten zugeordnet werden, unabhängig davon, welches Fahrzeug an der Ladestation angeschlossen ist. Immer dann, wenn nicht von vornherein klar ist, welches Fahrzeug der Flotte für den Ladevorgang bereit ist, ist es von Vorteil, die Ladeaktivität nicht ladestellenzentriert, sondern fahrzeugzentriert zu planen. Abhängig vom individuellen Fahrplan können so Ladevorgänge fahrzeugunabhängig geplant werden. Beispielsweise kann dann genau das Fahrzeug geladen werden, das gerade zur Verfügung steht.

2.3.1.3 Überwachung der Ladestationen

Detaillierte Informationen zu jeder Ladestation eines ausgewählten Depots, einschließlich des Standorts der Station, der einzelnen Anschlüsse, der angeschlossenen Fahrzeuge, der physikalischen Bedingungen, der elektrischen

Eigenschaften sowie des Status der einzelnen Ladepunkte, lassen sich im **Ladestationsmonitor** anzeigen.

Die Benutzeroberfläche bietet auch die Möglichkeit, nach Ladestationen zu suchen, neue hinzuzufügen, bestehende zu bearbeiten oder aus dem System zu entfernen.



Depot	Betreiber	Ladesäulen ID	Name	Anschl.	Fahrzeugname	Kabeltemp.	Leistung	Spannung	Stroma...	Status
Berlin	CarMedialab	PB_S_P7	PB_S_P7	2/1	-	-	-	-	-	✓ Offline vor 4 Monaten
Berlin	CarMedialab	PB_S_P7	PB_S_P7	1/1	-	-	-	-	-	✓ Offline vor 4 Monaten
Bruchsal	CarMedialab	P16	P16	2/1	-	-	-	-	-	⚠ Fehler -
Bruchsal	CarMedialab	P15	P15	1/1	-	-	-	-	-	⚠ Fehler -
Bruchsal	CarMedialab	P25	P25	2/1	-	-	-	-	-	⚠ Fehler -
Bruchsal	CarMedialab	P26	P26	2/1	-	-	-	-	-	⚠ Fehler -
Berlin	CarMedialab	PB_S_P14	PB_S_P14	1/1	-	-	-	-	-	⚠ Fehler -
Berlin	CarMedialab	PB_S_P14	PB_S_P14	2/1	-	-	-	-	-	⚠ Fehler -
Bruchsal	CarMedialab	P6	P6	2/1	EW47	-	-	-	-	Belegt -
Bruchsal	CarMedialab	P6	P6	1/1	EW11	-	67.580 kW	704 V	96 A	97% 47.537 kWh [09:46 - 09:46]
Bruchsal	CarMedialab	P25	P25	1/1	EW13	-	111.680 kW	681 V	164 A	80% 34.443 kWh [09:54 - 09:54]
Bruchsal	CarMedialab	P22	P22	1/1	EW9	-	68.680 kW	708 V	97 A	97% 36.792 kWh [09:49 - 09:49]
Bruchsal	CarMedialab	P5	P5	2/1	EW24	-	3.920 kW	653 V	6 A	68% 0.001 kWh [10:14 - 10:14]
Bruchsal	CarMedialab	P7	P7	2/1	EW46	-	130.280 kW	675 V	193 A	68% 10.526 kWh [10:06 - 10:06]
Bruchsal	CarMedialab	PB_S_P24	PB_S_P24	1/1	EW74	-	69.770 kW	646 V	108 A	57% 47.807 kWh [09:45 - 09:45]
Berlin	CarMedialab	PB_S_P24	PB_S_P24	2/1	EW68	-	70.040 kW	667 V	105 A	71% 32.86 kWh [09:45 - 09:45]
Berlin	CarMedialab	PB_N_P40	PB_N_P40	2/1	EW67	-	105.400 kW	620 V	170 A	9% 10.857 kWh [10:07 - 10:07]
Bruchsal	CarMedialab	P5	P5	1/1	-	-	-	-	-	✓ Verfügbar -
Bruchsal	CarMedialab	P13	P13	2/1	-	-	-	-	-	✓ Verfügbar -
Bruchsal	CarMedialab	P24	P24	1/1	-	-	-	-	-	✓ Verfügbar -
Bruchsal	CarMedialab	P4	P4	1/1	-	-	-	-	-	✓ Verfügbar -

Abbildung: Der Ladestationsmonitor in der Standardansicht

Ausgehend von dieser Monitoransicht kann der autorisierte Benutzer auch Diagnose- und Servicefunktionen durchführen, die auf den vom OCPP definierten Nachrichtenstandards für Ladestationen basieren.

Während des Ladevorgangs werden die verbleibende Ladezeit, der Ladefortschritt und weitere Parameter der Ladeinfrastruktur angezeigt: Bei Störungen und daraus resultierenden Neustarts wird das System in den vorherigen fehlerfreien Zustand zurückgesetzt. Ist der Fehler danach nicht behoben, können manuelle Eingriffe vorgenommen werden.

Der Ladestationsmonitor bietet je nach Bedarf verschiedene Ansichten. Für die visuelle Darstellung der Struktur eines Depots eignet sich besonders die Ansicht **Depotschema**. Ähnlich einer Luftaufnahme kann hier die Struktur des Depots visuell dargestellt werden. Eine geeignete Hintergrundgrafik kann das reale Depot schematisch 1:1 abbilden und so die Standardstandorte der jeweiligen Busse und Ladestationen sowie deren Verfügbarkeit und den Ladestatus der an den Ladestationen angeschlossenen Fahrzeuge anzeigen. Die dem jeweiligen Depot zugeordneten Ladestationen können per Drag & Drop innerhalb der Hintergrundgrafik beliebig angeordnet werden. Diese Art der Visualisierung eines Betriebshofes ermöglicht eine schnelle Zuordnung der Ladestationen zu den Standorten im Depot. Für den Anwender ist nahezu intuitiv erkennbar, wo sich eine Ladestation befindet.

Als Depotmanager oder Einsatzplaner im Verkehrsbetrieb können Sie mit dieser Ansicht das Betriebsgeschehen besser verstehen, da Sie alles auf einen Blick verfolgen können.

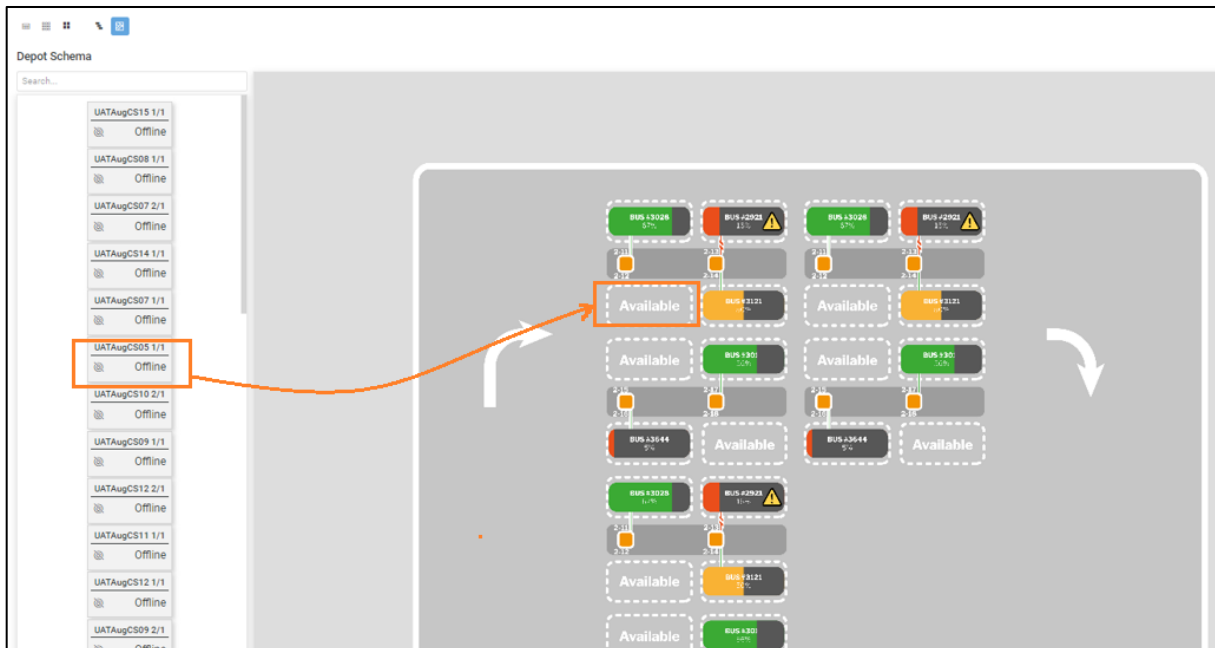


Abbildung: Drag & Drop in der Depot-Schema-Ansicht

2.3.1.4 Überwachung der Fahrzeuge

Umfassende Informationen zu jedem Fahrzeug, wie z.B. die angeschlossene Ladestation, den Ladestatus, den Ladeplan und den Batteriekapazitätsstatus, erhält der Nutzer über den **Fahrzeugmonitor**. Der Benutzer kann hier auch manuell weitere Fahrzeuge hinzufügen, löschen und bei Bedarf bearbeiten. Ähnlich wie im Ladestationsmonitor können bei angeschlossenen Elektrofahrzeugen Operationen (OCPP-Operationen) durchgeführt werden, um z.B. Ladestationen zurückzusetzen oder den Status der Anschlüsse zu ändern.

Fahrzeug ID	Fahrzeugname	Betreiber	Ladesäule	Status	Ladezeit	Vorkonditionierung	Batterie
EW06	EW6	CarMedialab	-	Aus	-	-	73.0% Di., 07. Januar 2025, 00:29:48 256 kWh von 350 kWh
EW59	EW59	CarMedialab	-	Aus	-	-	72.0% Di., 07. Januar 2025, 06:45:51 252 kWh von 350 kWh
EW24	EW24	CarMedialab	P5 2 1	Verbunden	[10:14 - 10:14] 2785 min	-	72.0/100% Di., 07. Januar 2025, 10:25:13 252 kWh von 350 kWh
EW40	EW40	CarMedialab	P5 1 1	Verbunden	[10:18 - 10:18] 2789 min	-	72.0/100% Di., 07. Januar 2025, 10:25:17 252 kWh von 350 kWh
EW47	EW47	CarMedialab	P6 2 1	Verbunden	-	-	71.0% Di., 07. Januar 2025, 10:09:55 248 kWh von 350 kWh
EW123	EW123	CarMedialab	-	Aus	-	-	69.0% Di., 07. Januar 2025, 07:36:26 242 kWh von 350 kWh
EW58	EW58	CarMedialab	-	Aus	-	-	64.0% Di., 07. Januar 2025, 06:09:29 224 kWh von 350 kWh
EW75	EW75	CarMedialab	-	Aus	-	-	63.0% Di., 07. Januar 2025, 07:54:55 232 kWh von 350 kWh
EW128	EW128	CarMedialab	-	Aus	-	-	60.0% Di., 07. Januar 2025, 05:47:05 210 kWh von 350 kWh
EW80	EW80	CarMedialab	-	Aus	-	-	60.0% Di., 07. Januar 2025, 08:33:22 210 kWh von 350 kWh
EW74	EW74	CarMedialab	PB_S_P24 1 1	Verbunden	-	-	60.0% Di., 07. Januar 2025, 10:25:23 210 kWh von 350 kWh
EW125	EW125	CarMedialab	-	Aus	-	-	59.0% Di., 07. Januar 2025, 08:24:11 206 kWh von 350 kWh
EW126	EW126	CarMedialab	PB_N_P43 1 1	Aus	-	-	55.0% Di., 07. Januar 2025, 05:05:36 192 kWh von 350 kWh
EW99	EW99	CarMedialab	-	Aus	-	-	54.0% Di., 07. Januar 2025, 06:57:38 189 kWh von 350 kWh
EW131	EW131	CarMedialab	-	Aus	-	-	52.0% Di., 07. Januar 2025, 02:25:09 182 kWh von 350 kWh
EW89	EW89	CarMedialab	-	Aus	-	-	51.0% Di., 07. Januar 2025, 06:53:28 178 kWh von 350 kWh
EA15	EA15	CarMedialab	-	Aus	-	-	49.0% Mi., 11. Dezember 2024, 18:37:15 161 kWh von 328 kWh
EW95	EW95	CarMedialab	-	Aus	-	-	48.0% Di., 07. Januar 2025, 06:27:56 168 kWh von 350 kWh
EW65	EW65	CarMedialab	-	Aus	-	-	47.0% Di., 07. Januar 2025, 07:06:36 164 kWh von 350 kWh
SC5DDREXE220000005	VDVtest	CarMedialab	-	Aus	-	-	22.0% Do., 11. Januar 2024, 15:54:59 77 kWh von 350 kWh
EW67	EW67	CarMedialab	PB_N_P40 2 1	Verbunden	[10:07 - 10:07] 2998 min	-	14.0/100% Di., 07. Januar 2025, 10:25:21 49 kWh von 350 kWh

Abbildung: Der Fahrzeugmonitor

Für den Fall, dass MOBILEcharge Daten aus dem Leitsystem (ITCS) und/oder dem Depotmanagementsystem (DMS) zur Verfügung gestellt werden, können einige Parameter wie die Abfahrtszeit und der Ladezustand des Fahrzeugs zum Abfahrtszeitpunkt automatisch berechnet werden. Damit können für jedes Fahrzeug die jeweiligen Ladegrenzen und die entnommenen Strommengen ermittelt werden. Außerdem kann verhindert werden, dass Fahrzeuge z.B. an falsch zugewiesenen Ladepunkten laden oder fremde Fahrzeuge die Ladestationen nutzen.

2.3.1.5 Kommunikation mit dem Energiemanagementsystem

MOBILEcharge ermöglicht auch die Kommunikation mit dem Energiemanagementsystem. Sowohl der geplante Leistungsbezug als auch die Vorgaben zur Verbrauchsanpassung können vom System empfangen und verarbeitet werden. Das LMS MOBILEcharge ist in der Lage, Leistungsanpassungen innerhalb weniger Sekunden (typischerweise unter 10 Sekunden, maximal 30 Sekunden) vorzunehmen und dabei auch netzdienliche An- und Abfahrkurven zu fahren. Dabei werden die Ladevorgänge mit der niedrigsten Priorität zuerst und die Ladevorgänge mit der höchsten Priorität zuletzt heruntergefahren. Das LMS überwacht ständig die verfügbare Systemleistung mit der Ladeanforderung und gibt eine Meldung aus, sobald die Randbedingungen nicht mehr ausreichen, um die Ladeanforderung zu erfüllen.

Wenn MOBILEcharge über Modbus oder IEC-61850 an eine Umspannanlage angeschlossen ist, bietet der **Trafostationsmonitor** Informationen zu:

- MV-Schalttafel und Energiezähler
- Transformator
- Einer oder zu mehreren LV-Schalttafeln.

Der berechtigte Benutzer kann hier folgende Aktivitäten ausführen:

- Den Status der an der MV-Schalttafel verfügbaren Netzschalter (Öffnungs- / Schließstatus, Alarm, Fehler, etc.) überwachen.
- Messinformationen auf der MV-Schalttafel (Spannung, Strom, Leistung, Energie, etc.) abrufen.
- Informationen zum Transformator (Temperatur, Informationen zum DMCR-Schutzrelais, etc.) abrufen.
- Status jedes Leistungsschalters auf dem LVSB-Bedienfeld (Öffnen, Schließen, Auslösen, etc.) überwachen.
- Messinformationen abrufen, die auf dem LVSB verfügbar sind (Spannung, Strom, Leistung, Energie, etc.).

Darüber hinaus lassen sich im Trafostationsmonitor der vertraglich festgelegte, der tatsächliche und der maximale Stromverbrauch überwachen. Ein konfigurierbarer Alarm wird an den Bediener gesendet, sobald ein Schwellenwert verletzt wird.

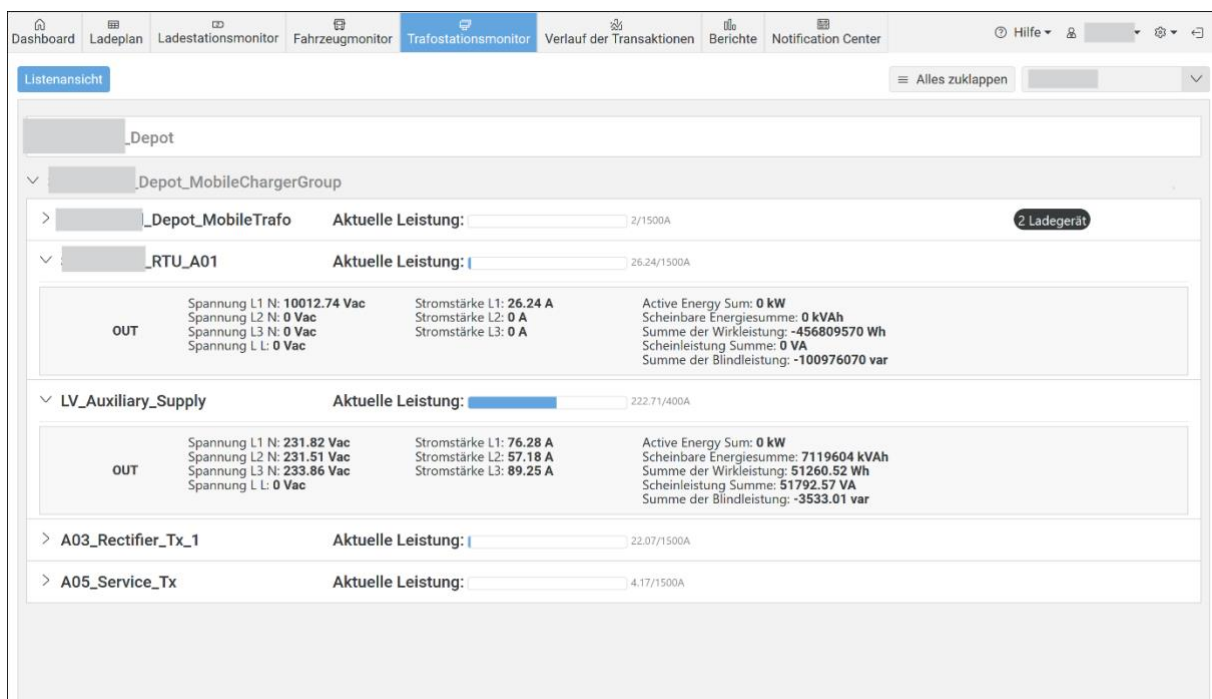


Abbildung: Der Trafostationsmonitor

2.3.1.6 Transaktionsverlauf

MOBILEcharge bietet optional eine Ansicht zum Verlauf von Ladetransaktionen. Die Ladetransaktion bezeichnet dabei den gesamten Kommunikationsvorgang zwischen einem Ladepunkt und dem E-Fahrzeug, vom Zeitpunkt des Anschlusses des E-Fahrzeugs bis zum Trennen der Verbindung an der Ladestation. Eine Transaktion kann einen oder auch mehrere Ladevorgänge umfassen. Sie wird durch verschiedene Parameter beschrieben, die den Gesamtladevorgang eines Fahrzeugs charakterisieren. Dazu gehören insbesondere der Startwert des Energiezählers zu Beginn des Ladevorgangs, der Endwert des Energiezählers am Ende des Ladevorgangs, die Gesamtladezeit, die Gesamtenergie, die von der Ladestation an das Fahrzeug abgegeben wurde, sowie die Gesamtkosten des Ladens, die auf der Grundlage eines Tarifs berechnet wurden.

Downloading only what yo...
 Download CSV

Transaction Id	Start Time	End Time	Operator	Depot	Charging S	Evse	Conn	Vehicle Nam	Vehicle Id	Charging Time	Mete	Mete	Total Energy	Total	SoC:	SoC End(%)
4305b98f-17...	2024-12-31 0...	2024-12-31 01...	BusTra...	München	LS301	1	1	M-BT601	M-BT601	00:47:07	0	110	110		12	43.5
d87668f8-6b...	2024-12-31 0...	2024-12-31 02...	BusTra...	München	LS302	1	1	M-BT602	M-BT602	00:47:15	0	111	111		11	42.7
33ff9c48-ab...	2024-12-31 0...	2024-12-31 02...	BusTra...	München	LS303	2	1	M-BT603	M-BT603	00:47:17.866787	0	11.1	11.1		11	14.2
35fbc208-60...	2024-12-31 0...	2024-12-31 03...	CarMe...	Berlin	LS601	1	1	B-CML701	B-CML701	01:02:52.6005...	0	151	151		9	52.1
99c25165-82...	2024-12-31 0...	2024-12-31 03...	CarMe...	Berlin	LS602	1	1	B-CML702	B-CML702	01:03:20.2340...	0	157	157		5	50.0
7fe8c1c0-39...	2024-12-31 0...	2024-12-31 03...	CarMe...	Berlin	LS603	2	1	B-CML703	B-CML703	01:03:09.0340...	0	146	146		12	53.8

Abbildung: Ansicht zum Transaktionsverlauf mit erweitertem Datensatz

2.3.1.7 Reporting

Als Kunde des MOBILEcharge-Systems haben Sie die Möglichkeit, Berichte für Ladestationen oder Fahrzeuge eines ausgewählten Depots für einen bestimmten Zeitraum zu erstellen und zwecks Archivierung als CSV-Datei herunterzuladen.

Berichte

ChargeStationReport

VehicleReport

OCPPMessages

DepotEnergyReport

+ Neuer Typ

Betreiber: *

CarMedialab

1 Tag

Letzte Woche

Letzter Monat

Startdatum:

2024-11-20 00:00:00

Enddatum:

2024-11-20 23:59:59

Download CSV

Abbildung: Ansicht zum Erstellen eines Ladestationsberichts

Derzeit erstellt das System Nutzungsberichte für Ladestationen und Fahrzeuge sowie den Export von OCPP-Nachrichten zwischen dem MOBILEcharge und einer bestimmten Ladestation.

Berechtigte Benutzer können somit Berichte über die Transaktionen der Ladestationen sowie über OCPP-Meldungen für einen bestimmten Zeitraum im CSV-Format erstellen.

Folgende Berichte lassen sich derzeit generieren:

- Ladestationsbericht zur Archivierung von Daten zu Ladetransaktionen für Ladestationen eines Depots.
- Fahrzeugbericht zur Archivierung von Daten zu den Ladetransaktionen für die Fahrzeuge eines Depots.
- OCPP-Nachrichtenbericht mit der Aufzeichnung der OCPP-Nachrichtendaten beim Austausch zwischen der angegebenen Ladestation und dem LMS MOBILEcharge.
- Neue Berichtstypen zur Erstellung von kundenspezifischen Berichten.

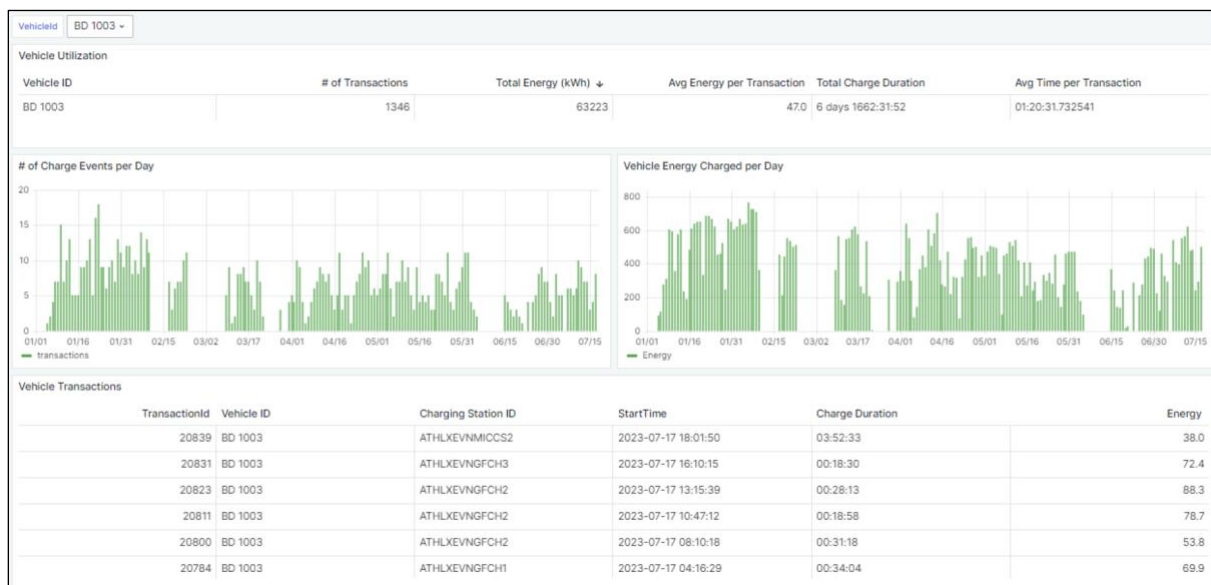


Abbildung: Beispiel für die Archivierung von Ladetransaktionen

2.3.1.8 Verfolgen und Einrichten von Echtzeit-Benachrichtigungen

Das Nachrichtencenter der MOBILEcharge-Anwendung erlaubt nicht nur den Verlauf von Systemnachrichten zu verfolgen, sondern auch vordefinierte Echtzeit-Benachrichtigungen über die operativen und technischen Komponenten von MOBILEcharge individuell einzurichten. So kann etwa der Schweregrad einer Benachrichtigung zugeordnet werden oder auch markiert werden, ob eine Benachrichtigung per E-Mail versendet werden soll.

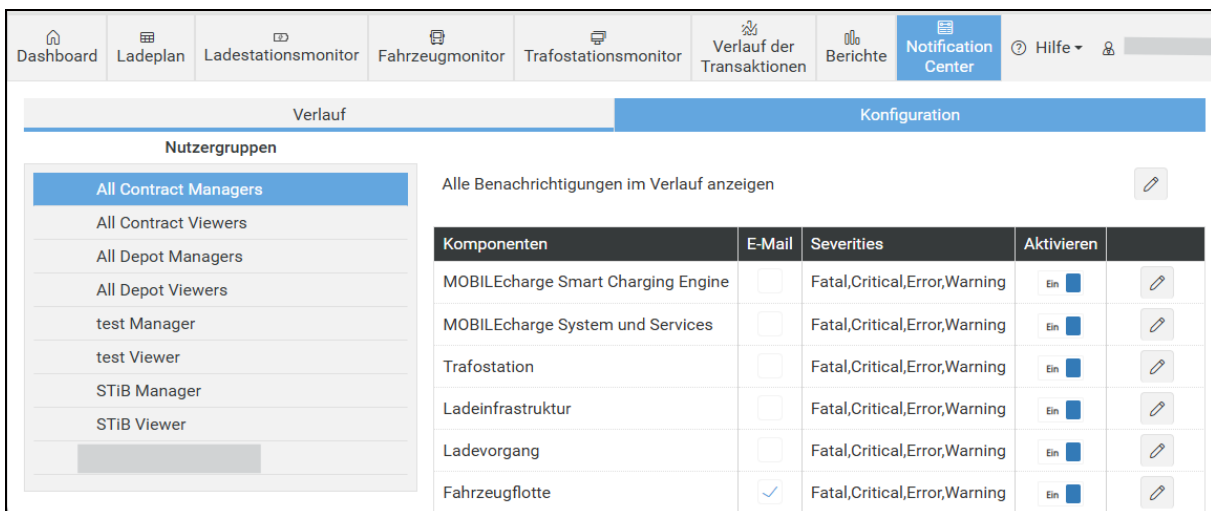


Abbildung: Einrichten von Echtzeit-Benachrichtigungen im Nachrichtencenter

2.3.2 Admin-Funktionen

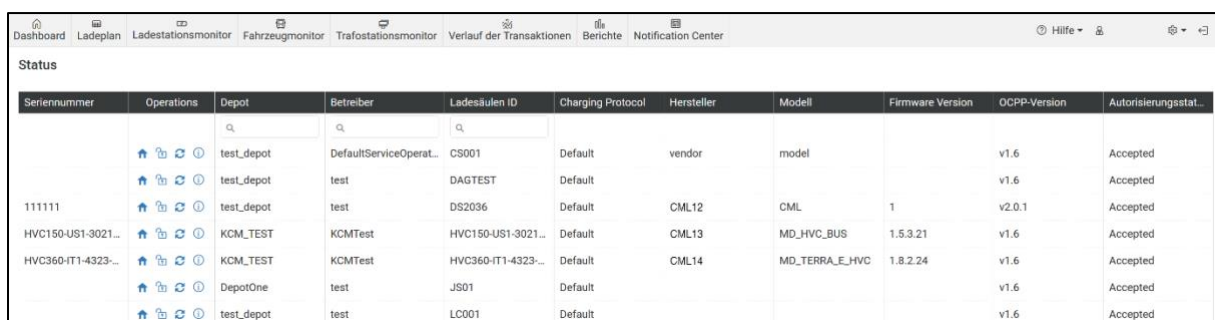
Nachfolgend erhalten Sie eine kurze Beschreibung einiger im MOBILEcharge verfügbaren administrativen Funktionen.

2.3.2.1 Nachrichtenverlauf

Im Nachrichtenverlauf kann der Benutzer die rohen OCPP-Nachrichten einsehen, die zwischen den Ladestationen und dem Lademanagementsystem versendet wurden.

2.3.2.2 Zustand der Ladestationen

Diese Admin-Funktion zeigt die Liste sämtlicher Ladestationen, die dem Lademanagementsystem hinzugefügt wurden und gibt deren aktuelle Statusinformationen aus. Darüber hinaus können autorisierte Benutzer bestimmte OCPP-Operationen (z.B. Ändern des Ladestationsstatus oder Entriegeln des Ladesteckers) remote an der Ladestation durchführen.



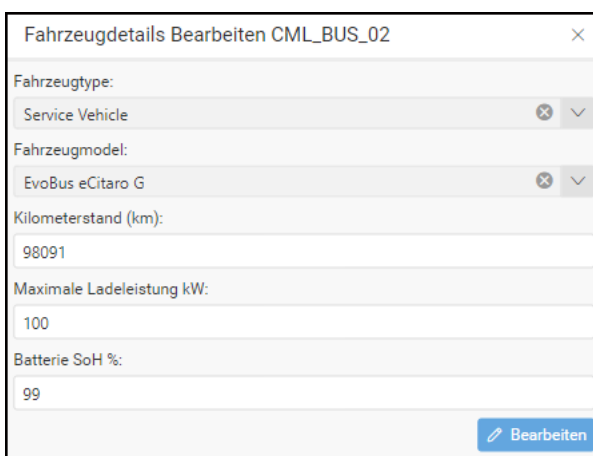
Seriennummer	Operations	Depot	Betreiber	Ladesäulen ID	Charging Protocol	Hersteller	Modell	Firmware Version	OCPP-Version	Autorisierungsstat...
		test_depot	DefaultServiceOperat...	CS001	Default	vendor	model		v1.6	Accepted
		test_depot	test	DAGTEST	Default				v1.6	Accepted
111111		test_depot	test	DS2036	Default	CML12	CML	1	v2.0.1	Accepted
HVC150-US1-3021...		KCM_TEST	KCMTest	HVC150-US1-3021...	Default	CML13	MD_HVC_BUS	1.5.3.21	v1.6	Accepted
HVC360-IT1-4323...		KCM_TEST	KCMTest	HVC360-IT1-4323...	Default	CML14	MD_TERRA_E_HVC	1.8.2.24	v1.6	Accepted
		DepotOne	test	JS01	Default				v1.6	Accepted
		test_depot	test	LC001	Default				v1.6	Accepted

Abbildung: Status der Ladestationen

2.3.2.3 Fahrzeugverwaltung

Benutzer mit einem Admin-Account können über die Funktion *Fahrzeugverwaltung* alle im System vorhandenen Fahrzeuge des eigenen Depots einsehen und darüber hinaus einzelne Fahrzeugdetails manuell (nach)bearbeiten.

In der Regel werden die Fahrzeugstammdaten automatisch über verschiedene Schnittstellen an MOBILEcharge übermittelt. Sollten jedoch bestimmte, vor allem für den Ladevorgang relevante Fahrzeugdaten im LMS nur unvollständig vorhanden sein, so besteht hier die Möglichkeit, diese Daten manuell zu ergänzen.



Fahrzeugdetails Bearbeiten CML_BUS_02

Fahrzeugtype:
Service Vehicle

Fahrzeugmodell:
EvoBus eCitaro G

Kilometerstand (km):
98091

Maximale Ladeleistung kW:
100

Batterie SoH %:
99

[Bearbeiten](#)

Abbildung: Manuelles Bearbeiten der Fahrzeugdaten

2.3.2.4 Depotverwaltung

Benutzer mit einem Administratorkonto können mit dieser Funktion Depots anzeigen, denen Ladestationen zugewiesen werden sollen, weitere Depots hinzufügen, bestehende Depots bearbeiten und Depots aus dem LMS entfernen.

2.3.2.5 Verwaltung von Ladeprofilen

Ladepprofile stellen einen Satz von Variablen zusammen, die zur Optimierung des Ladevorgangs verwendet werden. So können im Vorfeld eines Ladevorgangs die gewünschten Grenzwerte festgelegt werden, z.B. die Mindestleistung, die die Ladestation für ein effizientes Laden bereitstellen muss, oder der Soll-Ladezustand bzw. die Abfahrtszeit des Fahrzeugs.

Die Verwaltung von Ladeprofilen erfolgt in einem Verkehrsunternehmen über die Rolle des Energiemanagers und hat die transparente Darstellung von Energieflüssen und -verbräuchen zum Ziel. Dazu bietet MOBILEcharge die Möglichkeit, Ladepprofile entweder manuell über die grafische Benutzeroberfläche oder über den Import von vordefinierten JSON-Dateien zu erstellen sowie bestehende Ladepprofile zu bearbeiten oder zu löschen.

Ladevorgangsname	Art des Ladevorgangs	Angewendet...
CS_OfflineDefault	ChargingStation	LS801, LS111, LS112, LS113, LS604, LS001, LS2034, LS802, LS803, LS804, LS805, LS2035, LS806, LS807, LS808, LS809, LS810, LS302, LS303, LS601, LS602, LS101, LS102, LS103, LS104, LS110, LS115, LS301, LS603, LS114, LS002, LS003, LS101, LS102, LS103, LS801, LS802, LS803, LS804, LS805, LS806, LS807, LS2034, LS2035, LS808, LS809, LS810, LS003, LS104, LS110, LS111, LS112, LS113, LS114, LS115, LS301, LS302, LS303, LS601, LS602, LS603, LS604, LS001, LS002
CS_MaxDefault	ChargingStation	
DepotDefaultProfile	Depot	DepotOne
Carga Nocturna	ChargingStation	
Depot_Karlsruhe	Depot	Karlsruhe
Depot_Stuttgart	Depot	Stuttgart
Depot_München	Depot	München
Depot_Berlin	Depot	Berlin
CS_MaxDefaultProfile	ChargingStation	LF001, LF002
CS_DefaultDefaultProfile	ChargingStation	LF001, LF002
CS_SafeDefaultProfile	ChargingStation	LF001, LF002
Split_Stuttgart	ChargingGroup	Split_Stuttgart
depot_test_profile	Depot	SBTF, test_depot
CS_OnlineDefault	ChargingStation	LS101, LS104, LS110, LS111, LS112, LS113, LS102, LS103, LS115, LS301, LS114, LS302, LS303, LS601, LS602, LS603, LS604, LS001, LS002, LS003, LS2034, LS2035, LS801, LS802, LS803, LS804, LS805, LS806, LS807, LS808, LS809, LS810
Depot_Bruschal	Depot	Bruschal

Abbildung: Admin-Tool zur Verwaltung von Ladeprofilen

2.3.2.6 Benutzerverwaltung

Diese Ansicht bietet eine Schnittstelle zur Benutzerverwaltung, mit der die aktuell angelegten Benutzer eingesehen werden können. Optional lässt sich durch die Anbindung an das zentrale Benutzerverzeichnis (z.B. *Active Directory* auf Windows-Plattformen) auf Kundenseite das Management der MOBILEcharge-Anwendung vereinfachen. In diesem Fall ist der Kunde in der Lage, MOBILEcharge-Benutzer selbst anzulegen und Zugriffsrechte zu vergeben.

2.4 Anwendungsfälle und Funktionsgruppen

Als Software-Anwendung ist MOBILEcharge modular aufgebaut. Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, können, basierend auf einem LMS-Grundsystem, die einzelnen Zusatzmodule als Add-Ons unabhängig voneinander installiert werden. Diese Add-Ons stellen jeweils eigene Funktionsgruppen dar, die die bestehende Funktionalität der Software erweitern. Mit den zusätzlichen Funktionsgruppen können somit weitere Anwendungsfälle realisiert werden.

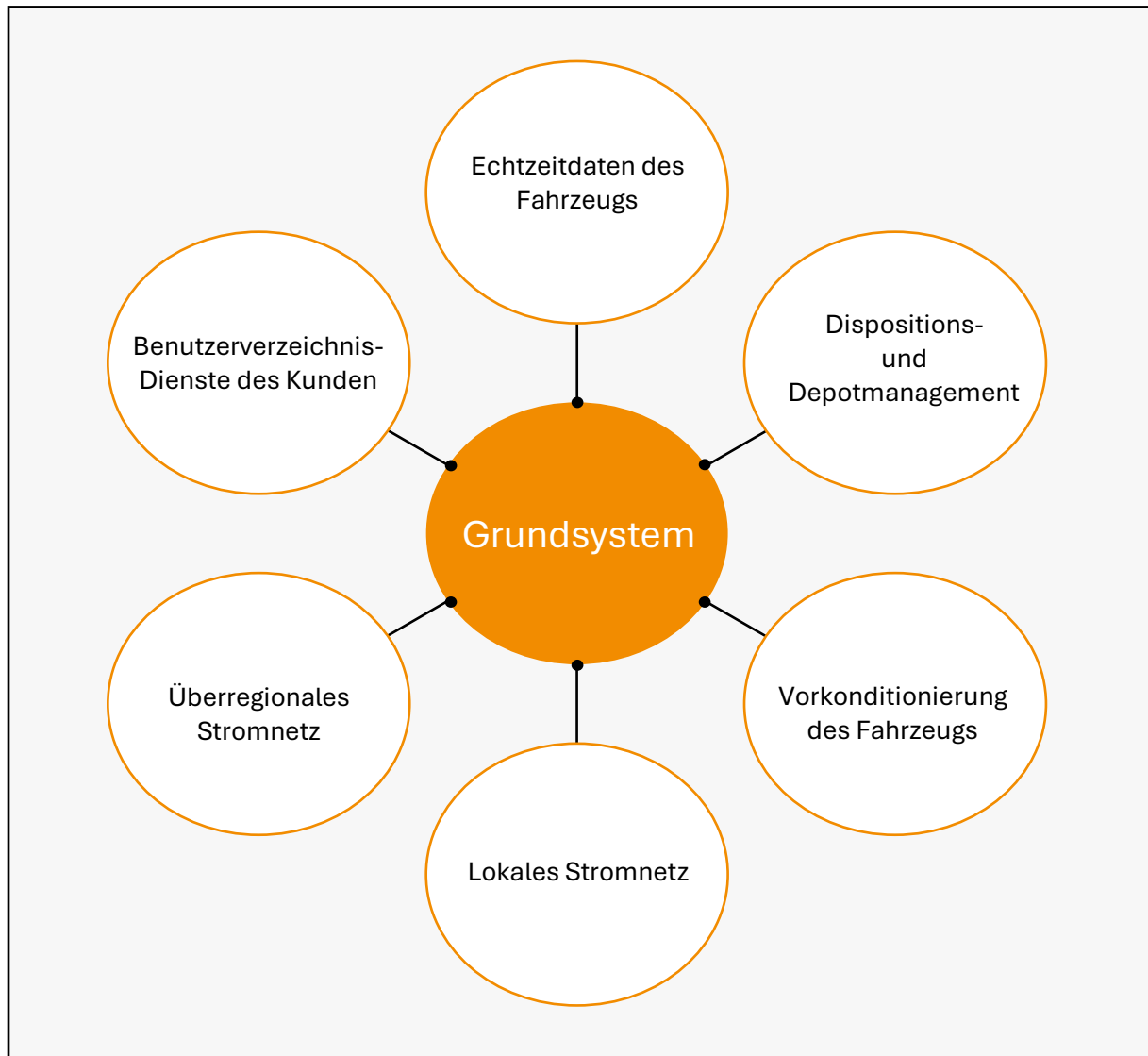


Abbildung: Grundsystem und Add-Ons

Grundsystem

Zur Basis-Installation von MOBILEcharge gehört ein Grundsystem, das eine voll arbeitsfähige Version eines Lademanagementsystems für E-Bus-Flotten bereitstellt. Der Funktionsset des Grundsystems erfüllt die wichtigsten Anforderungen, die ein LMS für den Betrieb der E-Bus-Flotten erfüllen sollte. Dazu gehören insbesondere das Monitoring von Ladestationen und Fahrzeugen, Berichtserstellung, Einrichten von

Benachrichtigungen, Einstellen von Lastlimitierungen, sowie Fahrzeugverwaltung und die Durchführung von Remote-Operationen an Ladesäulen.

Integration des Dispositions- und Depotmanagementsystems

Als LMS ist MOBILEcharge in der Lage, den Ladevorgang von E-Bussen bei minimalem Benutzereingriff zu optimieren und zu automatisieren. Eine automatisierte Steuerung der Ladevorgänge erfolgt dabei unter Berücksichtigung der Betriebs- und Umlaufdaten des jeweiligen Transportunternehmens. Darüber hinaus kann MOBILEcharge in Verbindung mit einem Dispositionssystem automatisch Fahrzeugverfügbarkeiten an das Dispositionssystem zurückmelden, z.B. nach einer unvorhergesehenen Ladeunterbrechung, so dass Anpassungen zeitnah vorgenommen werden können.

Der Austausch von operativen Daten zwischen dem LMS und den betrieblichen Vorsystemen wie dem Dispositions- und Depotmanagementsystem erfolgt über die standardisierte Schnittstelle VDV 463.

Vorkonditionierung des Fahrzeugs

Die Vorkonditionierung stellt eine Art erweiterten Dienst während des Ladevorgangs eines E-Fahrzeugs dar. Sie dient im Wesentlichen der Regelung der Klimatisierung des Fahrgastraumes. Da die benötigte Energie für das Vorklimatisieren in den Ladeplan des Busses integriert ist, führt dies in der Folge zur Minderung des Verbrauchs auf der Strecke und somit zur höheren Reichweite.

MOBILEcharge verwendet in der Regel erweiterte Dienste (VAS – *Value Added Services*) der ISO 15118 für die Vorkonditionierung gemäß VDV 261.



HINWEIS:

Alternativen zu diesem Standard werden unterstützt, wenn dies erforderlich ist.

Anbindung an Lokales Stromnetz

MOBILEcharge bietet die Möglichkeit ausführliche Status-Informationen zu Stromversorgungsstellen zu erhalten und damit die Überwachung und Fehlererkennung in Transformatoren vorzunehmen. Hierzu kommen Dienste von IEC 61850 oder *Modbus* als Gateway zwischen MOBILEcharge und der Trafostation zum Einsatz.

Anbindung an Überregionales Stromnetz

Die Anbindung an das überregionale Stromnetz in MOBILEcharge dient überwiegend der Ermittlung und Nutzung von Strompreisinformationen (Tarifen). Mittels der Tarifprofile ermöglicht es MOBILEcharge, das Depot kostenoptimiert zu betreiben, indem es auf der Basis von Preisstaffelung mit über den Tag variierenden Stromkosten die Ladevorgänge optimiert. Damit wird der Kunde in die Lage versetzt, die Ladezeiten und –kosten so zu planen, dass insbesondere günstige Tarife genutzt werden können.

Integration der Benutzerverzeichnis-Dienste des Kunden

Durch die Anbindung an das zentrale Benutzerverzeichnis (z.B. *Active Directory* auf Windows-Plattformen) lässt sich auf Kundenseite das Management der MOBILEcharge-

Anwendung vereinfachen. In diesem Fall wird der Kunde in die Lage versetzt, MOBILEcharge-Benutzer selbst anzulegen und Zugriffsberechtigungen zuzuordnen. Sonstigen Falls muss dies über den Umweg durch den CarMedialab-Support erfolgen.

Integration der Fahrzeugechtzeit-Daten:

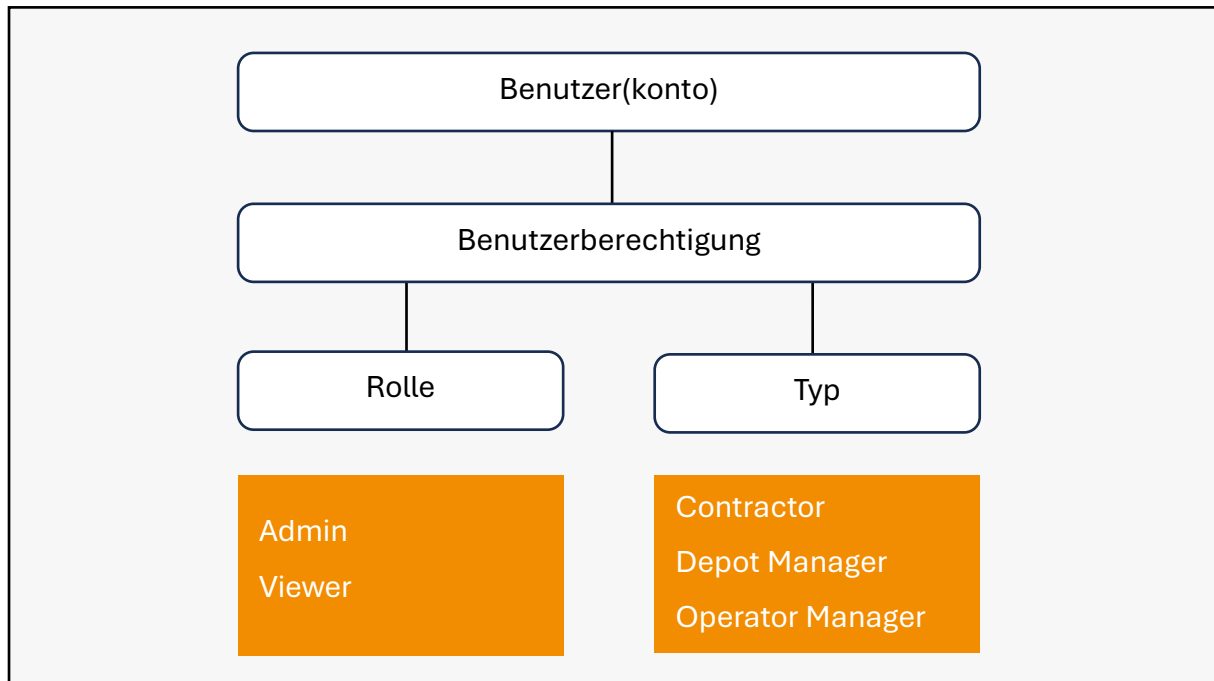
Die Integration mit dem Telematiksystem der Fahrzeuge ermöglicht es, wichtige Telemetrie-Informationen wie Batteriezustand und Reichweite in Echtzeit in die Ladeplanung mit einzubeziehen, um Betriebszeiten und Ladezeiten optimal abzustimmen und somit auch die Effizienz des Ladevorgangs zu erhöhen.

Eine einheitliche Erfassung dieser spezifischen Fahrzeugdaten und die Weitergabe dieser Daten an die Telematik-Software erfolgt über die Schnittstelle **VDV 238**. Diese Schnittstelle ermöglicht eine Unabhängigkeit von Systemen der Bushersteller und gewährleistet, dass Fahrzeugdaten auch bei Flotten mit unterschiedlichen Busmodellen einheitlich behandelt werden.

2.5 Benutzerkonzept und Zugriffskontrolle

Die Benutzer- und Zugriffsmanagement-Lösung von MOBILEcharge basiert auf Keycloak, einem Open-Source-Softwareprodukt, das Identitäts- und Zugriffsmanagement für moderne Anwendungen und Dienste ermöglicht. Keycloak löst das Problem der sicheren und skalierbaren Verwaltung von Benutzeridentitäten und des Zugriffs auf Anwendungen und Dienste mit nur einer Anmeldung (Single-Sign-On). Als Plattform basiert Keycloak auf ausgereiften Open-Source-Standards wie OAuth 2.0 und OpenID Connect und ist einfach skalierbar. Benutzerkonten, Authentifizierung und Zugriffskontrolle können so zentral verwaltet werden. Der Zugriff auf Anwendungen und Dienste lässt sich so sicher und einfach verwalten.

Jedes MOBILEcharge-Benutzerkonto basiert auf einem fest definierten Satz von Benutzerberechtigungen. Jede Berechtigung ist einer Rolle zugeordnet, die den Zugriff auf bestimmte Anwendungsansichten oder Funktionen gewährt oder einschränkt. Wie in der folgenden Abbildung skizziert, gehen im Benutzerkonzept von MOBILEcharge neben der Rolle auch der (Nutzer-) Typ ein und legen so die Zugriffsmöglichkeiten des konkreten Benutzers auf die Funktionalität der Webanwendung fest. Der Typ gibt eine Klassifizierung der Aufgaben an und spiegelt den Verantwortungsbereich innerhalb der Organisation, und zwar aus der Sicht des Lademanagementsystems, wider.

Rollen and (Nutzer-)Typen:**Abbildung:** Rollen und (Nutzer-)Typen im Benutzerkonzept von MOBILEcharge

Nutzertyp	Bezieht sich auf ...
Contractor	Personen, die Einblick in alle Depots und alle Betreiber haben.
Depot Manager	Personen, die für die Ladestationen im Depot verantwortlich sind. Diese Nutzer dürfen nur auf die ihnen zugewiesenen Depots zugreifen.
Operator Manager	Personen, die die Ladestationen (möglicherweise an verschiedenen Standorten) und die ihnen zugewiesenen E-Fahrzeuge betreiben.

Tabelle: Nutzertypen**BEISPIEL:**

Aus dieser Zuordnung (von Rolle und Typ) resultieren beispielsweise **Contractor Admin** oder **Operator Manager Viewer** als gültige Benutzerberechtigungen im MOBILEcharge-System

2.6 Cyber- und IT-Sicherheit

In einer zunehmend digitalen und vernetzten Welt, die Angriffsflächen für Cyberbedrohungen wie Datenverlust, Systemausfälle oder unbefugten Zugriff schafft, ist die Gewährleistung von Cyber- und IT-Sicherheit in Softwaresystemen von größter

Bedeutung. CarMedialab ist sich der kritischen Notwendigkeit robuster Cybersicherheitsmaßnahmen bewusst und integriert in MOBILEcharge verschiedene Cybersicherheitsfunktionen auf unterschiedlichen Ebenen: auf der Ebene des eigentlichen LM-Systems, auf der Netzwerkebene und auf der Cloud-Ebene (für die Cloud-Version).

2.6.1 System-Sicherheit

Strenge Zugangsmechanismen

Das MOBILEcharge-System implementiert strenge Zugangskontroll- und Protokollierungsmechanismen, um zu verhindern, dass nicht autorisierte Personen Zugang zum System erhalten. Benutzerauthentifizierungsprotokolle, einschließlich starker Passwörter, Multi-Faktor-Authentifizierung und rollenbasierter Zugriffskontrolle, stellen sicher, dass nur autorisierte Personen mit der Softwareanwendung interagieren können. Durch die Implementierung von Zugangskontrollmaßnahmen minimiert MOBILEcharge das Risiko eines unbefugten Zugriffs und möglicher Datenverletzungen.

Sicherheit als Bestandteil der Softwareentwicklung

Robuste Systemsicherheitsmaßnahmen zum Schutz vor Cyber-Bedrohungen sind bereits unerlässlicher Bestandteil einer nachhaltigen und sicheren Softwareentwicklung. Sie schließt sichere Kodierungspraktiken mit ein, um Schwachstellen zu minimieren, und unterliegt strengen Test- und Codeüberprüfungsverfahren. Darüber hinaus werden regelmäßig Sicherheits-Patches und Updates eingespielt, um aufkommenden Bedrohungen rechtzeitig zu begegnen und Schwachstellen zu beheben.

Management von Drittanbietersoftware

In einer vernetzten Unternehmenslandschaft spielt die Integrationen von Komponenten von Drittanbietern eine wichtige Rolle. MOBILEcharge stellt sicher, dass alle Komponenten von Drittanbietern (z.B. die Datenbanksoftware PostgreSQL) vor der Integration einem strengen Prüfverfahren unterzogen werden. Regelmäßige Audits und Bewertungen werden durchgeführt, um die Compliance und die Sicherheit dieser Integrationen zu gewährleisten.

Systemprotokollierung und -überwachung

MOBILEcharge verfügt über umfassende Systemprotokollierungs- und Überwachungsfunktionen. Es zeichnet Systemaktivitäten, Benutzerinteraktionen (z. B. beim Senden des OCPP-Befehls an das Ladegerät) und Sicherheitsereignisse auf und analysiert sie, um potenzielle Bedrohungen oder verdächtige Aktivitäten zu erkennen.

Sicherheitsbeurteilung

MOBILEcharge unterzieht sich regelmäßig einer gründlichen Sicherheitsbewertung, um potenzielle Schwachstellen zu ermitteln. Penetrationstests, Code-Reviews und Schwachstellen-Scans helfen dabei, Sicherheitslücken zu identifizieren und sie unmittelbar zu schließen. Durch die Durchführung regelmäßiger Bewertungen kann MOBILEcharge aufkommenden Bedrohungen einen Schritt voraus sein und das höchste Sicherheitsniveau aufrechterhalten.

2.6.2 Netzwerk-Sicherheit

Zum Schutz vor netzwerkbasierenden Angriffen implementiert CarMedialab umfassende Netzsicherheitsmaßnahmen. Es setzt Firewalls und automatisierte Angriffserkennungssysteme (*Intrusion Detection Systeme*), sowie Verschlüsselungsprotokolle ein, um die Datenübertragung zwischen der LMS-Software und den angeschlossenen Geräten zu sichern. Neben Systemüberwachung und Ereignisprotokollierung spielt die Verwendung von sicheren Netzwerkprotokollen (HTTPS, WSS/TLS) eine wesentliche Rolle für die Netzwerksicherheit.

Ferner wird Netzwerksegmentierung genutzt, um kritische Komponenten zu isolieren und die potenziellen Auswirkungen einer Sicherheitsverletzung zu minimieren.

Die Verbindung zwischen MOBILEcharge und den Ladestationen können auf unterschiedlichen Wegen erfolgen, z.B. über LTE, Glasfaser, LAN, etc.

Hierfür werden bestimmte Sicherheitsprofile unterstützt:

- TLS V1.2 oder höher
- Authentifizierung über die Ladestation mittels der OCPP-Sicherheitsprotokolle: Basis-Authentifikation oder SSL mit Client Zertifikat
- IP Black- oder Whitelisting
- VPN (optional).

Durch die Priorisierung der Netzwerksicherheit erhöht MOBILEcharge die allgemeine Widerstandsfähigkeit des Systems.

2.6.3 Cloud-Sicherheit

Da MOBILEcharge für seinen Betrieb auch eine Cloud-Infrastruktur nutzt, wurden strenge Cloud-Sicherheitsmaßnahmen implementiert. Die Software nutzt branchenübliche Verschlüsselungsprotokolle, um die in der Cloud gespeicherten Daten zu schützen. Zugriffskontrollen und Benutzerrechte werden streng verwaltet, um sicherzustellen, dass nur autorisierte Nutzer auf Cloud-Ressourcen zugreifen und diese verändern können. Darüber hinaus helfen regelmäßige Sicherheitsprüfungen und -überwachungen dabei, potenzielle Sicherheitslücken in der Cloud zu erkennen und umgehend zu beheben.

3 Voraussetzungen für den Kunden

Die Implementierung von MOBILEcharge basiert auf offenen Standards, die eine bidirektionale Kommunikation und Steuerung zwischen den Komponenten der Systemarchitektur ermöglichen. So kann sichergestellt werden, dass das Lademanagementsystem unabhängig vom Hersteller mit jedwedem Typ von Bussen und Ladeinfrastruktur, sowie externen Anwendungen arbeiten kann.

Damit MOBILEcharge als ein zentrales Informationssystem mit der Ladeinfrastruktur und den betrieblichen Informationssystemen sicher und effektiv kommunizieren kann, müssen vonseiten des Kunden bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein.

**HINWEIS:**

Die Systemanforderungen für End-Benutzer sind recht gering, da MOBILEcharge eine Webanwendung ist, die auf jedem modernen PC oder Tablet mit einem der folgenden Browser läuft: *Chrome, EDGE, Firefox*. Es wird empfohlen, einen Bildschirm mit Full-HD-Auflösung zu verwenden, um einen komfortablen Zugriff auf alle UI-Elemente der Webanwendung zu ermöglichen.

3.1 Erforderliche IT- und Netzwerkinfrastruktur

Die Anforderungen an die IT- und Netzwerkinfrastruktur unterscheiden sich je nachdem, ob MOBILEcharge lokal in Intranet des Kunden installiert wird (On-Premise-Version) oder der Zugriff auf MOBILEcharge über die Cloud erfolgt.

3.1.1 On-Premise-Version

Netzwerkanforderungen

Da MOBILEcharge in dieser Version lokal in der IT-Infrastruktur des Kunden installiert wird, werden entsprechende Fernzugriffe mit passenden Berechtigungen auf dem Server innerhalb der Kundeninfrastruktur benötigt. Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, erfolgt die Kommunikation zwischen der Ladestation und MOBILEcharge über den OCPP-Server, der ebenfalls innerhalb der Kundeninfrastruktur, optional innerhalb von DMZ (Demilitarisierte Zone), installiert wird.

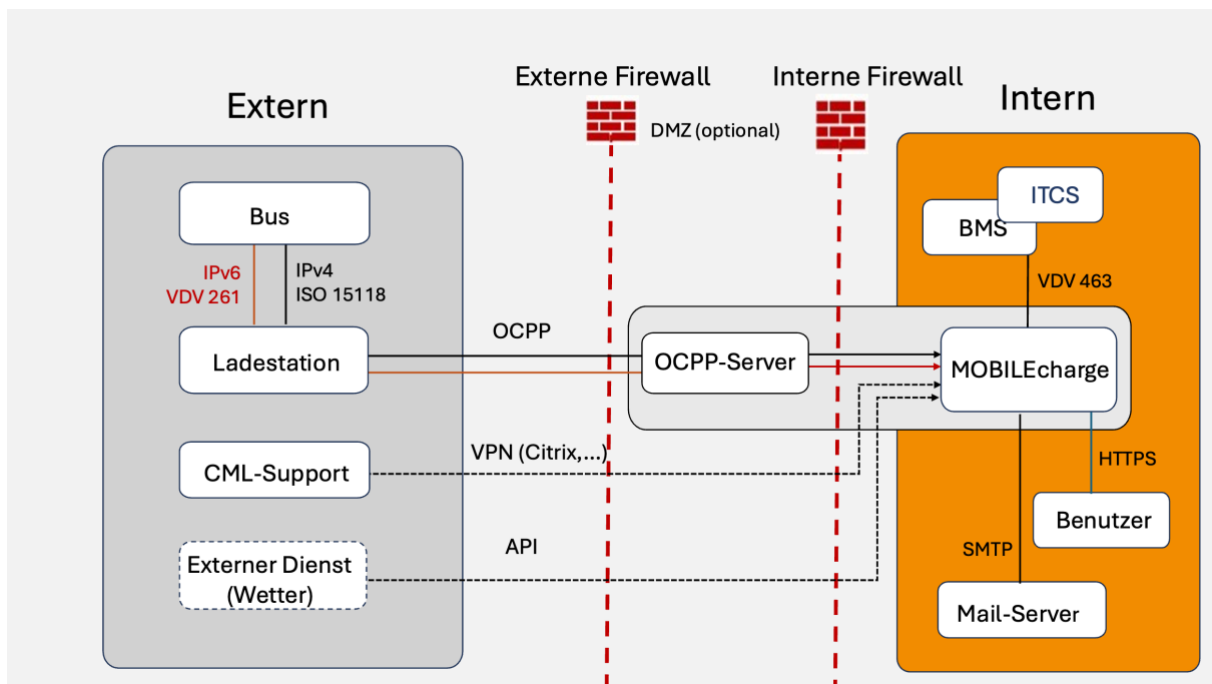


Abbildung: Beispiel einer Netzwerkinfrastruktur mit MOBILEcharge in der On-Premise-Version

- ☒ Um Service- und Wartungsarbeiten durchführen zu können, muss ein externer Zugriff auf den MOBILEcharge-Server über VPN oder einen Remote-Service wie z.B. Citrix eingerichtet werden.
- ☒ Für das Benachrichtigungssystem via E-Mail wird eine Verbindung zu einem lokalem Mail-Server oder dem Internet benötigt (abhängig von der Infrastruktur auf Kundenseite).
- ☐ Bei Bedarf zur Vorkonditionierung ist gemäß VDV261 eine Anbindung an einen externen Dienst (z.B. Wetterdienst) im Internet über die entsprechende API erforderlich.
- ☒ Eine stabile Netzwerkkommunikation benötigt eine Transferrate von mindestens 1 Mbit/s zwischen der Ladestation und dem MOBILEcharge-Server.

Serveranforderungen

Bei der On-Premise-Installation sind vonseiten des Kunden, abhängig von der Anzahl der Ladepunkte, ein bis zwei Server mit *Linux Debian/Ubuntu* oder Windows-Server mit folgenden Ressourcen zur Verfügung zu stellen:

# Ladepunkte	MOBILEcharge-Server	Datenbank-Server
< 50	<p>CPU 6 vCPU</p> <p>RAM 24 GB</p> <p>Memory 100 GB on Main Drive 300 GB Extra Drive (MOBILEcharge + DB)*</p>	

# Ladepunkte	MOBILEcharge-Server	Datenbank-Server
50-150	CPU 8 vCPU (2 Sockets á 4 Cores) RAM 28 GB Speicherplatz 100 GB on Main Drive z 300 GB Extra Drive*	CPU 4 vCPU RAM 8GB Speicherplatz 200GB DB Extra Drive z
150 -250	CPU 12 vCPU (2 Sockets á 6 Cores) RAM 32GB Speicherplatz 400GB Extra Drive* z	CPU 6 vCPU RAM 16GB Speicherplatz 100GB on Main Drive z 300GB DB Extra Drive*

Tabelle: Serveranforderungen (ohne Erweiterungen)

* Diese Speichergröße hängt auch vom Datenaufbewahrungsplan ab.

Bei Nutzung der Erweiterungen werden zusätzliche Ressourcen für den MOBILEchargeServer benötigt.

Erweiterung	MOBILEcharge-Server
VDV 463	CPU +2 vCPU RAM +4 GB Speicherplatz +50 GB on Extra Drive z +50 GB DB*
WebSocket + API Server	CPU +4 vCPU RAM +8 GB Speicherplatz +50 GB on Extra Drive

Tabelle: Zusätzliche Serveranforderungen bei Erweiterungen

* Diese Speichergröße hängt auch vom Datenaufbewahrungsplan ab.

**HINWEIS:**

Die o.g. Anforderungen basieren auf einem Aktualisierungsintervall der Daten zwischen Ladesäule und MOBILEcharge von 30 Sekunden pro Transaktion.

**HINWEIS:**

Zusätzliche Ressourcen bei Nutzung eines separaten WebSocket+API-Servers werden aufgrund der zusätzlichen Sicherheitsanforderungen benötigt.

**HINWEIS:**

Zusätzliche Schnittstellen/Dienste können die Anforderungen erhöhen.

3.1.2 Cloud-Version

Da MOBILEcharge in dieser Version auf der Cloud installiert wird, ergeben sich keine spezifischen Anforderungen hinsichtlich der kundenseitigen Netzwerk- und Serverinfrastruktur.

Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, erfolgt die Kommunikation zwischen allen Komponenten der lokalen Infrastruktur des Kunden mit MOBILEcharge über einen Proxy, der alle Requests an den MOBILEcharge-Server weiterleitet.

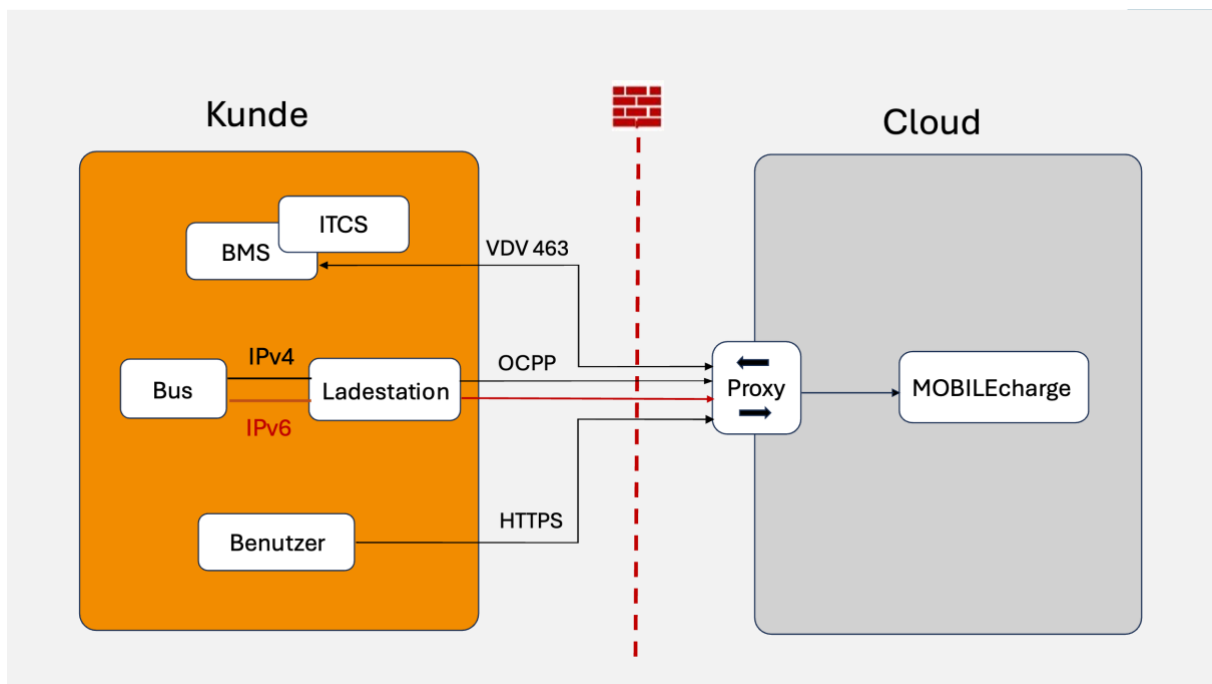


Abbildung: Netzwerkinfrastruktur für MOBILEcharge in der Cloud-Version

3.2 Voraussetzungen Hinsichtlich der Ladeinfrastruktur

Die Integration der verschiedenen Ladestationen mit dem zentralen Lademanagementsystem (MOBILEcharge) erfolgt über eine IPv4/IPv6-Verbindung mittels des Kommunikationsprotokolls **OCPP** (Open Charge Point Protocol). Dabei werden derzeit die **Versionen 1.6 und 2.0.1** von MOBILEcharge unterstützt. Auf der Basis dieses Protokolls kann das Lademanagementsystem die Auslastung der einzelnen Ladepunkte

überwachen und intelligent steuern, und darüber hinaus Analysen durchführen, um Fehler und Probleme an den Ladestationen zu identifizieren und zu regulieren. Jegliche OCPP-Kommunikation kann in der MOBILEcharge-Anwendung im Modul *Nachrichtenverlauf* eingesehen und im Modul *Reports* auch heruntergeladen werden. Alle unterstützten OCPP-Befehle (wie etwa, *Boot*, *Start and Stop Transaction*, *uvm.*) sind als Operationen auf der Anwendungsebene verfügbar.

☑ Auf der Kundenseite ist sicherzustellen, dass die einzelnen Ladepunkte der Ladestationen über das OCPP-Protokoll (der o.g. Version) kommunizieren können.

Hierbei müssen folgende Profile unterstützt werden:

- *Core*
- *Smart charging*
- *Remote trigger*
- *Reservation (optional)*
- *Offline authentication.*

Entsprechend dem OCPP kann die Kommunikation in 3 Stufen abgesichert werden.

- Stufe 1: *Unsecured Transport with Basic Authentication*
- Stufe 2: *TLS with Basic Authentication*
- Stufe 3: *TLS with Client-Side Certificates.*

Für den letzten Fall ist die Bereitstellung von Zertifikaten auf der Kundenseite entsprechend zu berücksichtigen.

☑ Für die Einbindung der Ladestationen in MOBILEcharge muss diese vom MOBILEcharge-Installationsserver erreichbar sein und auf Seiten der Ladestation der *WebSocket* des MOBILEcharge-Servers entsprechend konfiguriert werden.

☑ Zudem müssen zumindest die folgenden Daten vonseiten der Ladeinfrastruktur mittels OCPP an das Lademanagementsystem übermittelt werden können:

- Verfügbare Gesamtleistung (kW)
- Maximale Gesamtleistung je Ladepunkt(kW)
- Ladeleistung je Bus in Echtzeit.

3.3 Voraussetzungen beim Dispositions- oder Depotmanagementsystem



HINWEIS:

Diese Voraussetzungen müssen Sie nur berücksichtigen, wenn Ihr Verkehrsunternehmen über ein Dispositions- oder Depotmanagementsystem verfügt.

Als fortschrittliches LMS ist MOBILEcharge in der Lage, den Ladevorgang für Elektrobusse bei minimalem Benutzereingriff zu optimieren und zu automatisieren. Die automatisierte Steuerung der Ladevorgänge erfolgt dabei unter weitgehender Berücksichtigung der Betriebs- und Umlaufdaten des jeweiligen Transportunternehmens. Der Austausch von operativen Daten zwischen dem LMS und den betrieblichen Vorsystemen wie dem Leitsystem (ITCS) und dem Depotmanagementsystem erfolgt über die vollständig unterstützte Schnittstelle VDV 463. Diese Schnittstelle legt das Datenformat und das Transportprotokoll für eine fortlaufende bidirektionale Kommunikation über den Ladezustand der Fahrzeuge und die Verfügbarkeit der Ladeinfrastruktur, fest. VDV 463 zielt also darauf ab, die Überwachung und Kontrolle der Ladevorgänge auf der Grundlage der vom vorgelagerten System bereitgestellten Informationen zu optimieren. Dabei werden beide Ladenszenarien, also das Laden im Betriebshof und das Laden auf der Strecke während der Fahrt, berücksichtigt.

☒ Der bidirektionale Austausch mit dem Dispositions-, Depotmanagement- oder Leitsystem zur Übermittlung der operativen Daten ist gemäß VDV 463 von der Kundenseite zu gewährleisten.

**HINWEIS:**

Falls ein anderes System angeschlossen werden soll, werden vergleichbare Informationen von MOBILEcharge abgefragt. Die aktuelle Standardschnittstelle VDV 463 ist hierfür bereits erfolgreich implementiert.

**HINWEIS:**

Falls kein Vorsystem zur Übermittlung der operativen Daten angeschlossen ist, müssen Abfahrtszeit und Vorkonditionierung manuell über die MOBILEcharge-Anwendung eingetragen werden.

3.4 Voraussetzungen bezüglich der Fahrzeuge

In der Regel sind Elektrobusse mit Ladereglern und Batteriemanagementsystemen ausgestattet, die relevante Daten an Lademanagementsysteme wie MOBILEcharge übertragen können, welche die Daten zur Optimierung des Ladevorgangs nutzen.

☒ Für die Kommunikation mit der Ladestation müssen Fahrzeuge den OCPP-Standard über CCS-Stecker (Kabel), Wifi (Panto down) oder PLC (Panto up) unterstützen.

☐ Bei Bedarf für Vorkonditionierung des Fahrzeuginnenraums müssen Elektrobusse die beiden Schnittstellen VDV 261 und ISO 15118 unterstützen, woraus sich für die sichere End-to-End-Kommunikation die Notwendigkeit ergibt, Zertifikate auch auf der fahrzeugseitigen Ladesteuerung zu installieren.

3.5 Voraussetzungen für die Fahrzeug-Echtzeitüberwachung

**HINWEIS:**

Diese Voraussetzungen müssen Sie nur berücksichtigen, wenn Ihr Verkehrsunternehmen eine Nutzung der Fahrzeugdaten für Echtzeitüberwachung beabsichtigt.

Echtzeitinformationen zum Fahrzeug können nicht nur aus betrieblichen Vorsystemen wie dem Leitsystem (ITCS) an das LMS übermittelt werden, sondern auch direkt vom Fahrzeug. Solche Informationen können von MOBILEcharge beispielsweise zur Berechnung der Prognosen für den Energiebedarf für die kommenden 24 Stunden verwendet werden.

☒ Für den Empfang von Fahrzeug-Echtzeitinformationen werden mindestens die folgenden Parameter vom Fahrzeug benötigt:

- Fahrzeug ID
- Ladestatus
- Ladestand (SoC).

☒ Für die erweiterte Batteriediagnose werden vom Fahrzeug folgende Parameter während des Betriebs und des Ladevorgangs benötigt:

- *HV battery voltage system level*
- *HV battery highest cell voltage*
- *HV battery lowest cell voltage*
- *HV battery average cell voltage (over all cells)*
- *HV battery highest cell temperature*
- *HV battery lowest cell temperature*
- *HV battery average cell temperature (over all cells)*
- *HV battery current power positive / negative*
- *HV battery accumulated energy throughput*
- *HV battery accumulated charge throughput*
- *HV battery accumulated full cycles*
- *HV battery available residual energy*
- *HV battery SoC.*

3.6 Voraussetzungen für die Vorkonditionierung

**HINWEIS:**

Die Berücksichtigung dieser Voraussetzungen ist nur im Falle der Notwendigkeit einer Konditionierung erforderlich.

Die Vorkonditionierung stellt eine Art erweiterten Dienst während des Ladevorgangs eines E-Fahrzeugs dar. Sie dient im Wesentlichen der Regelung der Klimatisierung des Fahrgastraumes. Je nach Außentemperatur wird der Fahrzeuggastraum geheizt oder gekühlt.

MOBILEcharge verwendet erweiterte Dienste (VAS – *Value Added Services*) der ISO 15118 für die Vorkonditionierung gemäß VDV 261.

☑ Für die Vorkonditionierung ist fahrzeugseitig als auch vonseiten der Ladestation der Datenkommunikationsstandard VDV 261/ ISO 15118 VAS zu unterstützen. Insbesondere die dafür, gesondert zu OCPP, notwendigen Zertifikate zwischen MOBILEcharge und dem Fahrzeug sind zu berücksichtigen.

☑ Außerdem ist die Unterstützung des Internet-Protokolls IPv6 zwischen dem Fahrzeug, der Ladestation und dem MOBILEcharge-Server notwendig.

3.7 Voraussetzungen für die Transformatoren-Unterstützung



HINWEIS:

Diese Voraussetzungen müssen Sie nur berücksichtigen, wenn Ihr Verkehrsunternehmen über eigene Trafo-Stationen verfügt.

MOBILEcharge bietet die Option ausführliche Status-Informationen zu Trafos zu erhalten und damit die Überwachung und Fehlererkennung in Trafos vorzunehmen. MOBILEcharge verwendet Dienste von *IEC 61850* oder *Modbus* als Gateway zwischen Backend und der Trafostation.

☑ Der Trafo muss das Kommunikationsprotokoll *Modbus* oder die Norm *IEC 61850-104* für den Anschluss an MOBILEcharge unterstützen.

☑ Gegebenenfalls wird auch ein Hardware-Adapter benötigt, um die Daten über ein IP-Protokoll (z.B. das Messaging-Protokoll *MQTT*) verfügbar zu machen.

3.8 Voraussetzungen Hinsichtlich des Stromnetzes



HINWEIS:

Diese Voraussetzungen müssen Sie nur berücksichtigen, wenn Ihr Verkehrsunternehmen über eigene Trafos verfügt und außerdem eine Kommunikation mit dem überregionalen Stromversorger etabliert ist.

Lokales Stromnetz

MOBILEcharge bietet die Möglichkeit ausführliche Status-Informationen zu Stromversorgungsstellen zu erhalten und damit die Überwachung und Fehlererkennung in Transformatoren und Transformatorengruppen vorzunehmen.

☒ Die Kommunikation mit dem Stromversorger setzt die Unterstützung dem Kommunikationsprotokolls *Modbus* voraus.

Überregionales Stromnetz

Die Integration des überregionales Stromnetzes in MOBILEcharge dient überwiegend der Ermittlung von Strompreisinformationen (Tarifen). Mittels der Tarifprofile ermöglicht es MOBILEcharge, das Depot kostenoptimiert zu betreiben, indem es auf der Basis von Preisstaffelung mit über den Tag variierenden Stromkosten optimiert wird, mit dem Ziel, die Kosten insgesamt zu minimieren.

☒ Für die entsprechende Kommunikation mit dem Stromversorger sind *EPEX*-, *openADR*-, *Nordpool*- oder vergleichbare Schnittstellen zu unterstützen.

4 Kundensupport

Um das LMS MOBILEcharge zuverlässig, effizient und benutzerfreundlich zu betreiben, ist ein Kundensupport essenziell. Er bietet Hilfe bei technischen Problemen und anderen Vorfällen, ermöglicht Anpassungen bei individuellen Anforderungen und stellt so sicher, dass das System zuverlässig funktioniert. Der Kundensupport bei CarMedialab bedient hierfür unterschiedliche Kanäle:

- E-Mail-Kommunikation
- Hotline
- Ticket-system



HINWEIS:

Genauere Bedingungen und Konditionen zum Kundensupport sind in den *Service-Level-Vereinbarungen (SLA)* festgehalten. Dort erhalten Sie im Rahmen eines genehmigten Projektes von CarMedialab weitere Informationen zu den unterschiedlichen Service-Plänen und den entsprechenden Antwort- und Lösungszeiten.

4.1 Hotline

Der System-Support steht sowohl für die On-Premise- als auch für die Cloud-Version von MOBILEcharge über die Hotline von CarMedialab während der allgemeinen Geschäftszeiten von 08:00 bis 17:00 Uhr von Montag bis Freitag (außer an Feiertagen) zur Verfügung. Gegen Aufpreis kann auch ein 24/7-Support vereinbart werden.

4.2 Ticket-System

Als integraler Bestandteil des Kundensupports und des Qualitätsmanagementsystems verwendet CarMedialab ein Ticket-System für die Meldung, Untersuchung und Behebung von Vorfällen. Dabei können Supportanfragen durch den Kunden selbstständig über **support.carmedialab.com** oder über eine zentrale E-Mail-Adresse eingebracht werden. Das Supportteam wird dann gemäß den *Service-Level-Vereinbarungen (SLA)* Abhilfe schaffen. Dieser Prozess folgt den bewährten Best-Practice-Methoden der Industrie, d.h. der Support ist in mehrere Ebenen (Support Level) eingeteilt, um möglichst effektiv Probleme zu lösen.

4.3 Schulungskonzept

Das Schulungsprogramm von CarMedialab ist so konzipiert, dass es die individuellen Bedürfnisse und spezifischen Funktionen entsprechend den jeweiligen Verantwortlichkeiten der Anwender im Systembetrieb berücksichtigt.

Zielgruppe:

Maßgeschneiderte Schulungsinhalte mit relevanten Themen sind auf die jeweilige Benutzerkategorie abgestimmt:

- Admin-Nutzer – Basis- und Fortgeschrittenenschulungsinhalte
- Standard-Nutzer – Basisschulungsinhalte.

Zeitdauer und Umfang:

In der Regel werden Schulungen über virtuelle Sitzungen (als MS Teams-Meetings) abgehalten und teilen sich auf in:

- Basisschulungen: 2 Trainingseinheiten, je 2 Stunden (eine dritte Sitzung kann bei Bedarf vereinbart werden) vermitteln einen fundierten Einstieg in die Bedienung der unterschiedlichen Komponenten der Webanwendung von MOBILEcharge.
- Fortgeschrittenenschulungen: Zusätzlich zur Basisschulung, 1 bis 2 Trainingseinheiten mit je 2 Stunden zur Nutzung der administrativen Funktionen (Admin-Tools) sowie Aneignung spezifischer Kenntnisse, die zum Erstellen, Aktualisieren und Löschen von Objekten des LMS erforderlich sind.

Unterlagen:

Im Rahmen der Schulung stellt das Team von CarMedialab unterschiedliche Dokumente als Training-Toolkit für Wiederholungszwecke und für die Vertiefung der Systemkenntnisse zur Verfügung:

- Benutzerhandbuch
- Schulungsfolien
- Aufzeichnung der Trainingssitzungen.

**HINWEIS:**

CarMedialab ist vollständig darauf vorbereitet, alle Schulungsaktivitäten vor der endgültigen Systemabnahme sowie danach als Auffrischkurse oder bei Systemänderungen aufgrund von Modifikationen zu unterstützen.

5 Ausblick

5.1 Generelles zur Roadmap

Unsere MOBILEcharge-Kernapplikation ist ein serienfertiges Produkt, das softwaretechnisch erweiterbar ist. Daher bauen wir bei CarMedialab langfristige Partnerschaften mit unseren Kunden auf, um Markttrends kontinuierlich zu ergänzen.

Die kontinuierliche Weiterentwicklung unserer LMS-Lösung wird durch unser Produktmanagement sichergestellt, das alle sechs Wochen die aktuelle Roadmap überprüft und weiterentwickelt. In die Roadmap fließen selbstverständlich die Anforderungen und das Feedback unserer Kunden ein. Unsere Updates sind in unseren Wartungsgebühren enthalten und dienen dazu, neue Funktionen zu integrieren. Darin enthalten ist auch ein Support-Kontingent, das für Bugfixes oder ähnliches genutzt wird. Diese Supportleistung wird jährlich mit den Rechnungen für unsere Wartungsgebühren erneuert.

5.2 Release-Management

Produkterweiterungen und grundlegend neue Funktionalitäten für MOBILEcharge werden von CarMedialab zweimal jährlich als neue Release-Versionen ausgeliefert, in der Regel zum 1. April und zum 1. Oktober. Dazwischen sorgen meist mehrere Hotfixes für kleinere Änderungen und Bugfixes für weitere Updates.

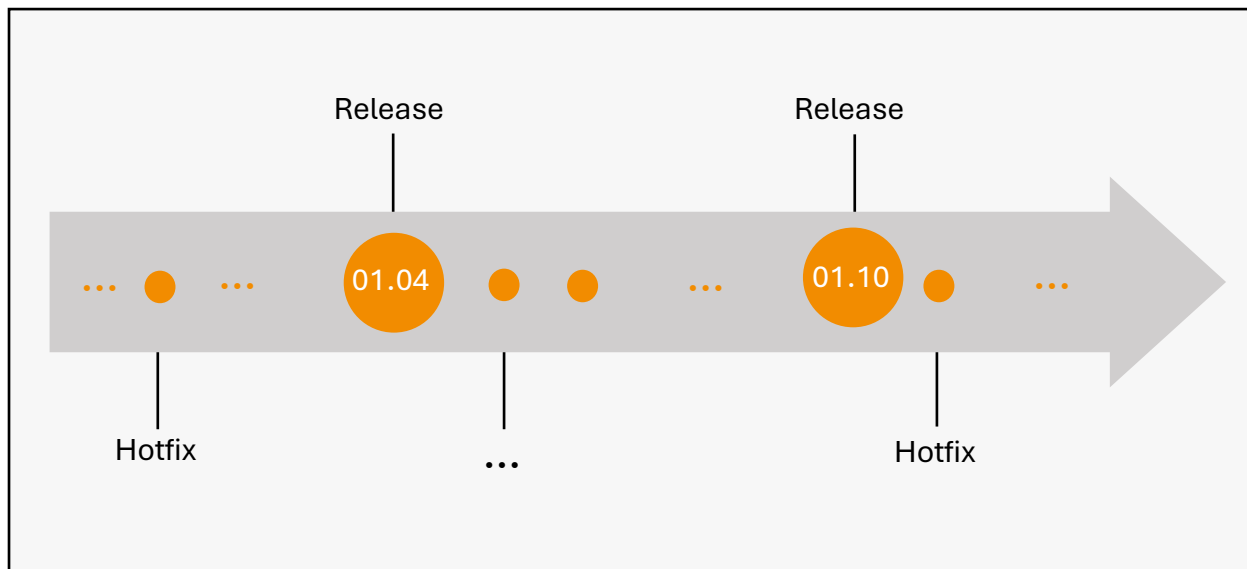


Abbildung: Zeitstrahl mit Releases und Hotfixes für MOBILEcharge

5.3 Roadmap

