



WHITEPAPER

# Standard-Schnittstellen beim Laden von E-Bussen

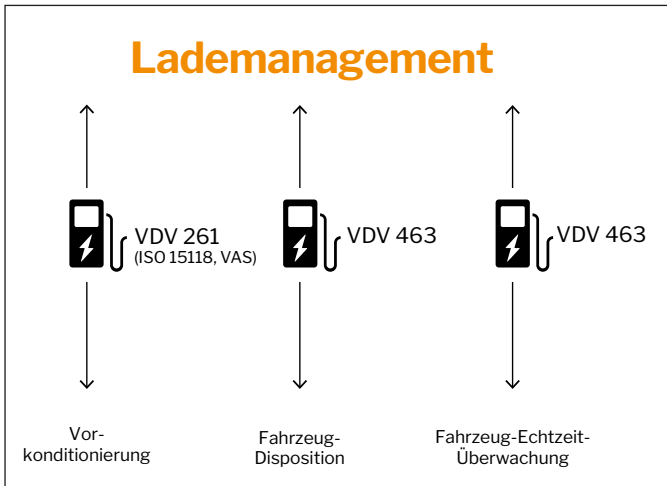
Interoperabler Datenaustausch im Lademanagement

In den letzten Jahren hat sich mehr und mehr herauskristallisiert, dass es sehr wichtig ist, bei einem E-Mobilitätsprojekt von Anfang an auf Interoperabilität zu achten. Die Einhaltung gemeinsamer technischer Normen wird notwendig damit ein reibungsloses Zusammenspiel der beteiligten Systeme ermöglicht wird. Die Abläufe im Alltag werden dadurch deutlich einfacher. Im Vergleich zu

Dieselbussen ist das „Betanken“ von E-Bussen viel langwieriger und komplexer. Hinzu kommt, dass aufgrund der begrenzten Reichweite von E-Bussen der Ladezustand permanent überwacht werden muss. Das erfordert eine Interoperabilität mit dem Intermodal Transport Control System (ITCS), aber auch mit den anderen Systemen wie dem Lademanagementsystem.

## Komplexere Datenkommunikation

Bei der Einführung der E-Mobilität werden Verkehrsunternehmen durch Software unterstützt. Diese deckt alle neuen Aufgabenstellungen ab und umfasst ein auf die Erfordernisse von E-Bussen angepasstes ITCS, ein Planungs- und Depotmanagementsystem, ein System für die Reichweitenprognose und ein Lademanagementsystem. So unterschiedlich die Projekte der Verkehrsunternehmen sind, so haben sie doch eines gemeinsam: Sie benötigen ein intelligentes



Standards bei der Datenkommunikation.

Ladekonzept. Dieses sorgt dafür, dass alle Fahrzeuge bedarfsgerecht, kostengünstig und batterieschonend geladen werden. Falls erforderlich, müssen die Busse vorkonditioniert werden und zum Zeitpunkt des Ausrückens mit der benötigten Lademenge versorgt sein. Daher muss in der Ladeprozesskette Fahrzeug, Ladeinfrastruktur und Lade- und Depotmanagementsystem eine komplexe Datenkommunikation aufgesetzt werden.

## Vereinfachung durch Einhaltung existierender Standards

In mehr und mehr Ausschreibungen wird die Einhaltung von Standards gefordert, die bereits existieren. Die Kommunikation zwischen den Fahrzeugkomponenten wird geregelt durch **SAE J1939**. Den Datenaustausch zwischen Fahrzeug und Bordrechner regelt die **VDV 238** oder das **FMS** (Fleet Management Standard), ein von einem Herstellerkonsortium entwickeltes Kommunikationsprotokoll und eine physikalische Schnittstelle für die einheitliche, herstellerunabhängige

Übergabe von Fahrzeugdaten an den Bordrechner. Die Standards für den Datenaustausch zwischen Fahrzeug und externen Komponenten sind **OCPP** (Open Charge Point Protocol) und **ISO 15518**. OCPP ist ein Anwendungsprotokoll, das den Datentransfer zwischen Ladestationen und einem Lademanagement standardisiert. ISO 15118 ist eine Schnittstellenbeschreibung für den Datenaustausch zwischen Ladestation und Fahrzeug.

## Keine Bindung an Hersteller eingehen

Mit neu entwickelten Standard-Schnittstellen für die Kommunikation müssen Unternehmen keine eigenen Lösungen mehr entwickeln. Diese haben zum einen lange Integrationszeiten und sind zum anderen mit viel Aufwand verbunden. Die Hauptvorteile sind die



Die Busflotte in Deventer (Niederlande) nutzt Management beim Laden.

“

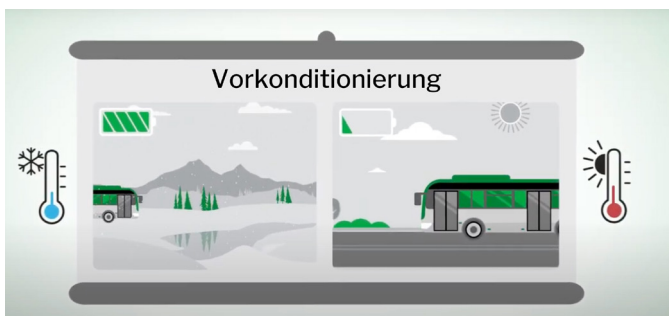
Bei E-Mobilitäts-Projekten muss von Anfang an auf Interoperabilität geachtet werden.

Stefan Krause,  
Product Manager  
Public Transport,  
CarMedialab GmbH

Flexibilität durch offene Schnittstellen und somit keine Herstellerbindung. Die Kompatibilität wird sichergestellt und die damit erhebliche Vereinfachung der Abläufe. Die Datenkommunikation macht es unabdingbar, dass alle für den Ladeprozess erforderlichen Systemkomponenten standardisierte Schnittstellen nutzen, die in den letzten Jahren erarbeitet wurden. Viele Verkehrsunternehmen haben dies bereits erkannt und profitieren davon.

### Vorkonditionierung des Fahrzeugs: VDV 261

Die **VDV-Schrift 261** des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) baut auf ISO 15118 auf und regelt die Vorkonditionierung zwischen Lademanagement-Software und Fahrzeug über die Ladestation. Bevor ein Bus losfährt, kann die Innentemperatur durch ein intelligentes Lademanagement angepasst werden.



**VDV 261: Der Bus wird angeschlossen auf die richtige Temperatur gebracht.**

Die Ladestation ist bei der VDV 261 nur eine Vermittlungsstelle zur Datenübertragung. Die Vorkonditionierung wird direkt zwischen Fahrzeug und Lademanagement ausgehandelt. Der Vorteil hierbei ist, dass dies automatisiert für alle Busse funktioniert. Manuelle Arbeiten entfallen hiermit und erhöhen die Produktivität und die Sicherheit. Weiterhin führt die Vorkonditionierung zu einer längeren Reichweite von Batterie-fahrzeugen, da die notwendige Energie zum Aufheizen oder Abkühlen nicht aus der Batterie, sondern aus dem Stromnetz gezogen wird. Sobald ein Elektrobus an der Ladestation angeschlossen ist, kann über die gesendeten Daten genau ermittelt werden, ob und wie vorkonditioniert werden muss. Damit ist das Fahrzeug zur Abfahrtszeit optimal vorbereitet. Die Herausforderung liegt hierbei in der reibungslosen Kommunikation vom Fahrzeug über die Ladestation bis ins Lademanage-



**Elektrobus erhält Vorkonditionierung während er angeschlossen ist.**

ment, da diese Kommunikationskette verschlüsselt mit allen Beteiligten abgestimmt sein muss. Kurzum: VDV 261 steigert den Komfort der Fahrgäste, sichert die Reichweite und spart Zeit und eine Menge Geld.

### Kommunikation mit externen Systemen: VDV 463

Für die Kommunikation zwischen den externen Komponenten wie Depotmanagement- und Lademanagement ist erst im letzten Jahr die **VDV-Schrift 463** entstanden. Diese vermittelt zwischen Lademanagementsystem und Vorsystemen wie ITCS oder Betriebshof Management System (BMS). Diese Systeme erfassen Ist-Daten, welche kontinuierlich in beide Richtungen zwischen den Systemen ausgetauscht werden. Diese Schnittstelle wurde für drei verschiedene Anwendungsfälle entwickelt:

1. **Umlauf verwalten** und Ladeanfrage bereitstellen (von ITCS und BMS an Lademanagementsystem: Neu- oder Änderungsanforderung)
2. **Ladevorgang steuern** und Informationen zu Ladevorgängen übertragen (vom Lademanagement an ITCS)
3. **Vorkonditionierungswunsch** aus dem Vorsystem im Lademanagement **umsetzen** und aktuellen Status zurückgeben

### Interoperable Datenkommunikation

All diese Schnittstellen ermöglichen erst den Datenaustausch zwischen den einzelnen Systemkomponenten. Sie sind also die Voraussetzung für eine



## Betriebliche Informationssysteme



Informationen  
↔  
VDV 463



## Energieversorgung



Informationen  
↔

### Komplexer Datenaustausch beim Managen des Ladens von E-Bussen.

interoperable Datenkommunikation. Die Komplexität des Datenaustausches erhöht sich weiter, wenn verschiedene Fahrzeuge und Ladestationen unterschiedlicher Hersteller über mehrere Standorte verteilt im Einsatz sind. Auch hier muss eine reibungslose Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten ermöglicht werden, und insbesondere müssen alle Komponenten über die zentrale Lademanagementsoftware abgebildet und verwaltet werden können.



Die Bus-Operatoren erhalten wertvolle Informationen, die ihren Alltag vereinfachen.

## Herausforderungen für die Zukunft

Doch auch wenn die bereits vorhandenen Schnittstellen eingesetzt werden, ist die Einführung eines Lademanagementsystems alles andere als „Plug-and-Play“. Die technische Umsetzung der Standards ist für viele Hersteller derzeit noch Neuland. Die größte Herausforderung besteht bei jedem E-Projekt daher stets darin, eine qualitative und normgerechte Kommunikation zwischen den Komponenten zu etablieren. Standards müssen fehlerfrei implementiert werden damit der Dateninhalt den notwendigen Anforderungen an Verfügbarkeit und Detailtiefe entspricht. Während der Datentransfer zwischen Ladestationen und Ladema-

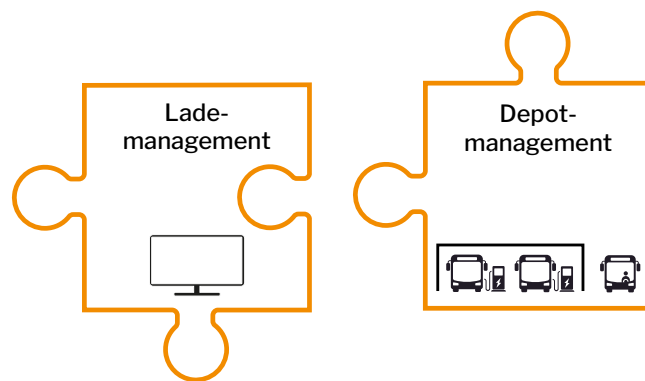
nagement auf Basis des OCPP-Standards oft bereits gut funktioniert, erfordert der Bereich der Vorkonditionierung der Fahrzeuge noch einiges an Implementierungsaufwand. CarMedialab befindet sich aus diesem Grund in einem engen Austausch mit verschiedenen Fahrzeugherstellern, um bei der Umsetzung dieses Standards Unterstützung zu leisten und die fehlerfreie Vorkonditionierung zu ermöglichen. Auch die Einführung der ISO 15118 für die Kommunikation zwischen Ladestation und Fahrzeug erfordert in der Abstimmung mit den Fahrzeugherstellern einige Detailarbeit, bei der eine hohe Expertise gefragt ist.

Wie schon erwähnt, kommt wegen der begrenzten Reichweite der E-Busse eine besondere Bedeutung der genormten Schnittstelle FMS für die Übertragung der Fahrzeugdaten an den Bordrechner zu. Dieser Standard ist deshalb so wichtig, weil es für den reibungslosen Betrieb unabdingbar ist, dass zu jeder Zeit Informationen über den Ladezustand und die verbleibende Batteriekapazität vorliegen. Da die Reichweite der Elektrobusse durch die derzeitigen Batteriekapazitäten begrenzt ist und der Energieverbrauch von E-Bussen von vielen Parametern abhängt



Ladestationen der Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH nutzen das intelligente Lademanagement MOBILEcharge.

(zum Beispiel Temperatur am Betriebstag, Fahrgastaufkommen, Topografie der Strecke) sind die übertragenen Informationen äußerst wichtig. Die Reichweite nimmt auch nicht linear ab, deshalb sind die Datenverfügbarkeit sowie die Qualität der übertragenen Daten entscheidend für die Prozesse. Das ist noch nicht bei allen Fahrzeugherstellern in ausreichendem Maß gegeben. Hinzu kommt, dass die Schnittstelle FMS, die ursprünglich für Dieselfahrzeuge entwickelt wurde, noch nicht genügend E-Mobilitätsparameter enthält. Die nun veröffentlichte VDV 238 Schrift wird das Problem der fehlenden Fahrzeugdaten auflösen und hoffentlich zügig von den Fahrzeugherstellern umgesetzt.



**Die Kompatibilität zwischen Lademanagement und Depotmanagement spart Zeit und Geld.**

## Zusammenfassung

Interoperabilität, also die Fähigkeit zweier Systeme zusammenarbeiten zu können, ist unerlässlich. Wenn die Schnittstellen der Systeme offen sind, kann die Zusammenarbeit von zwei oder mehr Programmen bzw. Systemen funktionieren. Somit gibt es keine Probleme bei Zugriff oder Implementierung der E-Busse, wenn mehrere Systeme integriert werden. Nutzer von Systemen profitieren davon, da Änderungen permanent live vorgenommen werden können und immer kostensparend geladen werden kann. Da manuelle Arbeiten entfallen, leistet die Interoperabilität einen wichtigen Beitrag für die Digitalisierung.



**Mit einem guten Lademanagementsystem hat man die E-Busflotte unter Kontrolle.**



## Ausblick

Erkannt haben dies der VDV und die ITXPT, eine Organisation, die sich der Förderung der Interoperabilität im ÖPNV verschrieben hat. Die ITXPT wird eine Schnittstelle zur Übergabe von Batterieinformationen, Ladezustand, Durchschnittsverbräuchen, Antriebsinformationen, Klimatisierung und weiteren Daten spezifizieren. Die jüngst im Januar 2023 veröffentlichte VDV-Schrift 238 wird der Branche nun auf dem Weg der Interoperabilität helfen und den Betrieb von E-Bussen vereinfachen. Beide Standards werden einen weiteren Schritt in Richtung Interoperabilität darstellen. So wird es möglich werden, sich wieder auf den Inhalt der Information zu konzentrieren und nicht unnötig hohe Ressourcen für die Beschaffung der Daten aufzuwenden, wie es heute noch häufig der Fall ist.

Ein echter Plug-and-Play-Zustand ist jedoch auch damit noch nicht erreicht. Nach wie vor ist also gerade im Bereich Lademanagement ein kompetenter Partner gefragt, der das entsprechende Know-how beim Aufsetzen dieser komplexen Datenstruktur mitbringt.

Entwickelt und vertrieben wird das intelligente Lademanagement MOBILEcharge von CarMedialab. Die INIT-Tochter verfügt im Zusammenspiel von Lademanagement, E-Fahrzeugen und IT-Infrastruktur über ein breites Know-how und kann auf eine weitreichende, weltweite Projekterfahrung zurückblicken.

Autor: Stefan Krause,  
Product Manager Public Transport,  
CarMedialab, Bruchsal

## MOBILECHARGE IST DIE BEWÄHRTE LÖSUNG:

750 + Vollständig integrierte Ladestationen  
1.500 + E-Busse werden effizient aufgeladen

## CARMEDIALAB IST TECHNOLOGIE-MARKTFÜHRER

## Kontakt

Sie möchten mehr über intelligentes Lademanagement erfahren?  
Dann kontaktieren Sie Leandro Campo: [leandro.campo@carmedialab.com](mailto: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](mailto:info@carmedialab.com) | [www.carmedialab.com](http://www.carmedialab.com)

Whitepaper\_MC · © CarMedialab GmbH 2021. All rights reserved.

