

Smarte Diagnose für induktive Ladesysteme

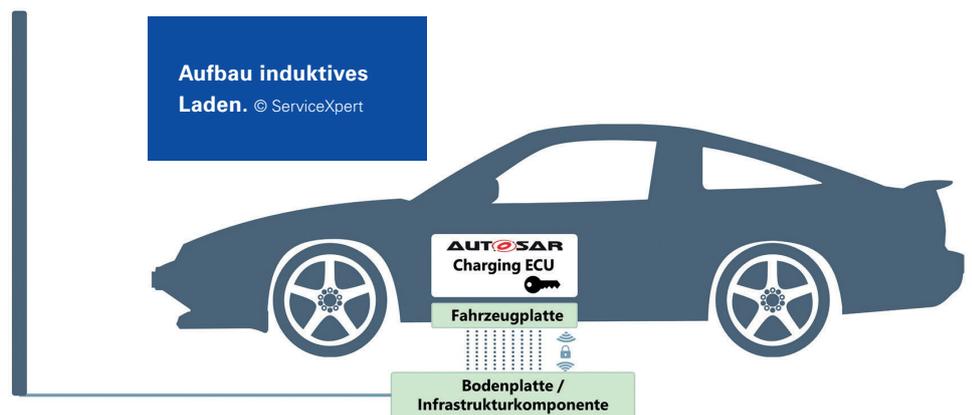
Heutzutage konzentrieren sich Pkw-OEMs auf die Entwicklung von Elektrofahrzeugen, um den CO₂-Forderungen gerecht zu werden und dem Kunden neue Technologien der Elektromobilität anbieten zu können.

Zu den ohnehin schon großen Hard- und Software-seitigen Herausforderungen derzeitiger Systeme kommen mit der neuen fortschrittlichen Technologie für Elektrofahrzeuge neue Anforderungen hinzu. Dadurch bekommt die Diagnose für das Hochvoltladen eine besondere Bedeutung. Sie beschränkt sich nicht nur auf das Fahrzeug, sondern muss auch die entsprechende Infrastrukturkomponente berücksichtigen, weil für das sichere Laden die Fehlererkennung und das Diagnostizieren verschiedenster Parameter essenziell sind. Es wird dazu eine fortlaufende Synchronisierung des Gesamtsystems und die Datenübertragung an ein zentrales Lademanagementsystem im Backend benötigt. Für die Entwicklung dieser komplexen Ladesysteme unterstützt ServiceXpert das Unternehmen BRUSA Elektronik, einen Spezialisten für elektrische Antriebe und EV Ladesysteme, beim Konzept und der Implementierung.

Mehr Komfort

Elektroautos brauchen bekanntlich große Batteriesysteme für den Fahrbetrieb, die ein leistungsstarkes Ladesystem mit adäquater Infrastruktur benötigen. Ein Ladesystem besteht fahrzeugseitig aus dem Lade- und Batteriemanagementsystem und infrastrukturseitig aus einer Bodenplatte, die zusätzlich als Ladestation dient. Für einen effizienten, reibungslosen Ladevorgang tauschen beide über eine Schnittstelle Daten aus und synchronisieren sich.

Aufgrund der hohen übertragbaren Leistung ist das konduktive Laden die effizienteste Methode zum Laden von Elek-



trofahrzeugen. Eine komfortablere, alternative Lösung ist das induktive Laden. Statt einer physischen Verbindung zwischen Fahrzeug und Ladestation über ein Ladekabel herzustellen, parkt der Fahrer sein Fahrzeug nur über einer Bodenplatte und der induktive Ladevorgang wird gestartet. Über Wi-Fi-Kommunikation tauschen Fahrzeug und Infrastrukturkomponente in der Bodenplatte fortlaufend Daten über den Ladezustand und der übertragenen Energie sowie Informationen, die zum Beispiel für den Bezahlvorgang verwendet werden, aus.

Diese Lösung ist wegen der beschränkten übertragbaren Leistung langsamer als das konduktive Laden, kann aber wegen des schnellen, komfortablen Handlings ideal für kommerzielle Umgebungen wie Parkplätze von Einkaufszentren verwendet werden. Derzeit deckt die Norm IEC 61980 für drahtlose Stromübertragungssysteme (WPT) für Elektrofahrzeuge die meisten Anforderungen an ein solches System ab.

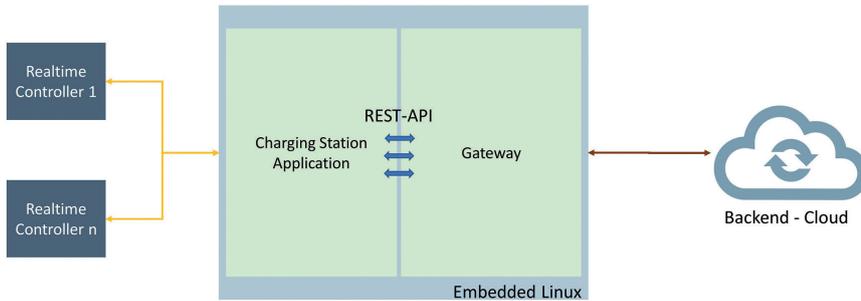
Gemeinsame Lösung

Die Lösung, die ServiceXpert in Zusam-

menarbeit mit BRUSA entwickelt hat, besteht aus einem vollständig AUTOSAR 4.3-konformen Ladecontroller und einer Linux-basierten Infrastrukturkomponente in der Bodenplatte. Die Kommunikation erfolgt über Wi-Fi 2,4 GHz/5 GHz und IPv6 mit TLS-Verschlüsselung.

Auf der Fahrzeugseite übernimmt das Ladesteuergerät die Stromübertragung zusammen mit dem Batteriemanagementsystem. Auf demselben Steuergerät befindet sich die Implementierung des IEC 61980-Standards, der das Kommunikationsprotokoll, die Ladezustandsmaschine und die Handhabung von Zertifikaten zur Authentifizierung und Bezahlung des verbrauchten Stroms handhabt.

Die Infrastrukturkomponente hingegen beruht auf einer Embedded-Linux-Plattform mit dedizierten Echtzeiteinheiten für spezifische Funktionen. Die Software-Architektur basiert auf Containern und bietet eine hohe Flexibilität für Anpassungen durch Isolierung der Anwendungen für Systemfunktionalität der Infrastrukturkomponente und Konnektivität (z. B. Gateway ins Backend).



Architektur Infrastrukturkomponente © ServiceXpert

Die Interaktion zwischen den beiden Anwendungen basiert auf REST-API, die besondere Vorteile in der Skalier- und Wartbarkeit bietet. Weitere wichtige Funktionen der Infrastrukturkomponente ist die Verbindung zum Backend, Remote-Software-Aktualisierung und Ferndiagnose für die Bodenplatte und das Auto. Aus Fahrzeugsicht ist die Bodenplatte zusammen mit den Echtzeiteinheiten verantwortlich für die Stromversorgung, bietet einen Wi-Fi-Zugangspunkt, Zertifikatsverifizierung und -validierung sowie die Implementierung des IEC 61980-Standards.

Effiziente Energieübertragung

Der Erfolg des induktiven Ladesystems ist stark abhängig von der Kommunikation zwischen den Off- und Onboard-Komponenten, um eine effiziente Energieübertragung und Fehlererkennung oder -reaktion zu gewährleisten. Für die Diagnose ist somit ein Gesamtsystemansatz für den Fahrzeuganteil und die Infrastrukturkomponente notwendig.

Im Fahrzeug kann durch die Kombination der bereits vorhandenen Diagnosedienste und des von AUTOSAR angebotenen Prinzips der Ladezustandsmaschine und dem von der IEC 61980 definierten Kommunikationsprotokoll ein hoher Prozentsatz der Diagnoseabdeckung ohne großen Zusatzaufwand erzielt werden.

Auf der anderen Seite existieren für die Infrastrukturkomponente keine standardisierten Diagnose- und Fehlermanagement-Stacks nach Automobilstandards, weil sie aus mehreren Einheiten besteht, die unabhängig voneinander auf unterschiedlichen Hardware-Plattformen und unterschiedlichen Software-Frameworks/OS laufen.

Im ServiceXpert-Ansatz fungiert das Linux-Gerät aufgrund seiner Rechenleis-

tung und der Verfügbarkeit vieler neuer Technologien, wie Webservices, als Master. So wird die Implementierung vereinfacht und die Einführung vieler fortschrittlicher Funktionen für die Ereignisverarbeitung und spätere Datenanalyse per Fernzugriff oder in der Cloud ermöglicht. Alle Realtime Controller sind über einen Bus, zum Beispiel CAN, mit dem Linux-Gerät verbunden und agieren als Slave-Geräte. Sie sind für die Überwachung ihrer eigenen Ereignisse verantwortlich und melden die Ergebnisse an die Master-Einheit. Bei diesem Ansatz sind das System und die Software modular aufgebaut.

Die Diagnose- und Fehlermanagement-Software auf dem Linux-Gerät gliedert sich in Funktions-Cluster, die jeweils eine spezifische Aufgabe übernehmen und die API-Schnittstelle für die Clusterkommunikation verwenden. Diese unterstützt die Modularität des Gesamtsystems und bietet damit eine optimale Basis für die Aktualisierung und Wartbarkeit von Funktionen.

BRUSA und ServiceXpert haben mit ihrer Diagnoselösung in enger Zusammenarbeit von Hardware-Spezialisten und AUTOSAR/Software-Experten einen großen Schritt auf dem Weg zu sicheren, induktiven Ladesystemen gemacht, die bei Automobilherstellern und kommunalen Anbietern auf großes Interesse stößt. ■

ServiceXpert
www.servicexpert.de



Ergun Yavuz ist Teamleiter Embedded Software-Entwicklung im Fachgebiet E/E-System- und Software-Entwicklung bei ServiceXpert.



Matei-Adrian Vidican arbeitet als Systemingenieur im Fachgebiet E/E-System- und Software-Entwicklung bei ServiceXpert.

ServiceXpert

Gesellschaft für Service-Informationssysteme mbH

Seit über 20 Jahren ist ServiceXpert das System- und Softwarehaus bei führenden Nutzfahrzeugherstellern und deren Zulieferindustrie in Deutschland und Europa. Wir verstehen uns als Dienstleister, der stets einen ganzheitlichen Ansatz von der Entwicklung eines Fahrzeugs bis zum After-Sales-Service verfolgt.

Als etablierter Engineering-Partner für die Elektrik-/Elektronikentwicklung fokussieren wir uns auf modellbasierte Funktions- und embedded Softwareentwicklung (mit AUTOSAR Classic und AUTOSAR Adaptive) sowie Test und Integration bis ins Gesamtfahrzeug und wachsen kontinuierlich in den Zukunftsdomänen E-Mobility, automatisiertes Fahren und Connectivity.

Wir fungieren als Diagnose Kompetenz Partner mit spezifischem Know-how, innovativen Lösungen und strukturierterem Vorgehen als Schnittstelle zwischen OEM und Zulieferer und tragen zur Qualitäts- und Prozessoptimierung der Wertschöpfungskette bei.

Unsere Diagnosespezialisten beraten ihre Kunden bei der Auswahl und Implementierung von durchgängigen Diagnoselösungen und -applikationen (onboard remote (OTA)/offboard).

Unser Team der IT-Systementwicklung plant, realisiert und betreibt technische Informationssysteme für Hersteller. Mit über 20 Jahren Erfahrung entwickeln wir modulare Informationsplattformen (Content Container) und mobile Applikationen, stets effizient auf Kundenanforderungen zugeschnitten.



ServiceXpert
Gesellschaft für Service-Informationssysteme mbH
Ingolstädter Straße 45
80807 München
Telefon: +49 (0) 89 244 42 09-0
Web: www.servicexpert.de
E-Mail: office@servicexpert.de