

# Unterbodenladetechnologie

## Automatisierte Schnellladung

Für die Erzielung hoher Reichweiten sind – analog zum herkömmlichen Tankvorgang – in kürzester Zeit hohe Energiemengen zu übertragen. Mit der wachsenden Anzahl automatisierter Fahrzeuge wird dieser Ladevorgang vom Positionieren bis hin zur Abrechnung automatisch erfolgen können.

### Ausgangssituation

Für das Nachladen von Elektrofahrzeugen existieren am Markt derzeit verschiedene Systeme. Sollen hohe Leistungen übertragen werden, kommen prinzipbedingt nur kontaktbasierte, d. h. kontaktbehafte Systeme (Ladekabel mit Stecker) in Frage. Diese flexiblen Lösungen begrenzen jedoch die Leistungsfähigkeit des Ladesystems auf ca. 150 kW (ungekühlt) bis 350 kW (flüssigkeitsgekühlt) Ladeleistung und sind für Schnellladesysteme mit höherer Leistung nicht geeignet.

Für dieses Einsatzszenario hat das Fraunhofer IVI ein vollautomatisches Nachladesystem entwickelt, das die Leistungsbegrenzung herkömmlicher Stecker-Kabel-Einheiten überwindet.

Mittels der neuen Technologie lassen sich für den Bereich der elektrischen Pkw ein und bei Lkw zwei Megawatt Ladeleistung übertragen. Dies geschieht ohne Zutun eines Bedieners

vollautomatisch, zuverlässig und sicher. Das System verfügt über

- nur eine Schnittstelle für Schnell- und Langsamladung,
- keine Beschränkung der Ladeleistung sowie
- einen hohen Bedienkomfort durch vollständige Automatisierung.

Die Nutzung eines Ladekabels wird somit der Vergangenheit angehören.

- 1 Anwendung im öffentlichen Bereich.
- 2 Fahrzeugschnittstelle.
- 3 Einbaufertiges System.

### Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

Zeunerstraße 38  
01069 Dresden

#### Kontakt

Dr. Sven Klausner  
Gruppenleiter  
Ladeinfrastruktur  
Telefon +49 351 4640-812  
sven.klausner@ivi.fraunhofer.de



[www.ivi.fraunhofer.de](http://www.ivi.fraunhofer.de)



2



3

## Fahrzeugschnittstelle

Besonderes Augenmerk wurde bei der Entwicklung auf eine simple und wartungsfreundliche Technologie gelegt. Die Fahrzeugkomponente muss – entsprechend der Vorgaben der Automobilindustrie – besonders klein, leicht und aufgrund perspektivisch hoher Stückzahlen kostengünstig sein. Außerdem sind folgende Randbedingungen zu erfüllen:

- kompatibel mit DIN EN 61851-23-1 und Kompatibilität mit IEC 61851-26 wird derzeit noch geprüft
- 3,8 l Einbauvolumen, 2,5 kg Gesamtgewicht
- Einparkunterstützung in Fahrtrichtung und rückwärts
- Schutzklappen gegen Verschmutzung
- einfache Fahrzeugintegration bzw. Nachrüstung
- kompatibel mit der Infrastruktur für den öffentlichen und den privaten Bereich

## Öffentlicher Bereich (Stromtankstelle)

Durch die hohe übertragbare Ladeleistung des Systems ist der Nachladevorgang zeitlich mit dem konventionellen Tankvorgang vergleichbar. Geeignete Installationsorte für die wechselseitige Ladeschnittstelle sind somit Tankstellen. Die Ladeaktorik wird in einem kompakten Schachtsystem ca. 70 cm in die Fahrbahn eingelassen und von den nachzuladenden Fahrzeugen überfahren. An einer solchen Stromtankstelle sind stündlich bis zu 20 Ladevorgänge je Kontaktsystem möglich.

Um einen reibungslosen Ablauf über mehrere Jahre zu gewährleisten, wurde bei der Entwicklung auf Einfachheit, Robustheit, Langlebigkeit und geringen Wartungsaufwand geachtet:

- 900 A Dauerladestrom und bis zu 1000 V Ladespannung für Autos (bis zu 3,5 t)
- 1700 A Dauerladestrom und bis zu 1250 V Ladespannung für Lkw
- vollständig automatisierter Ladevorgang
- 140 mm x 140 mm integrierter Ausgleich von Positionstoleranzen
- überfahrbar, Belastungsklasse D400 (DIN EN 124)
- Abmessungen Fahrbahnintegration
  - 920 mm x 553 mm
  - Bautiefe 880 - 1100 mm

## Privater Bereich (Garage)

Für das Nachladen in der eigenen Garage bietet das Fraunhofer IVI ebenfalls eine kostengünstige und einfache Lösung an. Dieses System wird lediglich auf den Garagenboden aufgelegt. Die hier realisierbare Ladeleistung ist durch die typische Limitierung des Hausanschlusses beschränkt:

- Nachladung im nicht öffentlichen Raum
- Bis zu 22 kVA AC und bis zu 150 kW DC Ladeleistung (kombinierte Ladeschnittstelle mit getrennten Kontaktstiften)
- einfache Installation
- Mecanum Antrieb
- überfahrbar

Die Möglichkeit des Nachladens im privaten Bereich gestattet die Nutzung dieser neu entwickelten Ladetechnologie bereits vor der flächendeckenden Einführung des automatisierten Schnellladesystems.

## Sicherheit

Kurze Ladezeiten bedingen hohe Systemspannungen von 400, 800 oder sogar 1250 VDC und hohe Ladeströme von 2000 A und darüber. Entsprechend müssen die Kontaktsysteme besonders sicher und zuverlässig ausgeführt werden.

Dies betrifft sowohl den Berührungsschutz, die Vermeidung von Lichtbögen oder ungewollten Erwärmungen als auch die abgesicherte Ladeablaufsteuerung. Des Weiteren wurden grundlegende Sicherheitsbestimmungen, z. B. bezüglich Einklemmen und Ausrutschen, beachtet. Bei der Entwicklung der Systeme kommen entsprechende europäische und inter-nationale Sicherheits- und Ausführungsnormen sowie Normen, die den sauberen und abgesicherten Entwicklungsprozess beschreiben, zur Anwendung.

## Referenzen

