RailCharge

Automatisiertes Laden von Elektrofahrzeugen auf der Schiene als Enabler der E-Mobility

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, MdZ - 16. Ausschreibung (2020) System Bahn	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2021	**Projektende**	31.03.2023
Zeitraum	2021 - 2023	**Projektlaufzeit**	18 Monate
Keywords	Zero Emission Mobility, Automatisiertes Laden, Autozug, Multimodale Mobilität		

Projektbeschreibung

Die bis dato noch ungelösten Nachteile der aktuellen batterieelektrischen Mobilität (begrenzte Reichweite, lange Ladezeiten, hoher Energieverbrauch bei hoher Geschwindigkeit etc.) führen zu einer nur langsamen Umsetzung eines flächendeckend emissionsneutralen, PKW und LKW-Verkehrs. Das bestehende Zug- und Schienennetz ermöglicht neben einer generellen Reduktion des spezifischen Energieverbrauchs (kWh/Kilometer-Tonne) auch emissionsneutrales, sicheres und autonomes Fahren durch elektrifizierte Strecken oder neuerdings auch Wasserstofftechnologie. RailCharge verfolgt das Ziel einer Kopplung dieser Mobilitätssektoren indem batterieelektrische Fahrzeuge auf schnell zu beladende, innovative Autozüge gebracht werden, welche gleichzeitig automatisiertes Laden der EV-Batterien ermöglichen. Durch dieses Konzept können einige der akuten Probleme der Mobilitätswende im Allgemeinen, bzw. Elektromobilität im Speziellen gelöst werden, wie unter Anderem:

1. Insuffiziente Reichweiten von EVs werden durch Rail-Kilometer überbrückt
2. Es gelingt eine signifikante Verringerung des Energieverbrauchs pro Kilometer-Tonne
3. Kleine EVs mit geringerer Batteriekapazität sind ressourcenschonender bzw. kostengünstiger und würden somit auch bei langen Strecken das Auslangen finden
4. Das Kollektiv an mit dem Zug verbundenen Fahrzeugbatterien erlaubt neue Betriebsstrategien wie Bremsenergierekuperation oder Lastpunktverschiebung der Lokomotive, z.B. bei Wasserstoffantrieb und führst somit zu einer erhöhten Gesamteffizienz
5. Langstrecken sind auf der Schiene mit größerer Geschwindigkeit bzw. sicherer zurücklegbar als auf der Straße.

Der Innovationsgehalt von RailCharge wird dadurch unterstrichen, dass in der Literatur keinerlei vergleichbare Ansätze beschrieben werden. RailCharge ist das erste interdisziplinäre Sondierungsprojekt, welches multimodale Mobilität durch die Fusion von batterieelektrischen Fahrzeugen und elektrifiziertem Schienenverkehr auch auf der Ebene der Fahrzeugenergieflüsse vereint. Verkehrsplanerische Aspekte werden im Hinblick auf NutzerInnen-Verhalten und unter Erfassung von Mobilitätstrends wie z.B. autonomen Fahrzeugen berücksichtigt. Um dieses ambitionierte Ziel zu erreichen werden innovative Teiltechnologien, wie z.B. eine vollautomatische EV-Ladeschnittstelle, Waggontopologien, Stromabnehmertechnologien oder eine mobile H2-Power-Unit auf Adaptierbarkeit, Kombinierbarkeit und Tauglichkeit für den

Schienenverkehr analysiert und neue Lösungsansätze erarbeitet.

Abstract

Some of the still unsolved disadvantages of current battery-electric mobility (limited range, long charging times, high energy consumption at high speeds, etc.) lead to only a slow implementation of an area-wide emission-neutral, passenger and cargo transportation. However, the existing train and rail network allows not only a general reduction of specific energy consumption (kWh/kilometer-ton) but also emission-neutral, safe and autonomous travel due to electrified tracks or, more recently, hydrogen technology. RailCharge pursues the goal of coupling these mobility sectors by placing battery electric vehicles on fast-loading, innovative car-transporting trains (motorails) that simultaneously enable automated charging of EV batteries. This concept can solve some of the acute problems of the mobility transition / energy revolution in general, and electric mobility in particular, such as:

1. Insufficient ranges of EVs are bridged by rail kilometers
2. A significant reduction of energy consumption per kilometer-ton is achieved
3. Small EVs with lower battery capacity are more resource-efficient / cost-effective and would then be sufficient even for long distances
4. The collective of vehicle batteries connected to the train allows new operating strategies such as brake energy recuperation or load point shifting of the locomotive (e.g. in the case of hydrogen powered trains) and thus leads to increased overall efficiency
5. Long distances can be covered at greater speed or more safely by rail than by road.

The innovative potential of RailCharge is underlined by the fact that no comparable approaches are described in the literature. RailCharge is the first interdisciplinary feasibility study that combines multimodal mobility by merging battery electric vehicles and electrified rail transport, also with respect to vehicular energy flows. Transport planning aspects are taken into account with regard to user behavior and by capturing mobility trends such as autonomous vehicles. In order to achieve this ambitious goal, innovative sub-technologies, such as a fully automatic EV charging interface, wagon topologies, current collector technologies or a mobile H2 power unit are analyzed for adaptability, combinability and suitability for rail transport and entirely new design solution are developed.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz Institut für Elektrische Messtechnik und Sensorik (EMS)

Projektpartner

- Easelink GmbH
- Railway Competence and Certification GmbH
- SSC RailTec GmbH
- verkehrplus ZT GmbH