URCHARGE

Smart load management for the large-scale application of charging infrastructure in an urban area

Programm / Ausschreibung	Leuchttürme eMobilität, Zero Emission Mobility, Zero Emission Mobility 1. AS	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.02.2019	**Projektende**	01.06.2021
Zeitraum	2019 - 2021	**Projektlaufzeit**	29 Monate
Keywords	e-mobility, multi-unit residential buildings, scenario modelling, private charging infrastructure, intelligent load management, zero emission mobility, individual transport, customer perspective		

Projektbeschreibung

Das Interesse an Elektrofahrzeugen (EVs) nimmt derzeit zu. Eine der größten Herausforderungen der steigenden Nachfrage ist die Bereitstellung einer geeigneten Ladeinfrastruktur. In diesem Zusammenhang sind verschiedene Ansätze (z.B. Privates-oder öffentliches Laden, Laden bei der Arbeit, etc.) möglich.
Während für Einfamilienhäuser und kleine Unternehmensanwendungen bereits viele Projekte durchgeführt wurden, sind Forschungen zur optimalen Infrastruktur in großen Wohnbauanlagen und zur Organisation eines optimalen Lastmanagements (LM) selten. Dies ist die Hauptmotivation für die Durchführung dieser Studie. Eine besondere Herausforderung ist das Management optimaler Ladestrategien bei Minimierung der Kosten für die NutzerInnen und das System. In Bezug auf den Nutzerkomfort bedeutet dies auch Richtlinien für die rechtlichen Aspekte in großvolumigen Wohnanlagen.
Das Hauptziel dieses Projektangebots ist es, die Anforderungen an eine solche kosteneffiziente Infrastruktur zu ermitteln und einen methodischen Ansatz zu bieten. In diesem Zusammenhang sind eine integrierte LM Lösung, sowie die Verbindung zwischen zentralem und lokalem LM von besonderem Interesse. Darüber hinaus werden wir analysieren, wie sich die Integration von dezentralen Batteriespeichern auf die wirtschaftlichen Aspekte und die technische Leistungsfähigkeit des Ladesystems auswirkt. Zudem ist es offensichtlich, dass EVs nur dann Sinn machen, wenn der Strom aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt wird. Daher wollen wir modellieren, wie sich die Eigenstromerzeugung einer PV-Dachanlage am Gebäude auf die Gesamtsystemleistung auswirkt, wobei der Schwerpunkt auf einer Analyse der Angebot-und Nachfragebalance im System liegt. Zusätzlich zu einer statischen Analyse werden wir ein dynamisches Modell entwickeln, um Szenarien bis 2050 für den Gesamtstrombedarf, den Strombedarf für EVs, die Stromerzeugung nach Ressource und die damit verbundenen CO2-Emissionen abzuleiten.
Das Projekt besteht aus zwei Hauptteilen: (a) wissenschaftlicher konzeptioneller Modellierungsansatz unter der Leitung der TU Wien und (b) Auswertung von Ladeprozessen von 50 EVs in einem Feldtest unter der Leitung der Linz AG in einer großen Wohnanlage.
Die wichtigsten erwarteten Ergebnisse sind: (i) Modellierungsinstrument für die Entwicklung einer kosteneffizienten

Ladeinfrastruktur für den großen Wohnbau; (ii) Strategien für kosteneffizientes LM für große Wohngebäude; iii) Szenarien bis 2050, wie sich der Elektrizitätsbedarf, Stromerzeugung, CO2-Emissionen und die Nachfrage nach Ladeinfrastrukturen entwickeln und die Auswirkungen auf das Elektrizitätssystem (iv), bestehende LM-Funktionen für größere Anwendungen weiterentwickeln und Lösungen für die Bewältigung von Spitzenbedarf für den spätestmöglichen Ausbau der Netzkapazität finden; (v) Analyse der Kundenanforderungen zur Verbesserung der Akzeptanz von E-Mobilität und Unterstützung des Übergangs zu E-Fahrzeugen; (v) Umsetzung unserer Ergebnisse in Geschäftsmodellen, die für Projektpartner und andere Anwendungen im In- und Ausland Verwertungspotenzial bieten.

Abstract

Interest in and demand for electric vehicles (EVs) is currently growing. One of the major challenges associated with this development is to provide proper charging infrastructure. In this context, different approaches (e.g. private-, public charging, charging at work, etc.) are possible. Whereas for single-family buildings and small company applications, many projects have already been conducted, research on how to provide optimal infrastructure in multi-unit residential buildings (MURBs) and the organization of optimal load management (LM) has been scarce. This is the major motivation to carry out this study. A specific challenge is the management and operation of optimal charging strategies by minimizing the costs for users and the system. In respect to customer convenience, this also implies guidelines and standards for the legal aspects in MURBs. The major goal of this proposal is to identify the requirements of such an optimal, cost-minimal infrastructure and to provide a methodological approach. In this matter, the corresponding integrated LM solution, as well as the link between central and local LM are of particular interest. Additionally, we will analyse the effect of decentral battery storage on the economic aspects and the technical performance of the charging system. Moreover, it is obvious that EVs only make sense if the electricity is generated from renewable energy sources. Hence, we intend to model how own power generation through a rooftop PV-system at the building may affect overall system performance, with the special focus on an analysis of the supply - demand balance of the system.
In addition to a static analysis, we will develop a dynamic model to derive scenarios up to 2050 for overall electricity demand, electricity needed for EVs, electricity generation by source and related CO2-emissions.
The project consists of two major parts: (a) A scientific conceptual modelling approach led by TU Wien and (b) an empirical field analysis, with evaluation of charging processes of 50 EVs led by Linz AG in a MURB in Linz.
The major expected findings are: (i) an approach and modelling tool for the development of optimal, cost-efficient charging infrastructure in MURBs; (ii) cost efficient LM strategies for this use case; (iii) scenarios up to 2050 how electricity demand, electricity generation, CO2 emissions and the demand for charging infrastructure could develop and the effects on the electricity system (iv) enhanced existing LM functions to increased scale and develop solutions for the handling of peak demand and thus avoid grid capacity expansion as long as possible; (v) analysis of customer requirements to improve acceptance of e-mobility and support transition from conventional combustion engine vehicles to e-vehicles; (v) conversion of results into business models that offer exploitation potential for project partners and can be adapted to other applications within Austria and internationally.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien

Projektpartner

- ETA Umweltmanagement GmbH

- KEBA Group AG
- LINZ STROM GAS WÄRME GmbH für Energiedienstleistungen und Telekommunikation
- NEUE HEIMAT Oberösterreich Gemeinnützige Wohnungs- und SiedlungsgesmbH.