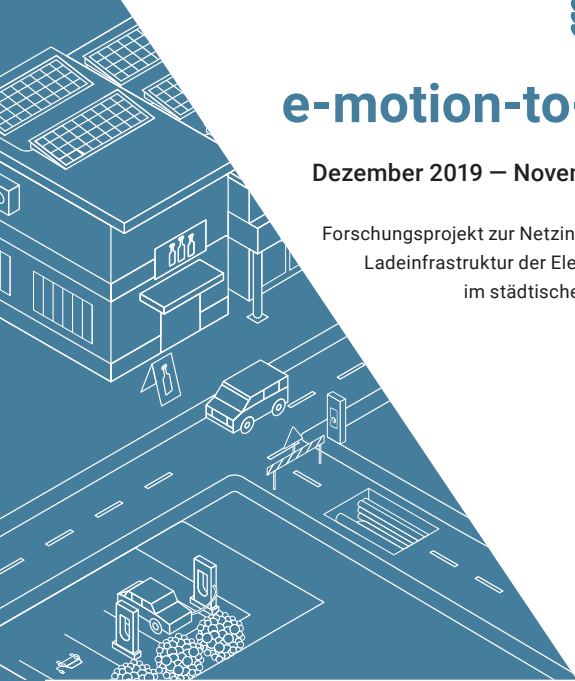




e-motion-to-grid

Dezember 2019 – November 2022

Forschungsprojekt zur Netzintegration von
Ladeinfrastruktur der Elektromobilität
im städtischen Verteilnetz



Untersuchungen im städtischen Umfeld und insbesondere im Verteilnetz der Stadt München



Ziele der Bundesregierung zum Klimaschutz sehen einen starken Zuwachs der Elektromobilität vor. Diese Entwicklung betrifft auch die Betreiber von Verteilnetzen.



Das Projekt basiert auf drei Untersuchungsansätzen:

1. Messkampagne an Ladeinfrastruktur und im Verteilnetz
2. Feldtest in Parkhaus mit Batteriespeicher
3. Netzsimulationen zur Untersuchung von Zukunftsszenarien und zur Verallgemeinerung



Projektziel ist die effiziente Netzintegration der Elektromobilität durch:

1. Identifikation geeigneter Maßnahmen
2. Handlungsempfehlungen für Netzbetreiber
3. Verbesserungsvorschläge für faire Rahmenbedingungen

Netzintegration der Elektromobilität Herausforderungen im städtischen Umfeld

Parkhäuser

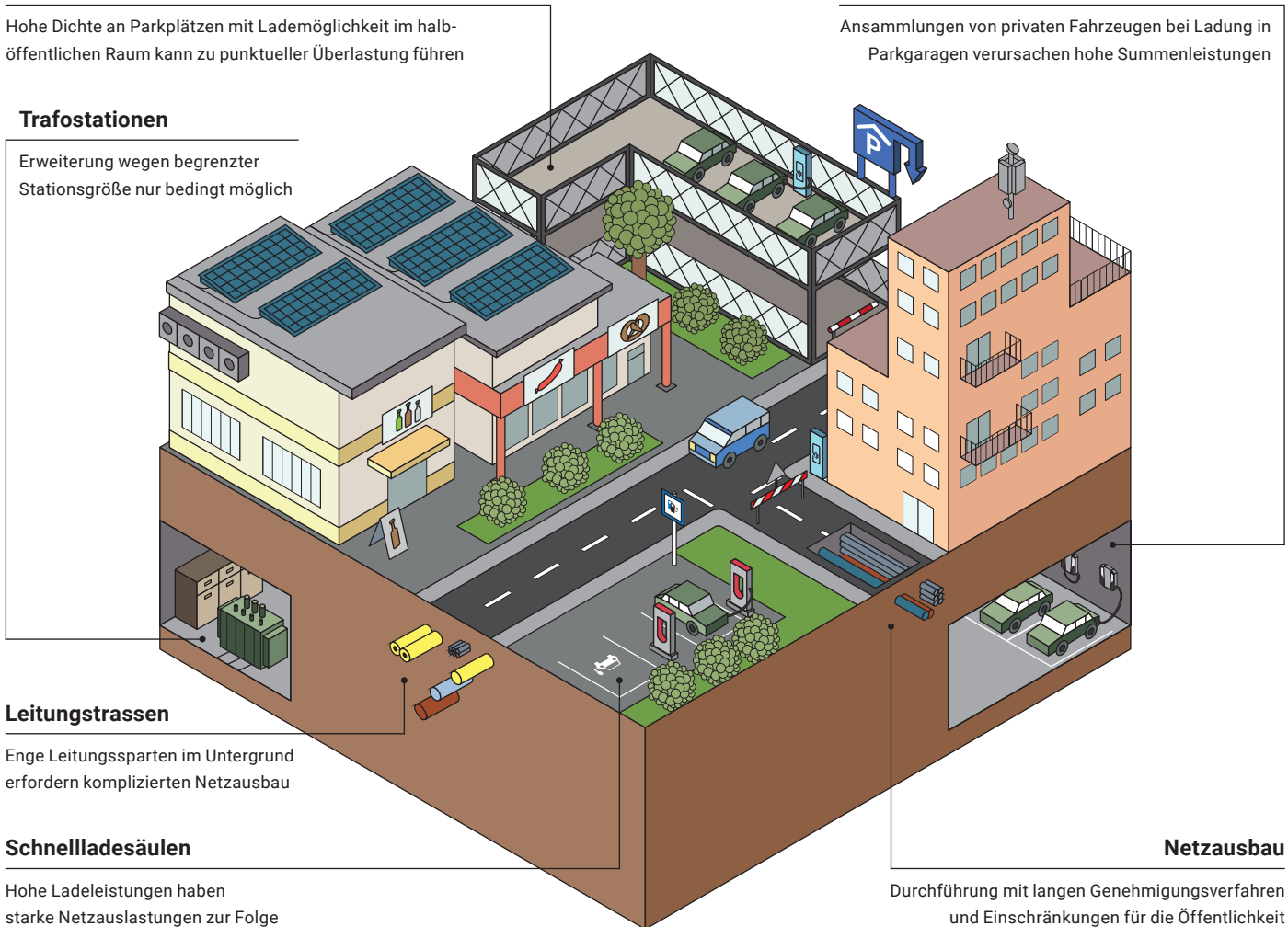
Hohe Dichte an Parkplätzen mit Lademöglichkeit im halb-öffentlichen Raum kann zu punktueller Überlastung führen

Mehrparteienhäuser

Ansammlungen von privaten Fahrzeugen bei Ladung in Parkgaragen verursachen hohe Summenleistungen

Trafostationen

Erweiterung wegen begrenzter Stationsgröße nur bedingt möglich



Leitungstrassen

Enge Leitungssparten im Untergrund erfordern komplizierten Netzausbau

Schnellladesäulen

Hohe Ladeleistungen haben starke Netzauslastungen zur Folge

Netzausbau

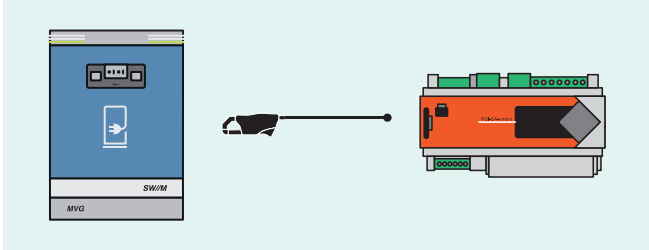
Durchführung mit langen Genehmigungsverfahren und Einschränkungen für die Öffentlichkeit

Die Netzintegration der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge stellt die Verteilnetze vor Herausforderungen. Insbesondere im städtischen Umfeld sind punktuelle Ansammlungen von Ladesäulen und zeitgleich stattfindende Ladevorgänge zu erwarten.

Durch die zunehmende Anzahl an Schnellladepunkten mit hohen Ladeleistungen nehmen lokale Lastspitzen zu. Da konventioneller Netzausbau mit hohen Kosten und bürokratischem Aufwand verbunden ist, sind alternative, flexible Lösungen erforderlich.

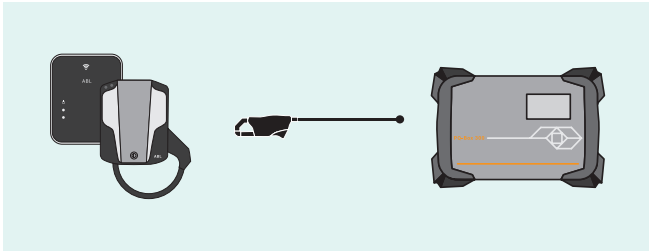
Messkampagne

Mit Netzanalysatoren erfolgt die Vermessung von Ladevorgängen an Ladesäulen und der aktuellen Lastflüsse im Verteilnetz. Die Aufzeichnungen ermöglichen eine möglichst realitätsnahe Modellierung von Zukunftsszenarien im Simulationsmodell.



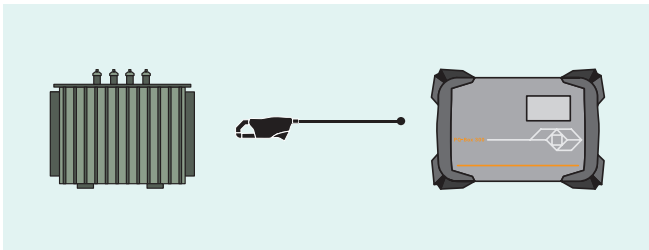
Öffentliche Ladesäule

Das Nutzerverhalten und die Netzurückwirkungen vor allem bei höheren Ladeleistungen können durch fest installierte Messgeräte genau analysiert werden.



Private und halböffentliche Ladepunkte

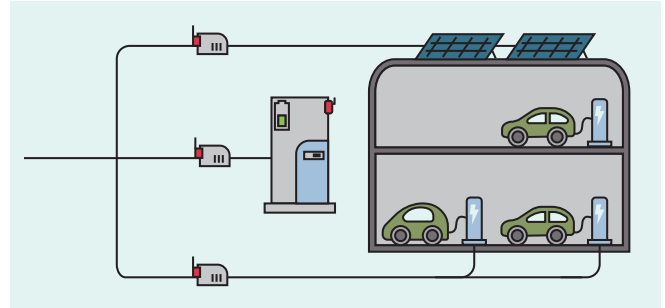
Analyse von Wechselwirkungen bei größeren Ansammlungen von Fahrzeugen „am Arbeitsplatz“ und „zu Hause“ im städtischen Bereich mit mobilen Netzanalysatoren.



Erfassung der aktuellen Netzauslastung

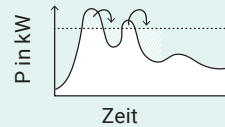
Die Messaufzeichnungen in Nieder- und Mittelspannungsnetzen ermöglichen die Abschätzung der aktuellen Betriebsmittelauslastung in den Verteilnetzen.

Feldtest mit Batteriespeicher

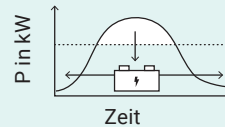


Durch den Betrieb eines Batteriespeichers (100 kVA, 110 kWh) soll der Netzanschluss der Ladeinfrastruktur einer Fahrzeugflotte entlastet werden. Das Ladeverhalten an den Elektrofahrzeugen wird dabei nicht beeinflusst. Die Netzkapazität wird nicht überschritten und ein Netzausbau verschoben oder nicht notwendig.

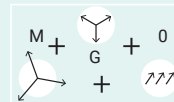
Untersuchung unterschiedlicher Betriebsstrategien



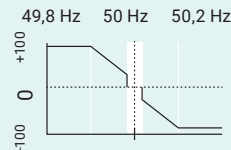
1.
Klassisches Peakshaving



2.
Beladung mit PV-Strom von PV-Anlage auf Dach



3.
Symmetrierung der Last am Hausanschluss



4.
Netz- und Systemdienstleistungen

Methodische Vorgehensweise

Strukturell unterschiedlich geprägte Bereiche im urbanen Raum



Wohnen



Innenstadt / Mischgebiete



Gewerbe

Netzstruktur



Basislast im Netz



Zusätzliche Belastung durch Elektromobilität



Herausforderungen im Netzbetrieb



Überlastung von Betriebsmitteln



Auswirkungen auf die Spannungsqualität

Maßnahmen zur effizienten Netzintegration

Kriterien



Flexibilität



Umweltverträglichkeit



Versorgungssicherheit



Umsetzungsdauer



Wirtschaftlichkeit

Maßnahmen im Netz



Innovative Maßnahmen
• rONT
• Längsregler
• Speicher



Konventioneller Ausbau
• Leitungen
• Transformatoren

Optimierung der Rahmenbedingungen



- Anschlussrichtlinien
- Anschlussgebühren
- Gridcodes
- Netzentgelte
- Tarifstruktur

Maßnahmen in Kundenanlagen



Lastmanagement
• Steuerbare Lasten
• Zeitliche Verschiebung
von Lastspitzen



Einspeisemanagement
• Heimspeicher
• Eigenerzeugungsanlagen

Netzbetreiber

Kunde



e-motion-to-grid

Kontakt Daten



Hochschule Augsburg

Prof. Dr.-Ing. Michael Finkel MBA
Hochspannungs- und Anlagentechnik



Hochschule Augsburg

Simon Kreutmayr, M.Eng.
simon.kreutmayr@hs-augsburg.de
+49 (0)821 5586 3634



Technische Universität München

Prof. Dr.-Ing. Rolf Witzmann
Elektrische Energieversorgungsnetze



Technische Universität München

Simon Niederle, M.Sc.
simon.niederle@tum.de
+49 (0)89 289 25090



SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG

Netzkonzepte Strom
Dr.-Ing. Christoph Steinhart
steinhart.christoph@swm-infrastruktur.de
+49 (0)89 2361 2586



SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG

Netzkonzepte, Netzberechnung
Dipl.-Ing. Christian Gutzmann
gutzmann.christian@swm-infrastruktur.de
+49 (0)89 2361 3082

Projekthomepage

www.hs-augsburg.de/E-Motion-to-Grid