



IDEM NETZ

**Systemische Untersuchung
der Integration der Elektromobilität
in bestehende Versorgungsnetz-
strukturen**



Abbildung 1: Teilsysteme der Elektromobilität

Elektromobilität

Nachhaltigkeit, Umwelt- bzw. Klimaschutz und Ressourceneffizienz. Das Denken und Handeln der heutigen Gesellschaft wird immer mehr von diesen Begriffen geleitet. Zu beobachten ist dies vor allem beim Kernenergieausstieg, dem Themenfeld der erneuerbaren Energien und der Erforschung neuer Mobilitätskonzepte. Die Elektromobilität gehört der letztgenannten Kategorie an. Die Nachhaltigkeit, der Beitrag zum Umwelt- bzw. Klimaschutz und die Schonung fossiler Ressourcen stellen die signifikantesten Stärken der Elektromobilität dar. Jedoch existieren im Zusammenhang mit der Elektromobilität auch noch viele Herausforderungen. Die derzeit begrenzte Reichweite sowie die Lademöglichkeiten bzw. das Ladeverhalten von Elektrofahrzeugen beeinträchtigen deren Alltagstauglichkeit. Die Alltagstauglichkeit steht demnach im direkten Zusammenhang mit der Batterietechnologie von Elektrofahrzeugen und dem Aufbau einer sinnvollen Ladeinfrastruktur. Eine weitere Herausforderung betrifft vor allem die Energieversorger bzw. die Netzbetreiber. Mit dem durch die Elektromobilität zu erwartenden vermehrten Bedarf an elektri-

scher Energie werden die Elektroenergienetze zukünftig stärkeren Belastungen ausgesetzt. Zusätzlich gilt es zu beachten, dass die Elektroenergienetze aufgrund der Integration von erneuerbaren Energien ebenfalls stark veränderten Rahmenbedingungen ausgesetzt sind. Somit wird die Aufgabenstellung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebes seitens der Netzbetreiber immer differenzierter.

Forschung und Teilsysteme

Viele Pilot- und Forschungsprojekte befassen sich bereits mit diesen Herausforderungen, um die Elektromobilität bei ihrer Markteinführung zu unterstützen. Es existieren beispielsweise Forschungsaktivitäten zur Verbesserung der Batterietechnologie wie auch zum Aufbau einer geeigneten Ladeinfrastruktur. [1] Bei Betrachtung der bereits existierenden Forschungsaktivitäten sowie der genannten Herausforderungen sind im Zusammenhang mit der Elektromobilität die folgenden Teilsysteme zu identifizieren (s. Abbildung 1).

[1] „Schaufenster Elektromobilität,“ [Online]. Available: http://schaufenster-elektromobilitaet.org/de/content/projekte_im_ueberblick/projektsteckbriefe/projekte.html.

Bei den bisherigen Forschungsaktivitäten ist meist eine Konzentration auf einzelne Teilsysteme der Elektromobilität festzustellen. Die Hersteller von Batterietechnologie konzentrieren ihre Forschungsaktivitäten beispielsweise fast ausschließlich auf das Teilsystem der Batterie. Dabei werden die Auswirkungen ihrer Forschungsaktivitäten auf die übrigen Teilsysteme weniger beachtet.

Ansatz und Ziel von IDEM Netz

Die Elektromobilität in einem ganzheitlichen Konzept zusammenzufassen, stellt den Ansatzpunkt bzw. die Grundidee des Forschungsprojektes IDEM NETZ dar. Das bedeutet, dass mit dem Ziel der Unterstützung einer erfolgreichen Marktintegration der Elektromobilität in IDEM NETZ das gesamtsystemische Zusammenspiel der Teilsysteme aus technischer wie auch aus ökonomischer Perspektive untersucht wird. In dem ganzheitlichen Konzept wird untersucht, welche ökonomischen und technischen Auswirkungen beispielsweise ein möglicher Fortschritt in der Batterietechnologie auf die restlichen Teilsysteme der Elektromobilität hat. Der gesamtsystemische Ansatz des Forschungsprojektes IDEM NETZ unterstützt eine erfolgreiche Marktintegration



Abbildung 2: Vorgehensweise von IDEM NETZ

der Elektromobilität ebenfalls dadurch, dass mögliche Restriktionen im Zusammenspiel der Einzelsysteme z.B. auch auf die Netzinfrastruktur frühzeitig erkannt und Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Ökonomisch betrachtet, können die mit einem Elektrofahrzeug verbundenen Kosten solche Restriktionen definieren. Eine technologische Restriktion könnte beispielsweise durch die Ladedauer der Batterie formuliert werden.

Die Bestimmung weiterer Restriktionen erfordert die Modellierung eines Nutzerverhaltens im Zusammenhang mit der Elektromobilität. Das Nutzerverhalten gibt z. B. durchschnittlich zurückgelegte Strecken oder das Ladeverhalten der Nutzer von Elektrofahrzeugen wieder. Das Ladeverhalten zeigt, wann, wo und in welchem Umfang die Batterien von Elektrofahrzeugen geladen werden (zu Hause, auf der Arbeit, beim Einkaufen ...).

Die Untersuchung des Nutzerverhaltens in einem gesamtsystemischen Ansatz stellt einen Schwerpunkt des Forschungsprojektes IDEM NETZ dar. So werden modellierte Nutzerverhalten untersucht, um durch eine ableitbare Lastmodellierung Rückschlüsse auf die notwendige elektrische Ladung von Batteriesystemen sowie eine optimierte Verteilung von Ladestationen zu ziehen.

Beispiel des gesamtsystemischen Ansatzes

Unter dem Aspekt des gesamtsystemischen Ansatzes wird der Einfluss des Nutzerverhaltens auf alle Teilsysteme der Elektromobilität untersucht.

1 Auto bzw. Batterie: Welche elektrische Ladung bzw. Dimensionierung der Batterie ist in Anbetracht des Nutzerverhaltens technisch und ökonomisch sinnvoll?

2 Ladeinfrastruktur: Wie ist aus technischen sowie ökonomischen Gründen unter der Miteinbeziehung des Nutzerverhaltens eine sinnvolle Ladeinfrastruktur aufzubauen?

3 Versorgungsstruktur bzw. Elektroenergienetze:

Welchen Einfluss hat die Elektromobilität bezüglich der Ladevorgänge und Ladeinfrastruktur auf die elektrischen Versorgungsnetze?

Vorgehensweise IDEM NETZ

Die Vorgehensweise des Forschungsprojektes IDEM NETZ ist nachfolgend dargestellt (s. Abbildung 2).

Istzustandsermittlung

Die Ermittlung des Istzustandes ist zur Modellierung des Nutzerverhaltens notwendig. Zur Ermittlung des Istzustandes gehört sowohl die Analyse des Betriebsverhaltens von Ladestationen als auch die Erhebung statistischer Daten. Das Betriebsverhalten von Ladestationen wird mithilfe von Messdaten bestehender Ladestationen ausgewertet. Statistische Daten können sowohl aktuelle und prognostizierte Zulassungszahlen von Elektrofahrzeugen wie auch politische Zielsetzungen sein.

Lastmodelle für den Ladevorgang entwickeln

Auf der Grundlage des ermittelten Istzustandes werden für die Elektromobilität

im Zusammenhang mit dem jeweiligen Nutzerverhalten spezielle Lastmodelle entwickelt. Die Lastmodelle verdeutlichen beispielsweise den zeitlichen Verlauf von Ladevorgängen der jeweiligen Nutzergruppen (wann, wo und wie wird die Batterie geladen). Unterschiedliche Nutzerverhalten können aufgrund differierender zurückgelegter Strecken entstehen (Kurzstrecke – innerstädtisch vs. Langstrecke – ländlich).

Entwicklung und Modellierung von Umsetzungsszenarien

Mit Hilfe der Lastmodelle werden unterschiedliche Umsetzungsszenarien der Elektromobilität entwickelt und simuliert. Bei der Entwicklung der Umsetzungsszenarien werden Parameter wie die Anzahl an Elektrofahrzeugen, das Ladeverhalten der verschiedenen Nutzergruppen, aber auch die Integration der erneuerbaren Energien berücksichtigt.

Netzuntersuchungen

Die entwickelten Umsetzungsszenarien werden im Hinblick auf ihre technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit untersucht. Ein Betrachtungsfokus liegt dabei auf den Auswirkungen der Elektromobilität auf die Elektroenergienetze.

Aufzeigen von Lösungsmöglichkeiten

Mithilfe der ermittelten Ergebnisse werden unter Beachtung eines ganzheitlichen Konzeptes Elektromobilität-Ansätze aufgezeigt, die zu einer optimierten technischen und wirtschaftlichen Umsetzung der Elektromobilität beitragen.