

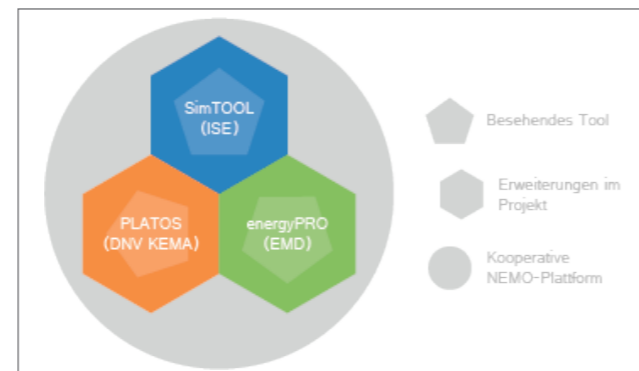
Integration von eFahrzeugen in Stromnetze

Die Elektrifizierung von Fahrzeugen im Sinne einer nachhaltigen Mobilität schreitet voran. Elektrofahrzeuge ermöglichen eine direkte Nutzung des aus regenerativen Quellen stammenden Stroms. Eine Voraussetzung ist die Bereitstellung einer adäquaten Ladeinfrastruktur. Für Netzbetreiber ergibt sich die Herausforderung, die Fahrzeug-Ladeprofile und damit verbundenen Stromflüsse zu prognostizieren, die Netzinfrastruktur an verschiedenste Ladeszenarien anzupassen und Regeln für ein langfristig robustes Zusammenspiel von Elektrofahrzeugen, erneuerbarer Stromerzeugung und Stromnetzen in einem ökonomisch effizienten Rahmen zu schaffen.

In den kommenden Jahren wird der Erfolg der Elektromobilität von der Weiterentwicklung der Ladeinfrastruktur und der Belastbarkeit der Stromnetze abhängen. Stromnetze erfahren durch spezifische Ladeprofile von Elektrofahrzeugen neue Anforderungen, da der Ladeprozess schnell und flexibel verlaufen sollte. Gleichzeitig variiert die geographische Stromlastverteilung zeitlich, da Elektrofahrzeuge fortlaufend unterschiedliche Anschlusspunkte aufsuchen und individuelle Bewegungsmuster nur bedingt prognostiziert werden können. Eine weitere Herausforderung für Netzbetreiber resultiert aus dem Anspruch, möglichst viel (Überschuss-) Energie aus fluktuierenden regenerativen Stromquellen für Elektrofahrzeuge zur Verfügung zu stellen und Fahrzeughalter zu motivieren, ihr Ladeverhalten an die Verfügbarkeit regenerativen Stroms anzupassen. Dies zeigt, dass der Prozess der Elektrifizierung der Fahrzeugflotte insbesondere für Netzbetreiber als Schnittstelle zwischen verschiedensten Ansprüchen aller involvierten Akteure nicht einfach ist. Mit anderen Worten: Es besteht ein erheblicher Bedarf an Konzepten und Lösungen, um die Netzintegration von Elektrofahrzeugen nachhaltig zu gewährleisten.

Neben der Abstimmung von summarischer Stromerzeugung und -verbrauch sind die Herausforderungen an die Strom-

netzinfrastruktur von besonderem Interesse. Hier ist zuerst die Belastung bzw. der Auslastungsgrad der Netzkomponenten zu nennen. Ein unerwartet hoher Laststrom kann zu thermischen Überlastungen von Leitungen und Transformatoren führen. Im Zusammenhang mit der Prognose des Ladeverhaltens sowie der dynamischen Lastverläufe insbesondere bei Schnellladestationen müssen Strategien für die Handhabung von Starklastfällen bestimmt werden. Hierzu gehören sowohl die Identifikation der maximal zu erwartenden Netzlast in Netzabschnitten mit Ladestationen als auch von Gleichzeitigkeitsfaktoren für Ladeprozesse sowie ggf. einbezogene sonstige Lasten. Abzuleitende Maßnahmen reichen von der Erstellung von Vorgaben für die Einschränkung von Ladeprozessen über notwendige Ausbaumaßnahmen zur Netzertüchtigung bis hin zu lokalen Energiemanagementstrategien integriert in den globalen Umbau der Stromnetze zu Smart Grids.



SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER NEMO-PLATTFORM FÜR DIE BEWERTUNG DER EINFLÜSSE VON EV UND FLUKTUIERENDER ERNEUERBARER ENERGIEN AUF STROMNETZE

Ein Beispiel für intelligente Netzbetriebsführung ist die Behandlung von Spannungsschwankungen, die durch stark variierende Lasten ausgelöst werden können. Netzbetreiber können u.a. durch eine lokale Einspeisung sogenannter

Blindleistung an betroffenen Netzknoten lokale Netzspannungen beeinflussen. In Smart Grids werden zunehmend Erzeuger mit moderner Leistungselektronik ausgestattet, die - eingebunden in ein intelligentes Netzmanagement - Blindleistungsbeiträge leisten können und damit eine dynamische dezentralisierte Spannungsregelung erlauben. Durch die zu erwartenden teils hochgradig komplexen Ladetechnologien und -strategien für Elektrofahrzeuge wird diese Anwendung auch für die Elektromobilität zunehmend interessant, da die Ladetechnik selbst ebenfalls Blindleistungsbeiträge liefern könnte.

Neben der Spannung bestimmen auch noch weitere Parameter die Qualität der Stromversorgung. Beispielsweise ist nicht auszuschließen, dass bestimmte Ladetechniken zur Erzeugung von unerwünschten Oberschwingungen im Netz führen oder die Phasensymmetrie beeinflussen.

Werden solche und andere Probleme, die erst mit einem umfassenden Rollout der Elektromobilität in unseren Stromnetzen systemrelevant werden, im Ergebnis von Pilotprojekten und Simulationsrechnungen bereits heute erkannt, kann durch eine rechtzeitige EU-weite Anpassung bzw. Erarbeitung von entsprechenden Standards und Regularien darauf reagiert werden. Dies kann Geld für einen später ggf. notwendigen Netzausbau sparen und die Elektromobilität zum Partner und nicht »Problemverursacher« für die Stromversorger werden lassen.

Thies Stillahn
Dr. Thomas Erge
Wissenschaftliche Mitarbeiter am
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
www.ise.fraunhofer.de



DER BETRIEB EINER GROSSEN ANZAHL VON ZUM TEIL LEISTUNGSSTARKEN LADESTATIONEN IN STROMNETZEN KANN EINEN SICHEREN NETZBETRIEB EMPFINDLICH STÖREN. FÜR DIE HANDHABUNG DIESER RISIKEN MÜSSEN SCHON HEUTE ENTSPRECHENDE LÖSUNGEN ENTWICKELT WERDEN. IM ERA-NET PLUS PROGRAMM ELECTROMOBILITY+ ENTWICKELN FÜNF TECHNOLOGIEPARTNER AUS HOLLAND, DEUTSCHLAND UND DÄNEMARK IM PROJEKT NEMO (WWW.NEMO-PROJECT.EU) EIN WERKZEUG FÜR DIE INTEGRATION VON EV IN DAS ZUKÜNFTIGE SMART GRID. DABEI WERDEN BESTEHENDE SIMULATIONS- UND OPTIMIERUNGSTRUMENTE - PLATOS, SIMTOOL UND ENERGYPRO - IN EINE SIMULATIONSPLATTFORM INTEGRIERT, UM FRAGESTELLUNGEN DER NETZINTEGRATION NICHT NUR TECHNISCH, SONDERN AUCH ÖKONOMISCH ZU LÖSEN.