

## **Zusammenfassung Arbeitspaket 2.2.4 – Elektro-Kfz als Speicher**

Im Arbeitspaket 2.2.4 wurden Möglichkeiten und Potentiale untersucht, Elektrofahrzeuge als Speicher in das Virtuelle Kraftwerk einzubinden. Im Folgenden wird eine Übersicht über die Ergebnisse gegeben.

Die Anbindung von Elektrofahrzeugen kann einerseits als steuerbare Last erfolgen, die genau dann zugeschaltet wird, wenn Energie preiswert oder aus erneuerbaren Quellen zur Verfügung steht, oder als rückspeisefähiger Speicher, der Energie bei Bedarf in das Netz zurückspeist. Innerhalb des Projektes stand die Einbindung als steuerbare Last im Vordergrund der Betrachtungen.

Zur Anbindung von Elektrofahrzeugen ist neben dem netztechnischen Anschluss die IKT-Anbindung erforderlich. Nach der Untersuchung von existierenden Möglichkeiten wurde eine Kommunikationsinfrastruktur vorgeschlagen, deren zentrale Einheit eine Mobilitätsleitwarte ist. Diese ist zum einen für die Koordination und Navigation der mobilen Speicher (E-Kfz) zuständig und zum anderen als zentrales Energiemanagement für die Umsetzung des geregelten Ladens der angeschlossenen E-Kfz.

Die Kommunikation der Fahrzeuge unterscheidet sich danach, ob sie am Ladeanschlusspunkt (LAP) angeschlossen sind oder nicht bzw. im Verkehr fahren. In Abhängigkeit davon existieren unterschiedliche nutzbare Kommunikationstechnologien. Es wurde eine Bewertungsmatrix erstellt, die die jeweiligen Eigenschaften der Kommunikationstechnologien auswertet.

Die in den Fahrzeugen jeweils speicherbare Energiemenge hängt vom vorherigen Energieverbrauch beim Fahren ab. Zur Berechnung der Energie wurde ein Simulationstool entwickelt, das Fahrzyklen und die aus der Literatur ermittelten, für unterschiedliche Fahrzwecke typischen zeitlichen Verteilungen der Fahrten auswertet und daraus aggregierte Lasten ermittelt. Daraus kann die zeitliche Verfügbarkeit der Speicher einer Flotte von Elektrofahrzeugen ermittelt werden.

Die Nutzung der Elektrofahrzeuge als Speicher wurde aus marktwirtschaftlicher Sicht modelliert. Dabei wurde die Anpassung der Ladezeiten an einen flexiblen Stromtarif dargestellt, der an die Prognose der Residualen Last gebunden ist. Anhand der technischen und wirtschaftlichen Eingaben berechnet das Simulationstool den zeitlichen Verlauf des Speicherfüllstandes unter Berücksichtigung der definierten Limitierungen. Zum Zeitpunkt der auf Basis des Fahrprofils berechneten Netzverfügbarkeit werden über einen iterativen Optimierungsalgorithmus die günstigsten Ladeintervalle bestimmt.

Die Batterien der Elektrofahrzeuge sind durch ihre elektrischen Parameter definiert und an fahrzeugspezifische Ladetechnik angeschlossen. Die Batterien wurden hinsichtlich der Nutzbarkeit als Speicher im Netz analysiert und evaluiert und einzelne Batterien (Blei-, Lithium- und NaNiCl-Hochtemperatur-Batterien) in Lade-Entladezyklen untersucht. Unter den vorgegebenen technischen Randbedingungen sind die Batterien der Elektrofahrzeuge auch als Speicher im Netz nutzbar.