

Netzintegration von Elektromobilität



Der Anteil von Elektrofahrzeugen nimmt rasant zu. Das ist nicht verwunderlich, denn für einen CO₂-freien Individualverkehr ist das Elektroauto die aussichtsreichste Option. Doch welche Auswirkungen hat die Zunahme der Ladevorgänge auf das Stromverteilnetz?

Text: Dr. Andreas Beer, Dr. Maurus Bachmann



■ Andreas Beer ist Geschäftsführer des Vereins Smart Grid Schweiz, Geschäftsführer der Alevar GmbH und als Dozent und Experte an Fachhochschulen tätig.



■ Maurus Bachmann ist Geschäftsführer des Vereins Smart Grid Schweiz. Er ist Experte für Smartgrid und Digitalisierung.

Das elektrische Verteilnetz ist über viele Jahre entstanden. Es wird kontinuierlich ausgebaut und erneuert. Dabei wird berücksichtigt, dass nie alle Netznutzenden gleichzeitig die maximale Leistung beziehen. Das Ortsnetz, die Transformatorstationen sowie das Mittel- und Hochspannungsnetz werden für weit weniger als die gleichzeitige Summe aller Anschlussleistungen dimensioniert. Damit können Kosten zugunsten aller Nutzerinnen und Nutzer gespart werden.

Die Elektromobilität bringt nun ganz neue Verbrauchsmuster mit sich. Der Grossteil der Ladevorgänge resultiert aus dem Rhythmus der Arbeitswelt: Das Auto wird morgens nach Ankunft am Arbeitsplatz und abends

nach der Heimkehr zu Hause zum Laden angeschlossen. Solche Ladevorgänge benötigen hohe Ladeleistungen, und dies gleichzeitig. Unbeeinflusst bedingen sie einen Ausbau des Elektrizitätsnetzes auf den verschiedenen Spannungsebenen.

Netzoptimierendes Lademanagement

Um die benötigte Netzleistung zeitgerecht zur Verfügung zu stellen, sind Ausbauten von bestehenden Netzabschnitten nötig. Bestehende Netzanlagen müssen dazu vor ihrem Lebensende ersetzt werden, was hohe Zusatzkosten generiert. Mit einer Beeinflussung der Ladeprozesse, das heisst Reduktion der gleichzeitigen Ladeleistungen, kann der nötige Netzausbau und damit die Zusatzkosten verringert werden. Benö-

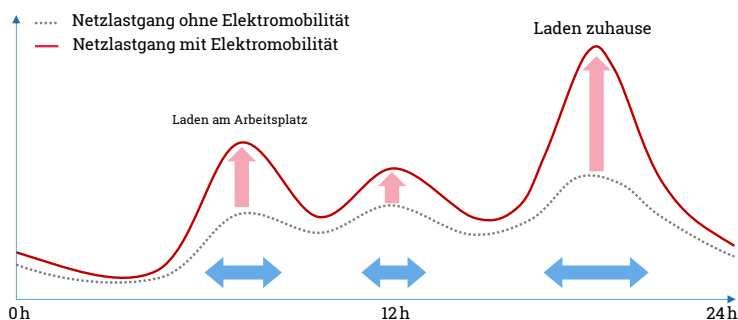
tigen wirklich alle Fahrzeugnutzerinnen und -nutzer die volle Leistung gleichzeitig? Das Potenzial zur Netzoptimierung ergibt sich aus der Zahlungsbereitschaft für die jederzeit verfügbare hohe Ladeleistung im Vergleich zur Bereitschaft, das Ladeverhalten zu ändern oder eine Ladesteuerung zu akzeptieren. Mit anderen Worten: Wer viel Leistung aus dem Netz beziehen will und wer weniger flexibel bezüglich des Ladezeitpunkts ist, bezahlt mehr.

Involvierte Rollen

Für die Umsetzung eines netzoptimierenden Lademanagements sind verschiedene Rollen involviert. Die tariflichen Anreize des Netzbetreibers wirken nicht direkt auf die Fahrzeugnutzenden. Insbesondere in Gemeinschaftsgaragen von Mietshäusern fungiert zwischen dem Netzbetreiber und der Fahrzeugnutzerschaft ein Ladeinfrastrukturbetreiber. Dieser stellt den Fahrzeugnutzerinnen und Fahrzeugnutzern die Ladeinfrastruktur inklusive eines lokalen Lademanagementsystems und eines Preismodells für das Laden zur Verfügung. Gegenüber dem Netzbetreiber ist er Vertragspartner betreffend Netzanschluss und Netznutzung. Er parametrisiert das lokale Lademanagementsystem.

Dringende Massnahmen

Es besteht jetzt Handlungsbedarf, denn die Elektrizitätsnetze, die die Elektromobilität in 20 oder 30 Jahren benötigt, werden heute geplant und gebaut. Um den nötigen



■ Typischer Netzlastgang eines Netzgebiets mit und ohne Elektromobilität im Tagesverlauf.



■ Ladevorgänge bringen die Elektrizitätsnetze an die Kapazitätsgrenzen.

Ausbau optimal zu gestalten, sind im Wesentlichen die folgenden drei Massnahmen möglich:

1. Ein Netzkostenbeitrag entsprechend der bestellten Anschlussleistung fördert bereits bei der Anschlusserstellung eine optimierte Dimensionierung des Anschlusses.
2. Durch die Steuerbarkeit kann die Netzbelastung gezielt lastabhängig beeinflusst werden. Damit die technischen Voraussetzungen dafür geschaffen werden, werden diese in den Anschlussbedingungen oder den Werksvorschriften vorgegeben, genauso wie netzoptimierende Parametrierungen der Ladeinfrastruktur.
3. Geeignete Netznutzungstarife bewirken eine netzoptimierende Veränderung des Ladeverhaltens und begünstigen die Akzeptanz von Steuerungen.

Netztarife als wichtiger Verhaltensanreiz

Die Netztarifierung gibt netzoptimierende Verhaltensanreize. Sie erfolgte bisher auf Basis der einzig verfügbaren Messgrösse: der «gezählten» Energiemenge in Kilowattstunden. Wann und mit welcher Leistung die Energie bezogen wurde, war dabei für die Haushaltskundschaft nicht nachvollziehbar. Durch den Einsatz von intelligenten Messsystemen (Smartmetern) steht künftig der detaillierte Verbrauchsverlauf (Lastgang) aller Netznutzenden in einer Auflösung von 15-Minuten-Werten zeitnah zur Verfügung. Damit lassen sich Tarife in Abhängigkeit von Zeitpunkt und Ladeleistung bilden, die die verursachte Netzbelastung besser abbilden und die nötigen Anreize für ein netzoptimierendes Verhalten liefern. Tarifliche Anreize des Netzbetreibers erreichen die Fahrzeugnutzerschaft oft nicht direkt, sondern via Ladeinfrastrukturbetreiber. Sinnvolle Tarifierungen sind aber die Voraussetzung dafür, dass der Ladeinfrastrukturbetreiber entsprechende Preismodelle für die Nutzerinnen und Nutzer bereitstellt.

So schnell wie nötig anstatt so schnell wie möglich

Die Ladevorgänge von Elektrofahrzeugen erzeugen im Verteilnetz Leistungsspitzen und bedingen oft einen Netzausbau. Der Netzausbau kann beschränkt werden, wenn Elektrofahrzeuge nicht «so schnell wie möglich», sondern nur «so schnell wie nötig» geladen werden. Das setzt die Bereitschaft der Nutzerinnen und Nutzer voraus, ihr Ladeverhalten anzupassen. Für ein intelligentes Lademanagement ist neben den technischen Voraussetzungen ihre Zustimmung nötig. Die richtigen tariflichen Anreize motivieren sie, ihr Verbrauchsverhalten anzupassen oder einem Lademanagement zuzustimmen.

www.smartgrid-schweiz.ch



Link zum vollständigen Whitepaper:
bit.ly/3rS8ueH