

Positionspapier 1/2017

Technologieplattform Smart Grids Austria Stellungnahme zur Umsetzung und Förderung der Elektromobilität in Österreich

Das Positionspapier der Technologieplattform Smart Grids Austria ist eine unter ihren Mitgliedern abgestimmte Stellungnahme, um einen Beitrag zur Umsetzung und Förderung der Elektromobilität in Österreich zu leisten.

Elektromobilität als Teil der Energiewende

Elektromobilität bietet großes Potenzial, um Österreichs energie- und klimapolitische Ziele zu erreichen und die Ressourcenabhängigkeiten zu verringern. Eine Reduktion der CO₂ Emissionen im Transportsektor kann hierfür einen wesentlichen Beitrag liefern. Die Elektromobilität stellt mit ihren teils hohen Ladeleistungen neue und große Herausforderungen an die Strominfrastruktur und ist zugleich ein Treiber für deren Ausbau und weitere Modernisierung. Es gilt, das vorhandene Synergiepotential zwischen dem Stromnetz der Zukunft und der Mobilität der Zukunft zu heben, um eine bestmögliche Integration in die bestehende Infrastruktur zu schaffen. Dies kann helfen drohende hohe Zusatzkosten für Netzverstärkungen zu vermeiden. Um ein volkswirtschaftliches Optimum zu erreichen, ist es allerdings erforderlich, dass alle betroffenen Stakeholder einen Beitrag leisten. Der Strommehrbedarf für die Elektromobilität muss aus (zusätzlichen) erneuerbaren Energien (Wind, Wasser, Fotovoltaik) abgedeckt werden, um die Möglichkeiten in der Reduktion der CO₂ Emissionen optimal auszuschöpfen.

Förderung der Markteinführung der Elektromobilität

Neue Technologien benötigen in einer frühen Entwicklungsphase eine Förderung, um den Markteintritt zu erleichtern. Dies gilt ebenfalls für die Elektromobilität, bei der anfänglich hohe Investitionen z.B. in die Ladeinfrastruktur, notwendig sind. Mittelfristig muss die Elektromobilität jedoch ohne Subventionen erfolgreich sein. Entscheidend für die Akzeptanz in der Bevölkerung ist eine effiziente Begleitung und kompetente Beantwortung der zahlreichen offenen Fragen. Informationskampagnen können zur Beseitigung von Missverständnissen beitragen. Der Erfolg der Vorarlberger Mobilitätszentrale in Bregenz (höchste Zulassungsrate in Vorarlberg nach Bundesländern) belegt diese Erkenntnis. Förderungen dürfen jedoch nicht nur unter Aspekten der Marktdurchdringung erfolgen, sondern müssen auch Rahmenbedingungen berücksichtigen, wie z.B. Maßnahmen zur Erreichung der optimalen Netzverträglichkeit der nachgefragten Ladeleistungen. Andernfalls werden Probleme geschaffen, die durch hohe volkswirtschaftliche Folgekosten wie z.B. teuren Netzausbau behoben werden müssen.

Elektromobilität als Teil eines zukünftigen, intelligenten Gesamtenergiesystems

Elektromobilität stellt einen signifikanten Zusatzverbrauch im Elektrizitätssystem, insbesondere im Hinblick auf die Leistungsbereitstellung dar. Typische Anschlussleistungen von Ladestationen im Haushaltsbereich (Normalladen unter 11kW – beschleunigtes Laden bis 22 kW) sind um ein vielfaches höher als bestehende durchschnittliche Vertragsleistungen für Haushaltsanschlüsse (2 bis 4 kW). Batteriekapazitäten von zukünftigen Elektrofahrzeugen werden auch die Kapazitäten von stationären Speichersystemen im Haushaltsbereich, wo mittelfristig Speichergößen zwischen 4 und 10 kWh erwartet werden, übersteigen. Bei Elektrofahrzeugen gibt es bereits jetzt Batteriegrößen zwischen 16 und 100 kWh. Für die kosteneffiziente Bewältigung der in diesem Umfang neuen, zusätzlichen Anforderung an die Netze wird die Berücksichtigung der lokalen Netzsituation zu einer höheren Durchdringung mit Elektromobilität ausschlaggebend sein. Das heißt konkret: die zeitliche und leistungsmäßige Anpassung des Ladevorganges an die lokal gerade verfügbaren Reserven im Niederspannungsnetz unter Berücksichtigung örtlicher Einspeisung, z.B. aus PV-Anlagen des Kunden, ist anzustreben. Auch das Bewusstsein der Nutzer, dass der Ladevorgang in vielen Fällen auch mit einer längeren Dauer erfolgen kann bzw. weniger kostet als eine Schnellladung zu jeder Zeit, ist hier zu vermitteln bzw. zu berücksichtigen.

Erste Überlegungen für einen zukünftigen Massenbetrieb müssen die Nutzung der Ladestellen auch als Regellast bereits einschließen. Eine netzfreundlich gestaltete und gesteuerte Ladeinfrastruktur gleich am

Beginn der Entwicklung spart immense Kosten für die Volkswirtschaft. In der Praxis stößt man beim Einbau von Intelligenz in die Verteilernetze aber auch an Grenzen. Die Beherrschung der Vielschichtigkeit, Komplexität, das Vertrauen der Kunden in den Fernzugriff (wird das Auto verlässlich vollgeladen) werden theoretische Potenziale schmälern - das zeigen reale Smart Grid Projekte auf. Und natürlich sind auch Smart Grid Lösungen mit Kosten verbunden. Kommunikation ist hier entscheidend, um volkswirtschaftlich optimale Lösungen aufzubauen.

Die Elektromobilität wird auch neue Anforderungen in (urbanen) Regionen ohne der Möglichkeiten privater Ladestellen bringen. Die Ladestellen auf der Straße werden Schnellladen anbieten, wobei diese aufgrund der hohen Leistungen und Gleichzeitigkeit kontrolliert ablaufen müssen. Schnellladestationen, die zukünftig Ladeleistungen mit mehreren 100 kW liefern, bieten meist jedoch wenig Flexibilität (z.B. zur Verschiebung des Ladestarts oder der Ladeleistung). Parkgaragen werden vermutlich mit geringeren Ladeleistungen ausgestattet werden. Eine allgemeine Herausforderung besteht darin, die Abdeckung der Ladeleistung aus erneuerbaren Energiequellen sicherzustellen und den Nutzern transparent zu machen.

Autohersteller sind als neue Akteure im Energiesystem einzubinden

Die Hersteller von Elektrofahrzeugen und Ladestellen sind zukünftig als neue Ansprechpartner für die Integration der Elektromobilität in das Gesamtenergiesystem einzubeziehen. Elektromobilität macht bei intelligenter Einbindung ein großes Flexibilitätspotential für das gesamte Energiesystem nutzbar. Aus erfolgreichen Weiterentwicklungen, wie z.B. bei intelligenten PV-Wechselrichtern, steht heute bereits eine Reihe nützlicher Funktionen zur Verfügung, deren Anwendung sich auch in der Elektromobilität anbietet. Die Etablierung von nichtintelligenten Ladesystemen riskiert im Gegensatz dazu Probleme beim Ausbau der Elektromobilität z.B. die Entstehung von übergroßen Lastspitzen durch Gleichzeitigkeitseffekte.

Manche Fachleute erwarten zukünftig insgesamt eine Durchsetzung des DC-Ladens im Heimbereich und im öffentlichen Bereich. Fahrzeugbauer wollen nur ein Fahrzeug bauen, das in allen Ländern verkauft werden kann. Der Lader in der Ladestelleninfrastruktur (z.B. Wallbox) kann leichter auf länderspezifische AC-Anforderungen angepasst werden. Der exportorientierte Autobauer tut sich hier viel schwerer.

Typreihen der Autohersteller werden mehrere Jahre produziert und können bei Problemen für das Netz nur schwer nachgebessert werden. Eine frühzeitige Implementierung eines netzfreundlichen Ladevorgangs ist deshalb auch bei kurzfristig entstehenden Mehrkosten unabdingbar und sollte auch von allen Seiten getragen werden.

Rechtliche und Regulatorische Maßnahmen

Elektromobilität in hoher Dichte ist für die Stromnetze neu und deshalb in den Rahmenbedingungen noch unzureichend abgebildet. Hier besteht Handlungsbedarf in der Anpassung der Regularien, die einerseits die Gleichbehandlung der Kunden sicherstellen und andererseits die Potenziale und Herausforderungen der Elektromobilität berücksichtigen. Erfahrungswerte einer größeren Durchdringung fehlen in Österreich; Erkenntnisse aus anderen Ländern, wie z.B. Norwegen oder den Niederlanden, sollten berücksichtigt werden. Bei der Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen steht jedoch der sichere und stabile Netzbetrieb weiterhin über allen Wünschen nach der Erbringung neuer Dienstleistungen. In diesem Zusammenhang kann es zweckmäßig und erforderlich sein, insbesondere bei den Kunden ein Bewusstsein für die physikalischen Zusammenhänge zu schaffen, um die Wünsche und Erwartungen in Bezug auf Leistungsbereitstellung in einem leistbaren Rahmen zu halten.

Erhöhung der Forschungsinvestitionen im Bereich Elektromobilität

Bei der Forschung ist vor allem eine Schwerpunktsetzung im Bereich Netzintegration (vor allem netzdienliche Ladesteuerung) und Interoperabilität der Kommunikationsprozesse notwendig. Weiters ist auch die Entwicklung von Systemen zur lokalen (automatisierten) Optimierung von Erzeugung und Verbrauch bei minimierten Leistungsspitzen ein Zukunftsthema. Die Forschungsaktivitäten müssen auf die Betrachtung des Gesamtsystems und dessen Optimierung abzielen.

Ganz entscheidend ist, fehlende Erkenntnisse über die Bedürfnisse und Akzeptanz der Kunden zu erfassen und diese mit den Anforderungen aus Sicht des sicheren Betriebs der Infrastruktur in Einklang zu bringen. Damit können treffsichere Strategien entwickelt und von den Partnern umgesetzt werden und somit helfen, Rückschläge oder Fehlinvestitionen zu minimieren. Vor allem im urbanen Bereich besteht noch große Unsicherheit, wo überwiegend geladen werden wird (daheim, Firma, öffentlich).

Anhang

Handlungsempfehlungen zur Umsetzung und Förderung der Elektromobilität in Österreich aus Sicht der Technologieplattform Smart Grids Austria

Die angeführten Handlungsempfehlungen richten sich an unterschiedliche Adressaten. Diese Zusammenstellung soll als Diskussionsgrundlage mit den Entscheidungsträgern dienen.

Handlungsempfehlungen zur Förderung der Elektromobilität

- Das Ziel der Förderung ist eine schnellere Marktdurchdringung, jedoch sollten bereits in dieser frühen Phase die Anforderungen für einen Massenbetrieb berücksichtigt werden.
- Etwaige Förderungen sollen keine einseitigen Maßnahmen bevorzugen, die einer Entwicklung eines effizienten Gesamtsystems entgegenstehen.
 - Ladestationen müssen den Netzanschlussregeln der TOR entsprechen
 - Förderung von Systemen mit hohen Ladeleistungen sollten die Möglichkeit einer netzfreundlichen Ladesteuerung voraussetzen
- Um Elektromobilität attraktiv zu machen, sind Maßnahmen zur Steigerung der Akzeptanz notwendig:
 - Darstellung der öffentlichen Ladeinfrastruktur in einem zentralen, öffentlich zugänglichen Register (Navigationssysteme, Mobiltelefon-Apps)
 - Erweiterung der Parkleitsysteme um Informationen zur Ladeinfrastruktur
 - Diskriminierungsfreien Zugang zu öffentlichen Ladeinfrastruktur sicherstellen

Handlungsempfehlungen für Elektromobilität im Gesamtsystem

- Beispiel „Laden daheim“: Durch die hohen Ladeleistungen von vereinzelt 11-22 kW wird die Maximalleistung solcher Haushalte deutlich steigen. Leistungsanstieg bedeutet Notwendigkeit von Netzverstärkungen, welche auch mit Kosten verbunden sind. Zu klären ist,
 - wie durch Leistungssteuerung eine Reduktion der beanspruchten Gesamtleistung möglich ist (zur Kosteneinsparung für den Verursacher und die Allgemeinheit).
 - wer Steuerungsmaßnahmen bei welchen Rahmenbedingungen sinnvollerweise durchführen soll, wobei ein sicherer und stabiler Netzsystembetrieb sichergestellt bleiben muss.
 - wie durch eine entsprechende Preis- und Tarifgestaltung die Inanspruchnahme von hohen Leistungen bei „normalen“ Hausanschlüssen reduziert werden kann
- Durch die hohe Anzahl an beteiligten Akteuren ist die Interoperabilität der Systeme sicherzustellen, um die Anforderungen herstellernerneutral und möglichst kostengünstig umzusetzen. Andernfalls werden teurere proprietäre Systeme entstehen, die nicht dem Gesamtsystemansatz dienen.
- Die Ladevorgänge können technische Probleme im Netz hervorrufen, z.B. die Belastung durch Oberschwingungen und Phasenasymmetrien, die Funktionsstörungen anderer Geräte hervorrufen. Diesen muss durch netzschonende Ladeeinrichtungen gegengewirkt werden. Für solche Funktionen ist auch auf bereits bestehende und bewährte Lösungsansätze (z.B. wie bei PV-Wechselrichtern) zurückzugreifen.
- Es sollen auch lokale Ansätze für Ladesteuerungen forciert werden, die ohne Kommunikation mit übergeordneten Systemen funktionieren und einen Beitrag zur Netzstabilität liefern.

Handlungsempfehlungen für regulatorische Rahmenbedingungen

- Festlegung von Rahmenbedingungen die Eingriffe auf Ladestellen, die sich hinter dem Zählpunkt des Haushaltes befinden, ermöglichen und wer diese durchführen darf.
- Berücksichtigung der Regelungen zur Kennzeichnung von geladenem Strom (Nachweiserbringung und Ausweis gegenüber dem Endkunden).
- Anpassung der Netzentgeltsystematik an die neuen Anforderungen um netzdienliche Aspekte, wie z.B. Flexibilität und Leistungsbegrenzung durch Ladesteuerung.

Handlungsempfehlungen für die Forschung im Bereich der Elektromobilität

- Betrachtung und Optimierung des Gesamtsystems:
 - Entwicklung von Systemen zur lokalen (automatisierten) Optimierung von Erzeugung und Verbrauch (CEMS, HEMS,...) unter Berücksichtigung der Marktregeln und des rechtlichen Rahmens.
 - Entwicklung von Leistungselektronik, die in der Lage ist auf Optimierungsbedarf zu reagieren z.B. Abdeckung mehrerer Use Cases gleichzeitig – Laden und Netzdienstleistungen (Blindleistung, Phasensymmetrierung, etc. – mit flexibler Priorisierung).
- Erforschung der Kundenanforderungen
 - Wo und wie werden die Kunden voraussichtlich zukünftig laden?
 - Welche Szenarien sind in den nächsten 10 Jahren zu erwarten?

Handlungsempfehlungen für Elektroauto- und Ladestellenhersteller

Folgende Funktionen sind gemeinsam mit den Herstellern der Autos und Ladeboxen zu definieren und zu standardisieren. Dabei ist die Abstimmung mit internationalen Entwicklungen zu beachten, da es keine speziellen österreichischen Lösungen geben wird.

- Die Berücksichtigung von Erfahrungen aus anderen Bereichen wie beispielsweise beim 50,2 Hz Problem der deutschen Übertragungsnetzbetreiber¹
- Die Begrenzung der einphasigen Ladung auf 3.68 kW, wie dies bei PV-Anlagen bereits eingeführt worden ist.
- Die Anforderungen für störungsfreie Ladevorgänge sind gemeinsam mit den Herstellern der Fahrzeuge, der Ladeinfrastruktur und den Netzbetreibern festzulegen, um einheitliche Lösungsansätze für Österreich und auf europäischer Ebene zu definieren. Bei einer AC-Ladung müssen die Fahrzeuge die Anforderungen bezüglich der Oberschwingungen, Unsymmetrie erfüllen. Hierzu sind die Autohersteller, bei der DC-Ladung die Hersteller der Ladeeinrichtungen, in die Diskussion einzubeziehen.

Netzanforderung	Anmerkung
Dreiphasiges Laden > 3,68 kW	Beherrschung von Unsymmetrieproblemen im Netz.
Blindleistungsverstellung im Leistungsfaktorbereich $\lambda=0,9$ symmetrisch während des Ladevorganges	VERORDNUNG (EU) 2016/1388 vom 17.08.2016 zur Festlegung eines Netzkodex für den Lastanschluss. § 52 (3) EIWOG: bei Leistungsfaktor ($\cos \varphi$) mit Absolutbetrag kleiner 0,9, kann zusätzliches Netzentgelt anfallen. Zusätzliche technische Anforderungen sind ab 18.8.2019 einzuhalten, falls die Verbrauchsanlage für Laststeuerungsdienste benutzt wird (siehe Art. 27-30 der DCC-VO).
Möglichkeit einer Leistungsregelung durch Verstellung des Ladestromes Pulsweitenmodulation (z.B. über PWM oder PLC, spezifiziert z.B. von 6A-80A)	Steuerung der Ladestation für optimierten Betrieb z.B. durch den Verteilernetzbetreiber. Anmerkung: der Wirkungsgrad des Laders im Teilleistungsbetrieb ist zu beachten.
P(U)-Funktion, reduziert die Leistungsaufnahme, wenn die Spannung schon tief ist.	Lokale Rückfallebene bei Kommunikationsausfall zur Steuereinheit. Maßnahme in der Fotovoltaik eingeführt.
Low Voltage Ride Through (LVRT) Massenzuschaltung nach Abwurf wegen Spannungseinbruch über Rampe oder mit gestreuter Zeitverzögerung (Zufallszahl).	Wichtig bei Kurzschlüssen in der Höchstspannung. Zeitgleiches Wiedereinschalten vieler E-Autos gefährdet die Netzstabilität. Auch Abschaltung des Laders bei Frequenzverletzungen $f <$ und $f >$ ist noch zu klären.
Standard für eine Schnittstelle des Verteilernetzbetreibers zur Ladeeinrichtung (Wallbox)	Eine Standardisierung fehlt derzeit, ist aber für die Zukunft wichtig.
Nutzung der Flexibilität beim Laden ist Voraussetzung für hohe Ladeleistungen, z.B. durch Rückkanal mit kWh-Anforderung vom KFZ und Zeitvorgabe für die Ladung.	Ermöglicht optimierten Netzbetrieb mit Erfüllung des Mobilitätsbedürfnisses der Kunden.
Unterbrechung und Wiedereinschaltung der Ladung sollte für das E-Auto kein Problem sein.	Derzeit gibt es bei einzelnen Fahrzeugtypen damit Probleme.

¹ <https://www.vde.com/de/fnn/themen/sicherer-betrieb-dez/ueber-und-unterfrequenz>