

SMART CHARGING OF EV – FLEXIBLE LOAD AND FUTURE POTENTIAL OF BALANCING POWER

Gerd SCHAUER¹

Motivation und zentrale Fragestellung



Eurelectric nimmt die Interessensvertretung der Elektrizitätsunternehmen auf europäischer Ebene wahr und gestaltet das künftige Elektrizitätssystem mit. Die Bearbeitung von Fragestellungen zu Elektromobilität begann im Jahre 2008 und wird nun im Rahmen einer Arbeitsgruppe durchgeführt. Zu Beginn waren Normierungsfragen (welcher Steckertyp) und Fragen zur Marktgestaltung wesentlich; aktuelle Themen sind „smart charging“ und die enge interne Vernetzung mit der Arbeitsgruppe DSO (Verteilnetz). Unterstützt wird dies durch die Einbindung von Eurelectric in EU Projekte wie Green eMotion und ZEUS. Wesentliche Fragen sind: In wie weit kann intelligentes Laden von Elektrofahrzeugen das Energiesystem und die Integration von Erneuerbaren unterstützen? Welche Faktoren und Parameter sind dafür wesentlich? Modellierungen dazu, durchgeführt im Rahmen des EU-Projektes GridTech, zeigen für die EU und für ausgewählte Länderstudien das Potential 2030/2050 auf.

Methodische Vorgangsweise

Im Rahmen einer abgestimmten Vorgangsweise können Rahmenbedingungen festgelegt werden; bei der Elektromobilität waren zusätzlich zu den Elektrizitätsversorgern die maßgeblichen Interessensvertreter wie beispielsweise aus der Automobilindustrie eingebunden. Eurelectric adressiert zu „smart charging“ folgende Punkte:

- Herausforderung ans Netz bei hoher EV-Durchdringung
- Vermeidung von Netzengpässen und Investments
- Realisierte Beispiele der Industrie zu „smart charging“
- Ausarbeitung von Empfehlungen



Die wesentlichen Einflussparameter für die Simulationsmodelle waren zu identifizieren. Für das Simulationsmodell sollen die Parameter für verschiedene Rahmenbedingungen einfach adaptierbar sein und damit Sensitivitätsanalysen gestatten. Für die einfache Integration der Elektromobilität in bestehende Simulationsrechnungen wurde diese wie ein Energiespeicher behandelt, bei dem die minimalen und maximalen Leistungen vorgegeben sind.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Als wesentliche Einflussgrößen für den täglichen Energie- bzw. Ladeleistungsbedarfs sind die

- Arten und Zusammensetzungen der Fahrzeuge mit ihren,
- spezifischen Energieverbräuchen und,
- Fahrleistungen und individuellen Nutzerprofilen
- Bevölkerungs- und Fahrzeugdichte
- Durchdringung (Szenarien 2020, 2030 und 2050)
- Wahl des Geschäftsmodelles

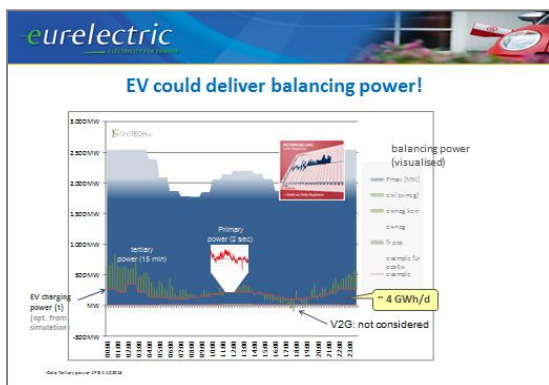
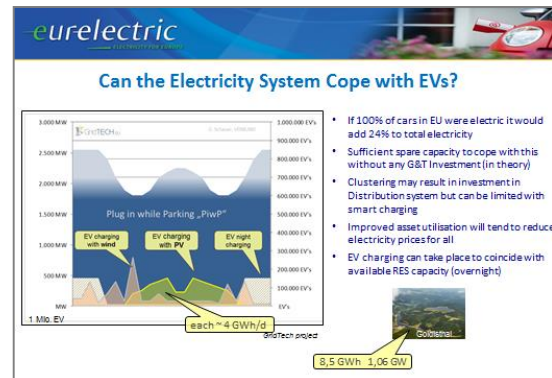
¹ Member eurelectric working group EV, Am Hof 6a, Tel.: +43 664 4600314, gerd.schauer@verbund.com

GridTech: Selection / Decision of EV scenarios

pic.	Parameter	Scenarios	Y/N	Remarks
	Typ	EV+REXEV PHEV	<input checked="" type="checkbox"/>	REXEV considered (~80 % electric mode) included in calculation (~5 % electric mode)
	Penetration	2020 2030 2050	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	3 – 5% penetration, not relevant 10 – 15% (20%) penetration 2030 (20 Mio.) (IRL 30%) 25 – 35% penetration 2050 (60 Mio.) (IRL 80%)
	Business model	COD PiwP	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Small power band Wider power band <input checked="" type="checkbox"/> Inbetween; individually selected for case studies
	Traffic distribution	Week/ Weekend	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Higher traffic penetration Lower traffic penetration <input checked="" type="checkbox"/> (for IRL detailed)
	Regional traffic	-	<input checked="" type="checkbox"/>	GridTech: Slight influence on TSO level (more interesting for DSO-level)

Die nebenstehende Abbildung gibt einen Überblick der gewählten Szenarien. Eine netzbezogene Betrachtung sollte das steuerbare Lastpotential aufzeigen, dazu wurden die wesentlichen Grenzen der zum Steuern verfügbaren Fahrzeug-Ladelasten analysiert. Derzeit erfolgt das Laden während der Stillstandszeiten in der Nacht oder zum Zwischenladen untertags; während der Stoßzeiten sind kaum steuerbare Ladelasten verfügbar. Die Analyse zeigt, dass bei durchschnittlichen täglichen Fahrstrecken von rund 25 km ein tägliches Aufladen nicht erforderlich ist; Ladelasten der E-Fahrzeuge sind unter diesen Randbedingungen nur bedingt verschiebbar.

Ein entwickeltes und vorgeschlagenes Geschäftsmodell „Plug In while Parking“ (PiwP) setzt Anreize, das Fahrzeug möglichst immer nach jeder Fahrt anzustecken. Damit steht dem Netzbetreiber ein potentieller Stromspeicher - auch zu den Stoßzeiten - zur Verfügung. In gewissem Maß kann durch Reduktion der Ladeleistung und bei Überschussstrom zur Erhöhung der Ladeleistung Netzdienstleistung erbracht werden. Elektrofahrzeuge können wie ein Tagesspeicher, der täglich zur Erbringung der erforderlichen Fahrleistungen zu füllen ist, wobei der Zeitpunkt der Nachladung aber weitgehend frei wählbar ist. Dies setzt natürlich eine Infrastruktur voraus, welche Zugriff auf das Laden gestattet, und wird, da Bordelektronik und Internet mehr und mehr zusammenwachsen, bei relevanter Marktdurchdringung künftig auch möglich sein werden.



Unter diesen Aspekten einer raschen Reaktionszeit und Steuerbarkeit des Ladevorganges ist auch eine potentielle Beteiligung zur Erbringung von Regelleistung analysiert und visualisiert worden. Aufgrund der begrenzten Energiemenge ergeben sich allerdings Limits bei der Bereitstellung einer mehrstündigen Verfügbarkeit für die Sekundärregelleistung. Durch rasche Modulation des Ladevorganges wäre ein nennenswerter Beitrag bei der Primärregelleistung möglich. Nachstehende Abbildung zeigt die Größenordnungen der Regelleistung eines ausgewählten Tages; die ¼ Stundenwerte sind einem (angenommenen, realistischen) Ladeprofilverlauf überlagert. Visualisiert sind auch 2 Sekundenwerte der Primärregelleistung um die Mittagszeit. Bei diesem ausgewählten Tag ist zu erkennen, dass bis auf einen kleinen Zeitraum (Vehicle to Grid wurde nicht betrachtet), durch EV Regelleistung erbracht werden könnte.

Literatur

[1] SMART CHARGING: steering the charge, driving the change. EURELECTRIC paper, March 2015, http://www.eurelectric.org/media/169888/20032015_paper_on_smart_charging_of_electric_vehicles_finalpsf-2015-2301-0001-01-e.pdf, Dépôt légal: D/2015/12.105/7.

[2] Schauer, G.: Electric Vehicles (EVs) - Future potential to provide ancillary services by smart charging. EU-Project GridTech Deliverable 3.1 Appendix. http://www.gridtech.eu/images/Deliverables/GridTech_D3.1_Appendix_EVs_for_ancillary_services.pdf