



Energie- und Verkehrswende – Partner oder Konkurrenten?

DI Andreas Eigenbauer

9. März 2021

- > Ziele EU/AT für Energie- und Mobilitätswende
- > Eckdaten zur Elektromobilität
- > Elektromobilität und Niederspannungsnetze
- > Schlussfolgerungen

Energiewende

Handlungsfelder



Ausbau Erneuerbare – E-Mobilität soll PV Spitzen glätten und als lokaler Speicher wirken

Erhöhung der Energieeffizienz u.a. durch Umstellung bestehender Prozesse auf Strom (Elektroauto fährt mit demselben Energieaufwand etwa dreimal so weit wie ein Verbrenner)

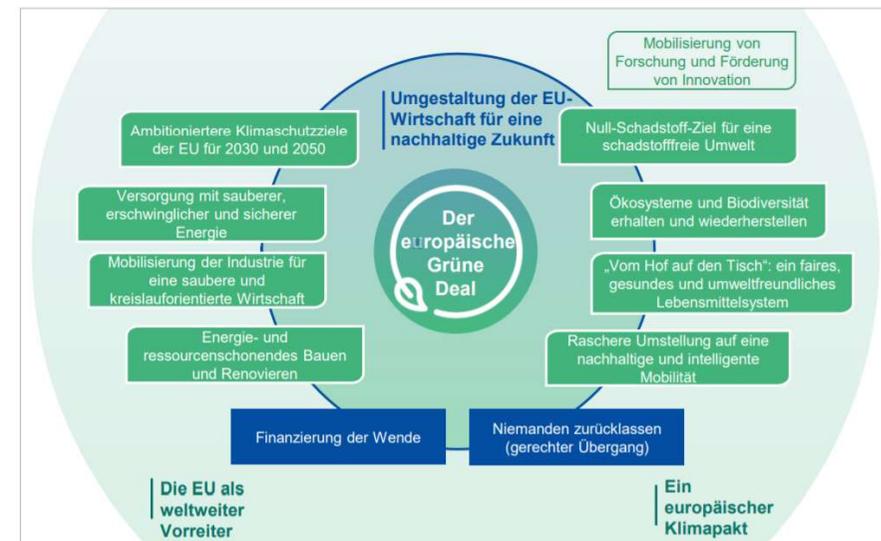
Modernisierung der Netzinfrastruktur: Verstärkung, Flexibilisierung und Digitalisierung. Nur mit smarten Netzen lässt sich ein starker lokaler Netzausbau verhindern. Bestehende Netze können rd. 30% E-Mobilität aufnehmen wenn sie gut verteilt ist, bei höheren Anteilen sehr hohe Netzausbaukosten.

Flexibilisierung des Energiesystems: E-Autos als lokale Speicher für alle möglichen Anwendungen bereitstellen: als Flexibilität, als Element zur Erhöhung des Eigenverbrauchs das den Förderbedarf PV reduziert, als lokales Notstromaggregat falls man bidirektional auch die Einspeisung umsetzt.

Zielvorgaben der EU

Green Deal

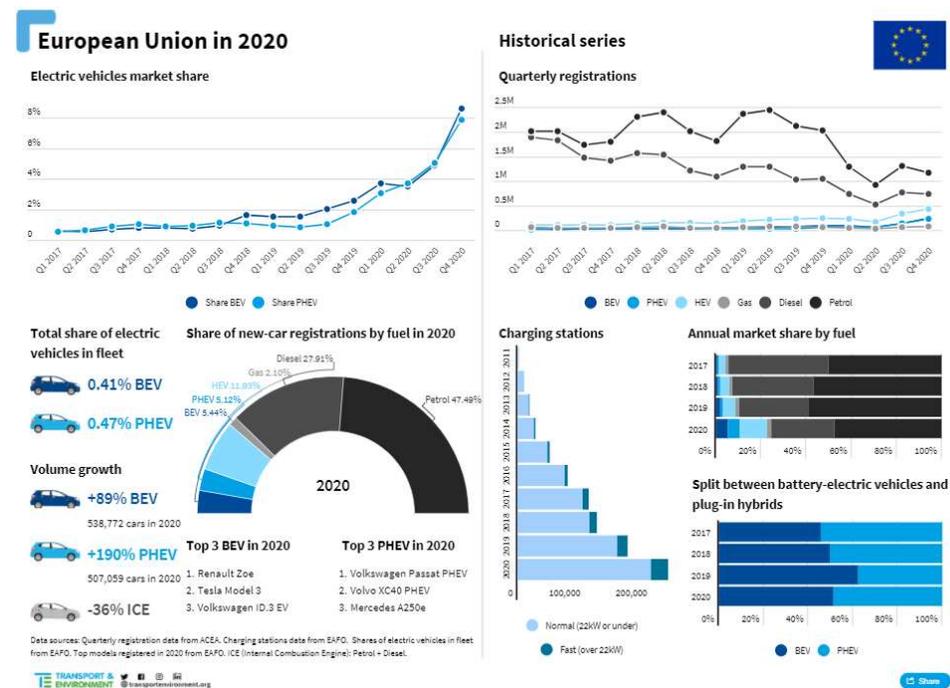
- > **Green Deal:** Klimaneutralität bis 2050, u.a. durch
 - > Dekarbonisierung des Energiesektors
 - > Verringerung der verkehrsbedingten Emissionen bis 2050 durch ein intelligentes, wettbewerbsfähiges, sicheres, zugängliches und erschwingliches Verkehrssystem um 90 %
- > **Anhebung des Klimaziels** der EU für 2030 auf 55 % im Vergleich zu 1990
- > **„Fit for 55 package“** (geplante Veröffentlichung durch EK im 2. Quartal 2021): Vorschläge für die Überarbeitung der einschlägigen Legislativmaßnahmen zur Erreichung der ambitionierteren Klimaschutzziele, u.a. der Energieeffizienz-Richtlinie, der Erneuerbare-Energien-Richtlinie und der Richtlinie zum Aufbau einer Infrastruktur für alternative Kraftstoffe
- > **„Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität“** und Aktionsplan mit 82 Initiativen
- > Mindestens 30 Millionen E-Fahrzeuge bis 2030 in der EU
- > 3 Millionen öffentliche Ladestationen bis 2030 in der EU



Europäische Kommission COM(2019) 640 final, S. 4

Eckdaten zur Elektromobilität EU

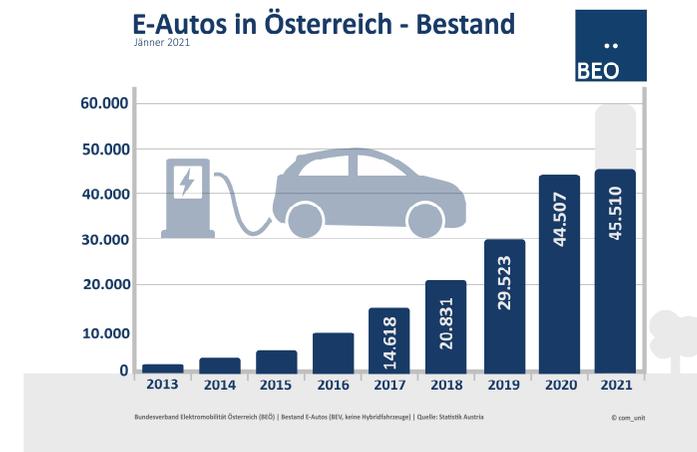
- > 2019: > 250 Mio. Fahrzeuge, davon rd. 1 Mio. E-Fahrzeuge (BEV) und rd. 0,8 Mio. PHEV
- > Ende 2020: 225,000 öffentliche Ladepunkte (+37%), > 22 kW: + 67% - starker Anstieg von Ladepunkten mit hohen Ladeleistungen



Eckdaten zur Elektromobilität AT

Elektromobilität in Österreich nimmt langsam aber sicher an Fahrt auf

- > Ende 2020: 45.510 E-Autos in Österreich, d.s. 0,9 % des gesamten PKW-Bestands von rund 5 Millionen, 2,6 % bei der Hinzurechnung von Hybridfahrzeugen.
 - > Um die EU-Klimaziele bis 2030 zu erreichen, sollten gut 30 % der Pkw elektrisch betrieben werden. Das bedeutet mindestens 1,5 Mio. Fahrzeuge am Stromnetz und einen massiven Ausbau von Ladeinfrastruktur sowohl im öffentlichen Bereich als auch auf privatem Grund.
- > Ende 2020: Mehr als 3.500 öffentliche Ladestationen mit mehr als 7.500 Ladepunkten im Ladestellenverzeichnis
 - > Laut einer aktuellen Hochrechnung der AustriaTech müssen im Zeitraum 2019 bis 2030 bundesweit täglich rund 330 Ladeboxen installiert werden, damit die Ausbauziele erreicht werden können.



- > Gesamter Energiebedarf Österreichs 2019 : 1.139 PJ (rund 316 TWh)
 - > rd. 36% (rd. 114 TWh) entfallen auf den Verkehrssektor
 - > 62,5% des Energiebedarfs des Verkehrssektors entfallen auf Pkw (rd. 71 TWh)
- > 30% E-Mobilität 2030 bedeutet einen Verbrauchszuwachs von bis zu 6 TWh auf der Stromseite. Durch die höhere Effizienz der E-Mobilität können etwa zwei Drittel an Primärenergie eingespart werden (sonst wären es 21 TWh).
- > ***Ist die E-Mobilität ein Partner oder Konkurrent der Energiewende?:***

Partner weil eine hohe Verbrauchsminderung insgesamt möglich wird

Konkurrent weil zusätzlich bis zu 6 TWh erneuerbarer Strom aufgebracht werden muss

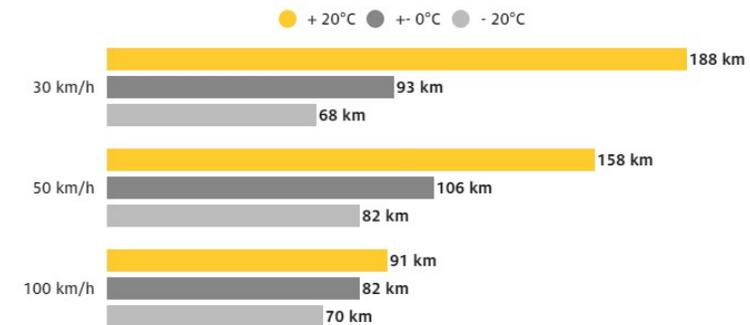
Starke Reduktion der Reichweite eines Elektroautos im Winter: etwa 10 bis 30 Prozent, auch mehr, vor allem wenn bei mehreren Kurzstrecken pro Tag das ausgekühlte Elektroauto jeweils erneut aufgeheizt werden muss.

Im Winter verbraucht das E-Fahrzeug deutlich mehr Strom

Geringere Verfügbarkeit der Erneuerbaren im Winter (ähnlich wie bei der Luftwärmepumpe)

e-Autos im Winter: Reichweitenverluste

Beispiel: Mitsubishi Electric Vehicle (i-MiEV)*



* Das Fahrzeug ist inzwischen auf dem Markt nicht mehr erhältlich

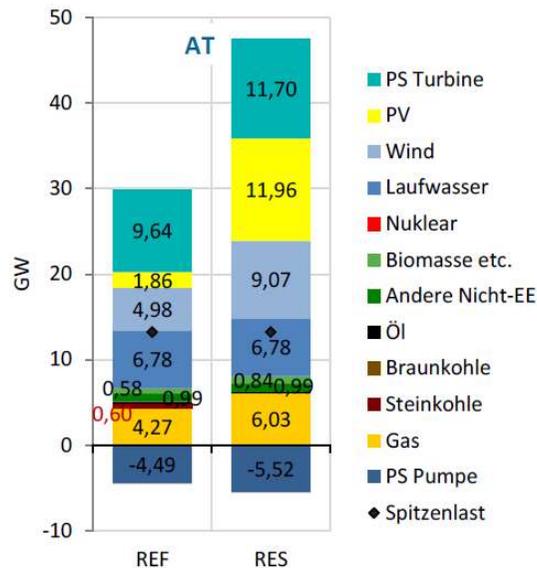
© ADAC e.V./ÖAMTC 2014

- > **Regierungsprogramm: bilanziell 100% erneuerbarer Strom bis 2030**
 - > 20% Anteil Strom am Endenergieverbrauch, ~75% Anteil Erneuerbarer an Stromerzeugung
 - > Anstieg jährlicher Gesamtstromverbrauch auf bis zu 88 TWh durch Elektrifizierung und Sektorkopplung (Quelle: AEA)
 - > Starke Steigerung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern bis 2030: 27 TWh, v.a. fluktuierende Erzeugung (Wind, PV): 2030 bis zu 42 % des österreichischen Gesamtstrombedarfs
 - > Im Sommer Überdeckungen, im Winter Erzeugungslücken bis zu 11 TWh
 - > Die abzudeckende Leistungslücke im Winter wird kurzfristig bis zu 9.500 MW ausmachen und in Summe ca. 100 Tage (bzw. 2.400 h) lang mehr als 3.000 MW betragen (Quelle: AEA)

- > ***Ist E-Mobilität ein Partner oder Konkurrent der Energiewende?:***
- >
- > ***Die Wintererzeugungslücken werden schwieriger zu bewältigen sein, ähnlich wie bei der Luftwärmepumpe verschwindet der Vorteil der E-Mobilität bei Minusgraden. Das gesamte Versorgungssystem Strom bekommt eine viel höhere Temperaturabhängigkeit (ähnlich wie Frankreich durch umfangreichen Einsatz von Stromheizungen)***

Zielvorgabe Erneuerbare Energie

Strom aus erneuerbaren Energiequellen 2030 (TU-Studie)



Bilanziell 100% Erneuerbare beim Strom führen lt. TU-Studie direkt zu mehr Gaskraftwerken (> 6 GW), aber weniger Produktionsmenge (Rückgang von 14,4 TWh 2010 auf 9,6 TWh 2030).

Je mehr E-Mobilität, desto anspruchsvoller wird die Stromversorgungssituation im Winter (Mitversorgung des zusätzlichen Strombedarfs von E-Fahrzeugen)

Abbildung 41: Installierter Kraftwerkspark für Szenario 2030-REF und 2030-RES. (Quelle: EDisOn)

Haas et al.: Endbericht Stromzukunft Österreich 2030 - Analyse der Erfordernisse und Konsequenzen eines ambitionierten Ausbaus erneuerbarer Energien, S. 59

- > **Erforderliche Investitionen in Stromnetzinfrastruktur für 100% erneuerbarer Strom bis 2030**
 - > Gem. Analyse von Kratena (2018) sind **Investitionen in die Stromnetzinfrastruktur von rd. EUR 18 Mrd. erforderlich**
 - > Im Bereich der Verteilernetze sind – neben dem **Smart-Meter-Roll-out** – Investitionen in die Fähigkeit wichtig, **mit erhöhten Einspeisungen** (z. B. durch PV-Ausbau) **und gesteigertem Verbrauch** (z. B. durch Ladestationen für Elektromobilität oder Wärmepumpen) **umgehen** zu können. Die **Digitalisierung** von Netzen zur besseren Anpassung an dargebotsabhängige Erzeugung ist ebenfalls zentral.
 - > Für die Verteilernetze ist ein hoher Anteil von E-Mobilität vor allem ein Problem der Leistungsbereitstellung, weniger ein Problem der Energiemenge
 - > Heimpladepunkte bis 22 kW können nicht flächendeckend realisiert werden

Elektromobilität und Niederspannungsnetze

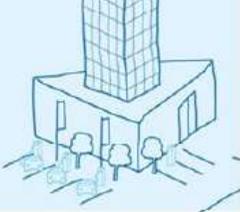
Anwendungsfall	private Ladepunkte		öffentlich zugängliche Ladepunkte	
				
	Heimladepunkte	Flotten, Parkhäuser	"Laternenladen", Raststätten, Parkhäuser	
Ladetechnologie	AC oder DC	AC oder DC	AC	DC
Typischer Anschluss je Ladepunkt	1-phasig, 3,7 kVA 3-phasig, 11 kVA selten 3-phasig, 22 kVA	1-phasig, 3,7 kVA 3-phasig, 11 kVA 3-phasig, 22 kVA	3-phasig, 11 kVA 3-phasig, 22 kVA selten 3-phasig, 43 kVA	3-phasig 22 kVA 3-phasig 55 kVA 3-phasig 150-450 kVA
Last-/Flexibilitätsmanagement	Netzdienliches Steuern, Kundenseitiges Lastmanagement	Kundenseitiges Lastmanagement	Keine Steuerung ¹	Keine Steuerung ²
¹ ggf. in Verbindung mit „Übernacht“-Ladetarif				
² ggf. in Verbindung mit Vorladespeicher oder lokalem Lastmanagement				

Abbildung 8: Übersicht zu typischen Anwendungsfällen und Leistungsbedarf

Elektromobilität und Niederspannungsnetze

Benötigte Leistung ist der Engpass, nicht der zusätzliche Energiebedarf



- > Die Bereitstellung von elektrischer Energie für den PKW-Individualverkehr ist für das Verteilnetz weniger ein Energie-, sondern vor allem ein Leistungsthema: Steigende Leistungsspitzen durch fluktuierende Erneuerbare, steigende Lastspitzen durch vermehrte Stromanwendungen mit hohen Leistungsaufnahmen und **Gleichzeitigkeiten** in Verbindung mit Verteilnetzsituation
 - > Privates Normalladen: zu Hause in der Ruhephase des Nutzers oder Laden am Arbeitsplatz während der Standzeit des Fahrzeugs. **Zwischen 80 und 90 Prozent aller Ladungen erfolgen zu Hause, bei 90 Prozent aller Fahrzeuge beginnt die Ladung zwischen 18 und 20 Uhr**
 - > Haushalte haben derzeit etwa 3 bis 5 kW Bezugsrecht, moderne E-Mobile dagegen weisen Ladeleistungen in mehrfacher Höhe auf. Durch die langen Ladedauern von mehreren Stunden, tritt hohe Gleichzeitigkeit des Leistungsbedarfs im Netz auf, wodurch eine wesentlich stärkere Belastung der Verteilernetze entsteht
 - > Typischerweise wird im Privatbereich mit Wallboxen mit 11 kW geladen
 - > Ungesteuertes Laden würde zu einem Milliardenaufwand in den Verteilnetzen führen, auch schon für die ersten 30% bzw. 1,5 Millionen Fahrzeuge
 - > **E-Mobilität ist daher nur mit smarten Netzen bewältigbar**

Nutzung von Ladeinfrastruktur am Arbeitsplatz ist ein entscheidender Erfolgsfaktor:

- Aus Vollladungen Zuhause werden Teilladungen Zuhause und am Arbeitsplatz
- Deutlich niedrigere Ladeleistungen wären daher ausreichend
- E-Autos die am Tag geladen werden, können sehr zum Abbau der PV-Spitze beitragen
- E-Autos die am Tag geladen werden liefern eine attraktive Flexibilität und damit auch Erträge für den E-Auto Besitzer
- E-Autos in der Nacht laden bringt kaum sinnvolle Flexibilitäten. Normalerweise ist die Stromversorgung in der Nacht deutlich leichter mit bestehender Kraftwerkssteuerung bewältigbar als am Tag.
- E-Autos die am Tag teilweise geladen werden, erhöhen den Eigenverbrauchsanteil bei PV Betreibern beträchtlich. Diese benötigen dann keine stationären Batteriesysteme.

Schlussfolgerungen

Energie- und Verkehrswende



- > Ist die E-Mobilität ein Partner oder ein Konkurrent der Energiewende?:
 - Ein Partner für Energieeffizienz und senken des Primärenergiebedarfes und damit der CO2 Emissionen
 - Ein Konkurrent weil zusätzlich noch mehr erneuerbare Anlagen benötigt werden um die Winterversorgung auch der E-Autos zu gewährleisten
 - Ein Konkurrent weil noch mehr Sommerüberschuss bei Strom erzeugt werden muss der dann auch in den Winter transformiert werden muss
 - Ein Risiko für die Stromversorgung, weil die Winterversorgung noch anspruchsvoller wird.
 - Ein Risiko für die Stromversorgung, weil die Temperaturabhängigkeit (gemeinsam mit der Luftwärmepumpe) ansteigt und sich niemand finden wird, der bei gegebenen Marktsystem Anlagen für drei Wochen Einsatz baut.
 - Ein Kostenfaktor für die Verteilnetze wenn ungesteuertes Laden stattfindet.

- **Daher müssen die Netze smart werden und die Kunden ein neues Preissystem bekommen (Tarife 2.1)**

DI ANDREAS EIGENBAUER



+43 1 24724 600



andreas.eigenbauer@e-control.at



www.e-control.at

***Unsere Energie** gehört der Zukunft.*

E-Control

Rudolfsplatz 13a, 1010 Wien

Tel.: +43 1 24 7 24-0

Fax: +43 1 247 24-900

E-Mail: office@e-control.at

www.e-control.at

Twitter: www.twitter.com/energiecontrol

Facebook: www.facebook.com/energie.control

