



Elektromobilität

HTL- Workshop ENERGIESYSTEME IM UMBRUCH

Dr. Andrea Edelmann, EVN AG

Verwendung von Unterlagen
Mag. Paul Hinner
Dr. Gerd Schauer

EVN at a glance

Profile

- Leading integrated Energy and Environmental Services company serving customers in Lower Austria, SEE and CEE
- Key business areas: electricity, gas, heating, drinking water supply, wastewater treatment, waste incineration
- **Group net profit** (2010/11): EUR 189.7m (-8.4%)
- **Net cash flow from operating activities** (2010/11): EUR 522.0m (+4.6%)
- **Employees** (2010/11): 8,250, ~70% abroad
- **Rating:** A3, stable (Moody's)
BBB+, stable (Standard & Poor's)

Key metrics (2010/11)

Generation

- Electricity generation capacity: 1,873 MW (thermal: 1,434 MW; renewable: 439 MW)
- Production mix: 77% thermal, 23% renewable
- Coverage ratio: 16.3%

Networks

- Electricity: 134,308 km
- Gas: 13,630 km
- Heating: 602 km

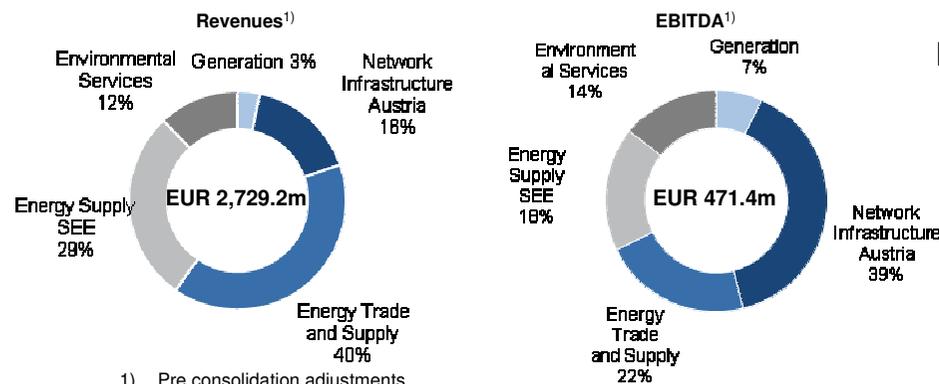
Energy supply

- Customers: 3.7 million
- Sales volume: 28.8 TWh

Environmental Services

- 0.5 million drinking water customers in Lower Austria
- Waste incineration plants of 500,000 tons p.a. in Lower Austria and 360,000 tons p.a. in Moscow
- More than 93 drinking and wastewater plants servicing about 14 million customers throughout Europe

Contribution by business segments



EVN at a glance – active in 21 countries

Key geographic areas

- Lower Austria and Germany
- South Eastern Europe (SEE)
- Central and Eastern Europe (CEE)

Activities

- Lower Austria:
Energy business: full integration
Environmental services business: drinking water supply, wastewater treatment, waste incineration
- SEE:
Electricity and heat distribution as well as gas operation
- CEE:
drinking water supply, wastewater treatment and waste incineration



EVN – 20 Jahre E- Mobil Erfahrung

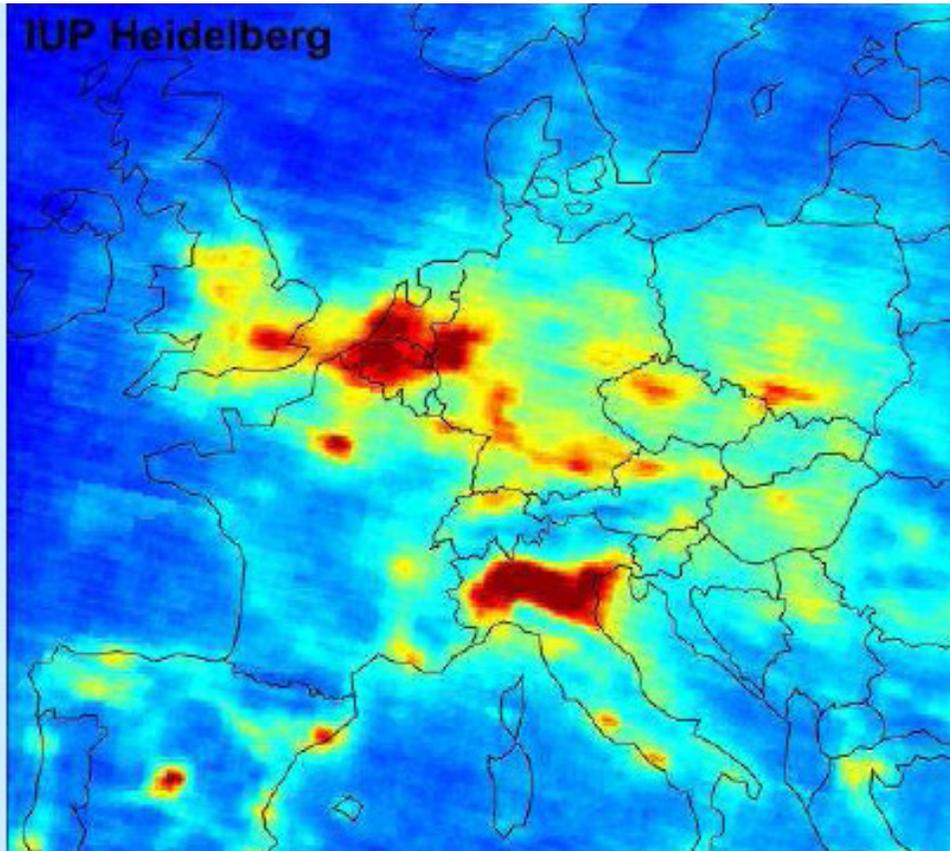
- > seit 1991
- > Präsentation aktueller Fahrzeugmodelle
- > Probefahrten
- > Symposien
- > Weltrekord 2008



AGENDA

- > **Warum?**
- > Wie?
- > Wer?
- > und warum so langsam?
- > Das Fazit

WARUM alternative Mobilität (Elektromobilität)?



- Bessere Luftqualität
- Klimaschutz (CO₂- Ziele)
- Versorgungssicherheit
- Verringerte Abhängigkeit
- Konkurrenzfähigkeit
- Arbeitsplätze

CO₂- Emissionsnormen für PKW- Flotten

(Verordnung (EG) Nr. 443/2009)

- Handlungsbedarf für europäischen Automobilhersteller
 - Flotten- Durchschnitt über alle verkauften PKW
 - Gewichtung der verschiedenen PKW-Segmente durch die Masse der verkauften PKW.
- Ø 120g CO₂ / km als Ziel heute
- Ø 95g CO₂ / km Ziel 2020 (entspricht 3,0L Diesel oder 3,6L Benzin / 100km)
- Sanktionen bei Nichterreichung
- Nur über elektrischen Antrieb erreichbar
 - Elektroautos – werden mit 0g CO₂/km gewertet
 - Hybride – werden mit geringem g CO₂/km gewertet

Zukunftsperspektive: Technologie und Treibstoff Mix

European Commission, Directorate General for Mobility and Transport



Perspektiven alternativer Kraftstoffe

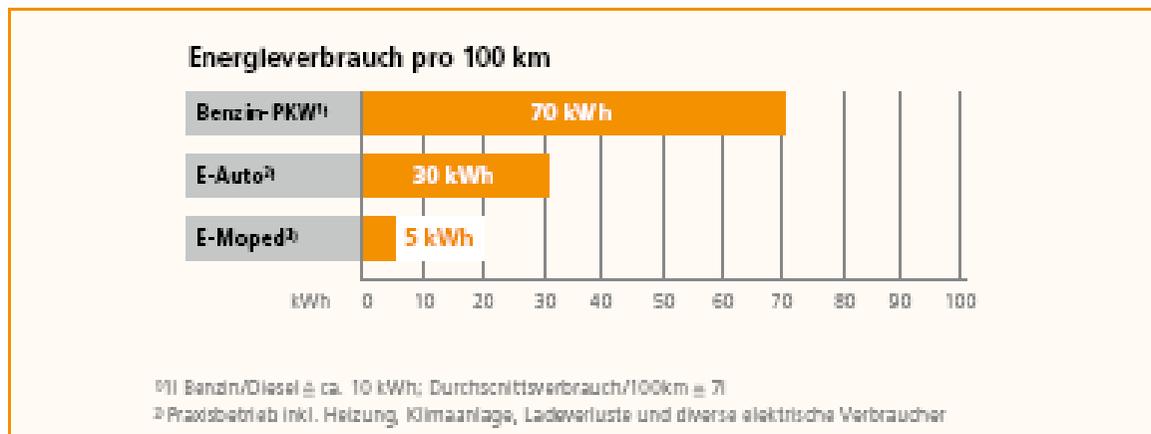
Öl-Ersatz - Dekarbonisierung

Voller Ersatz von Öl und Dekarbonisierung des Verkehrs

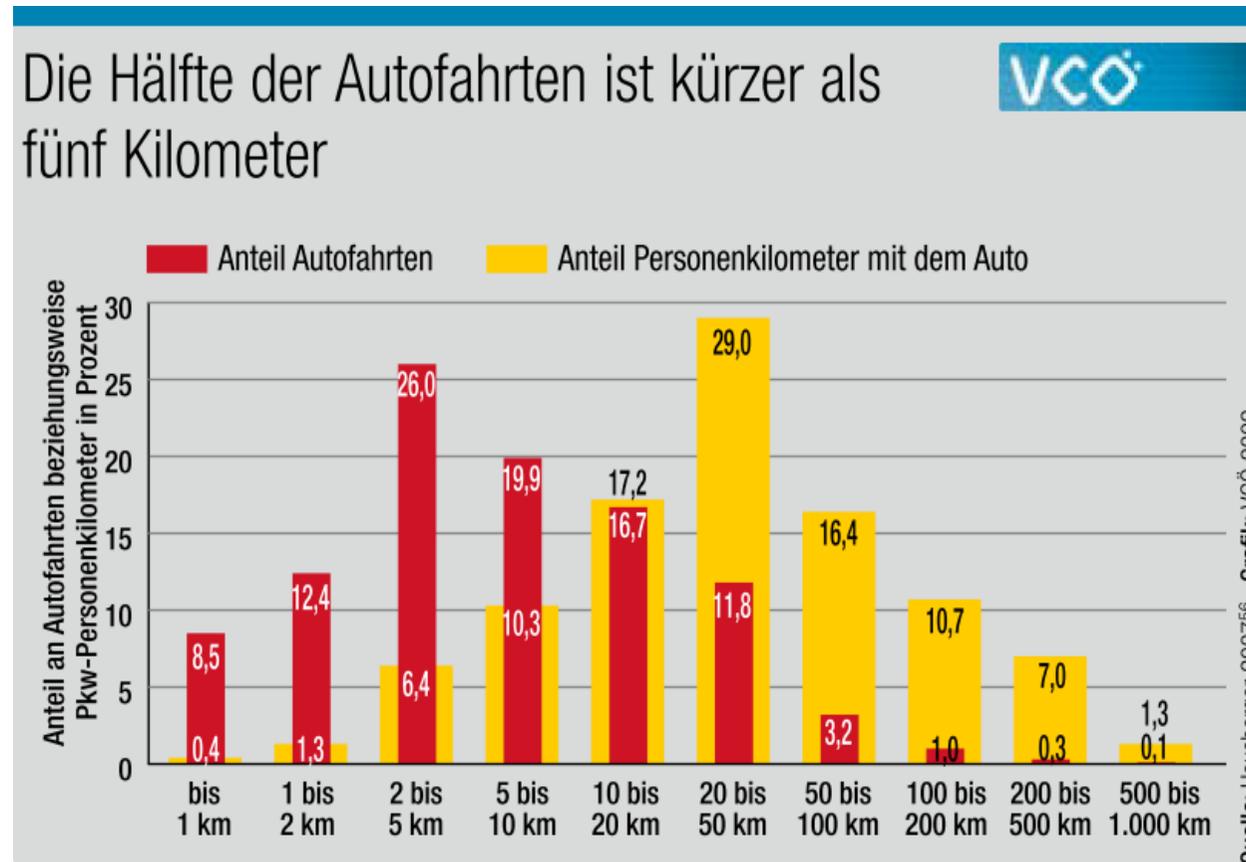
- Elektrizität:** Diversifizierung der Versorgungsbasis als Energieträger
Verbesserung der Energie-Effizienz mit Elektro-Motoren
➔ **Demonstration, frühe Märkte, gemeinsame Normen**
- Wasserstoff:** Diversifizierung der Versorgungsbasis als Energieträger
Verbesserung der Energie-Effizienz mit Elektro-Motoren
➔ **Forschung + Entwicklung, Demonstrations-Projekte**
- Biokraftstoffe:** Heimische Versorgungsbasis; reif für breiten Markt
Verbreiterung der Versorgungsbasis mit 2. Generation
➔ **Wirtschaftliche Anreize, Pilot-Anlagen**
- Methan:** Dekarbonisierung über Mischung von Biogas und Erdgas;
reif für breiten Markt
➔ **Wirtschaftliche Anreize**

F. Söldner, Elektromobilität im Rahmen europäischer Verkehrs- und Energiepolitik

Energieverbrauch /Energiekosten



Fahrverhalten- Reichweite



Theoretisch wäre die Reichweite nicht das Problem

Zusatzbedarf an Elektrischer Energie

- > Bis 2012 werden zusätzlich 900 GWh Elektrizität aus erneuerbaren Quellen erzeugt
- > Strommehrbedarf bis 2020 wird damit schon mehr als abgedeckt

Prognose von 200.000 Elektrofahrzeugen in Österreich bis 2020

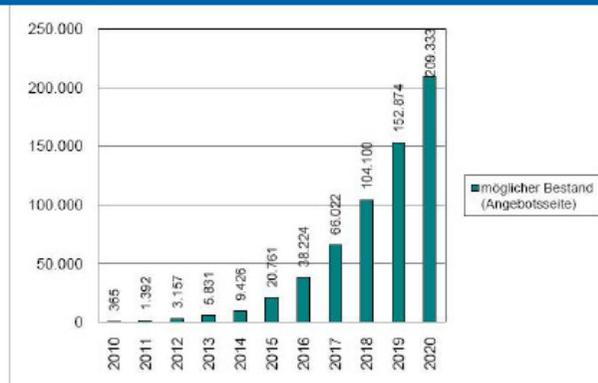
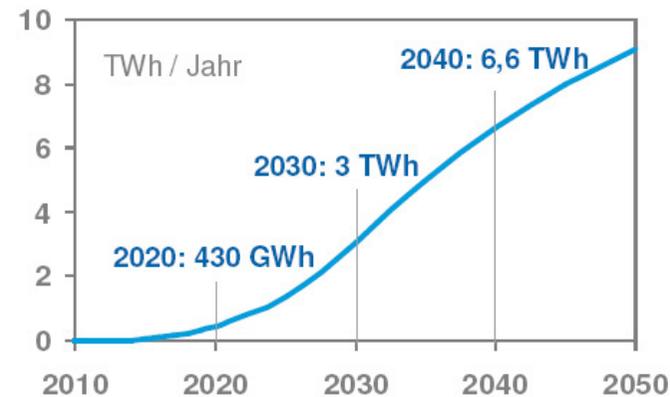


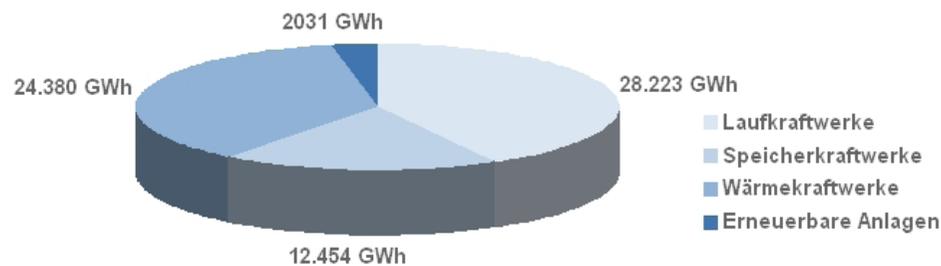
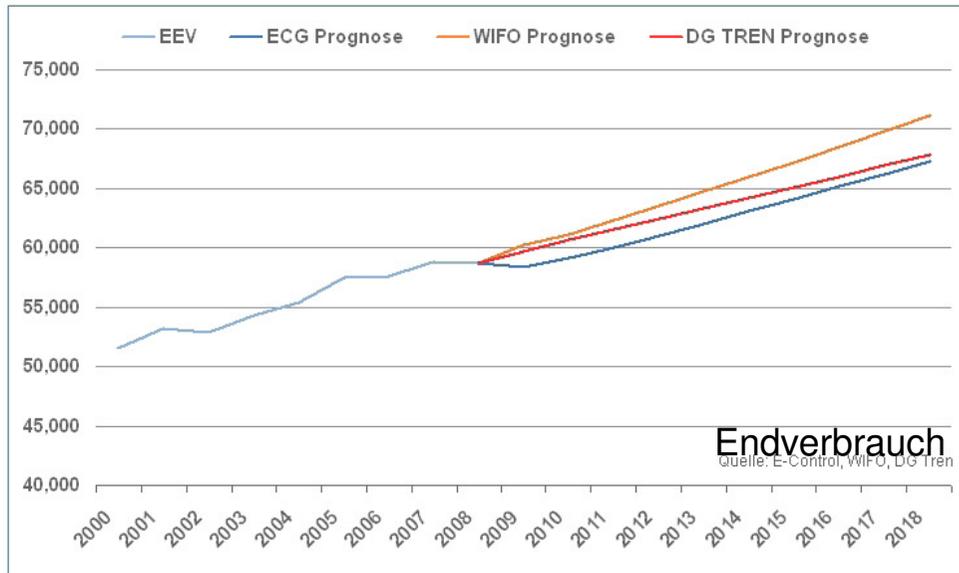
Abbildung 11: Prognostizierter Gesamtbestand an Elektrofahrzeugen als Summe der Neuzulassungen zwischen 2010 und 2020 ohne Ausfälle.

Strombedarf für Elektromobilität steigt bis 2050 langsam auf 9 TWh / Jahr (Szenario UBA)



Quelle: UBA

Energetischer Endverbrauch/ Erzeugung in Österreich



Erzeugung 2008

Quelle: e- control 2010

HTL- Workshop 2012, Dr. Andrea Edelmann

Versorgung von Elektrofahrzeugen durch Erneuerbare

	 Wasserkraft	 Windkraft	 Photovoltaik
Kraftwerksleistung	172 MW <i>(Kraftwerk Freudenau)</i>	2 MW <i>(durchschnittl. Windkraftanlage)</i>	5 kWp <i>(PV-Anlage für Privathaushalt)</i>
Stromerzeugung pro Jahr	1.050.000 MWh	4.400 MWh	5 MWh
Stromversorgung für Elektrofahrzeuge je Anlage	700.000 E-Fahrzeuge	3.000 E-Fahrzeuge	3,3 E-Fahrzeuge
-	15 kWh / 100 km		
-	10.000 km durchschnittliche Fahrleistung pro Jahr		

Quelle: Verbund

Klassifikation der Speichertypen nach Speichernotwendigkeit

- “seconds to minutes“ – short-term energy storage

- High power to energy ratio
- Energy supply at full power for less than 15 min
- High number of cycles



- “weekly to monthly storage“ – long-term energy storage

- Energy supply for several days up to one month
- Back-up e.g. for long periods of low wind or seasonal fluctuations
- Few cycles per year



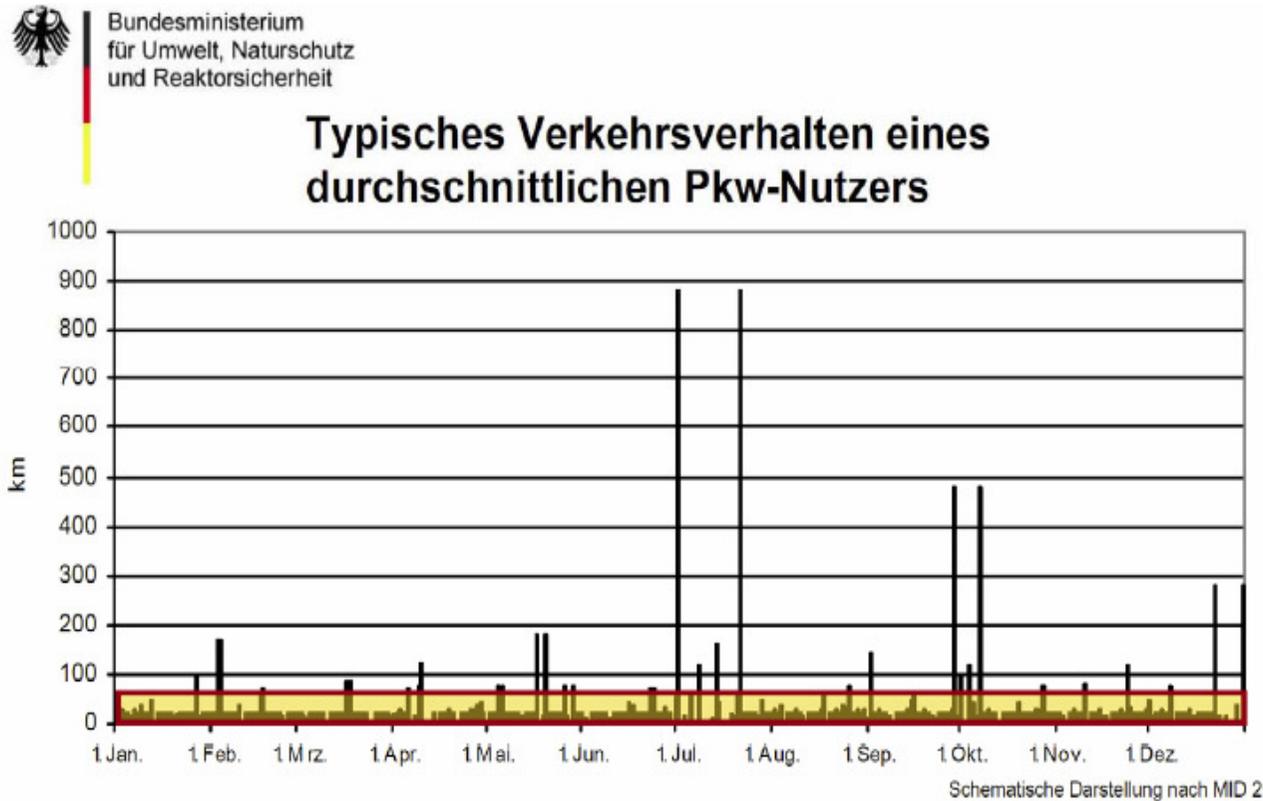
- “daily storage“ – medium-term energy storage

- Energy supply for one to ten hours
- Typically suited only for levelling within one day
- One to two cycles per day



Quelle: Sauer, 2010

„Stehzeug“ zu 97%; ist nur rund 3% der Zeit „Fahrzeug“

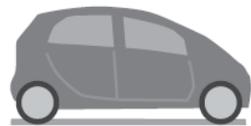


Theoretisch ideal für Speicher- Anwendungen

AGENDA

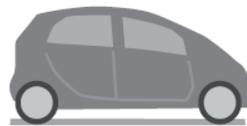
- > Warum?
- > **Wie?**
- > Wer?
- > und warum so langsam?
- > Das Fazit

Übersicht Antriebstechnologien



Verbrennungsmotor

Diesel- und Ottomotoren werden auch in Zukunft weiter optimiert. Ihr Effizienzpotential ist noch nicht ausgeschöpft.



Hybrid

In Hybridfahrzeugen kommen Elektro- und Verbrennungsmotor zum Einsatz. Eine Batterie wird beim Fahren über den Motor aufgeladen. Sie dient auch der Speicherung von Bremsenergie.

Elektrofahrzeuge allgemein

Elektromobilität in NPE betrachtet



Plug-in-Hybrid PHEV

Der Stromspeicher in Plug-in-Hybriden kann zusätzlich über das Stromnetz aufgeladen werden. Wie beim Hybrid dient die Batterie als Speicher von Bremsenergie.



Range Extended Electric Vehicle REEV

Bei Bedarf erzeugt z.B. ein Verbrennungsmotor mittels eines Generators Strom für den Elektromotor. Die Reichweite wird somit deutlich verlängert.



Batteriebetriebenes Fahrzeug BEV

Die Energie für den Antrieb kommt ausschließlich aus der Batterie. Diese wird über das Stromnetz aufgeladen.

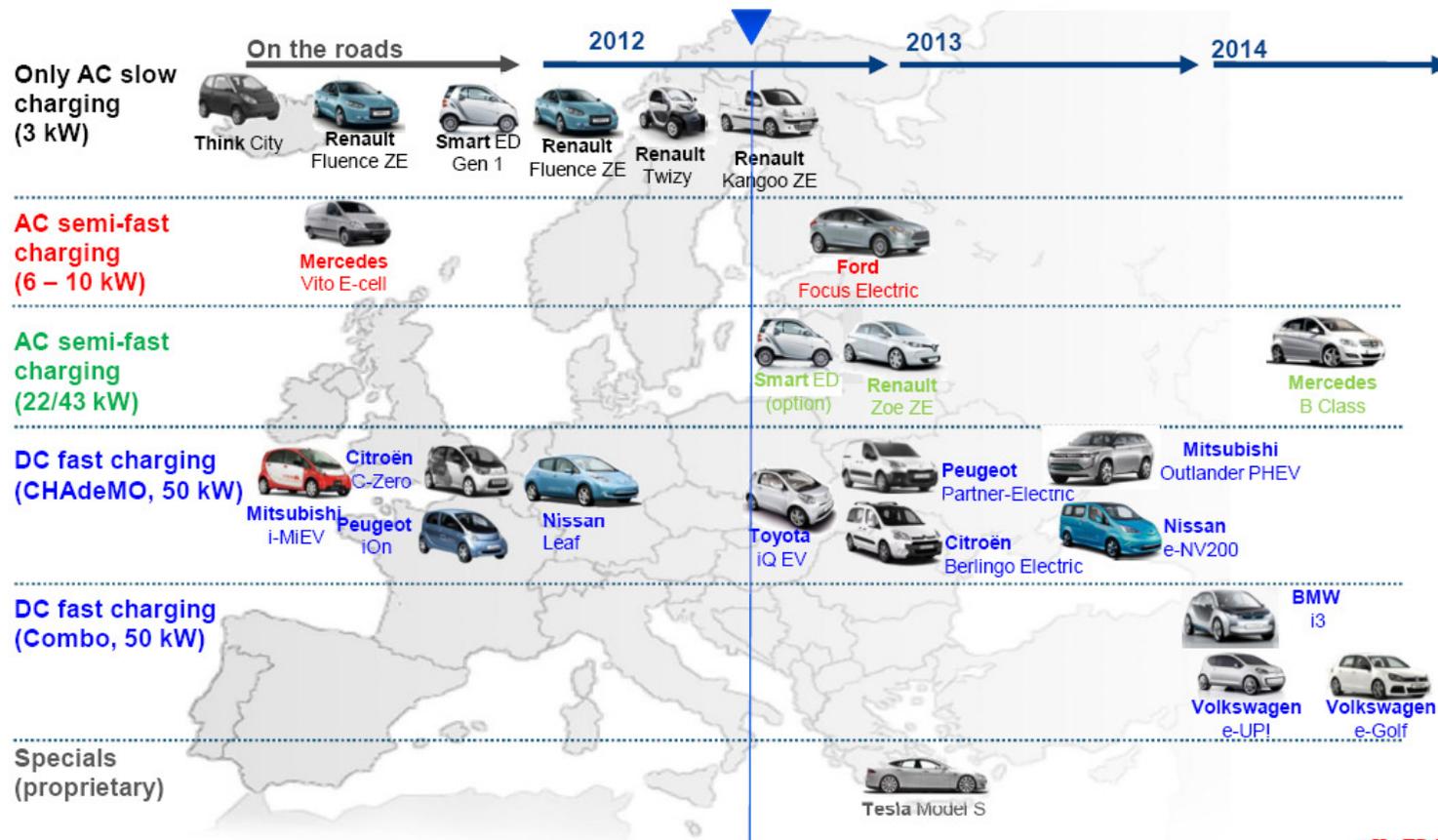


Brennstoffzellenfahrzeug FCEV

Die Stromerzeugung für den Elektromotor geschieht direkt an Bord. In der Brennstoffzelle wird die chemische Energie von Wasserstoff in elektrische Energie umgewandelt.

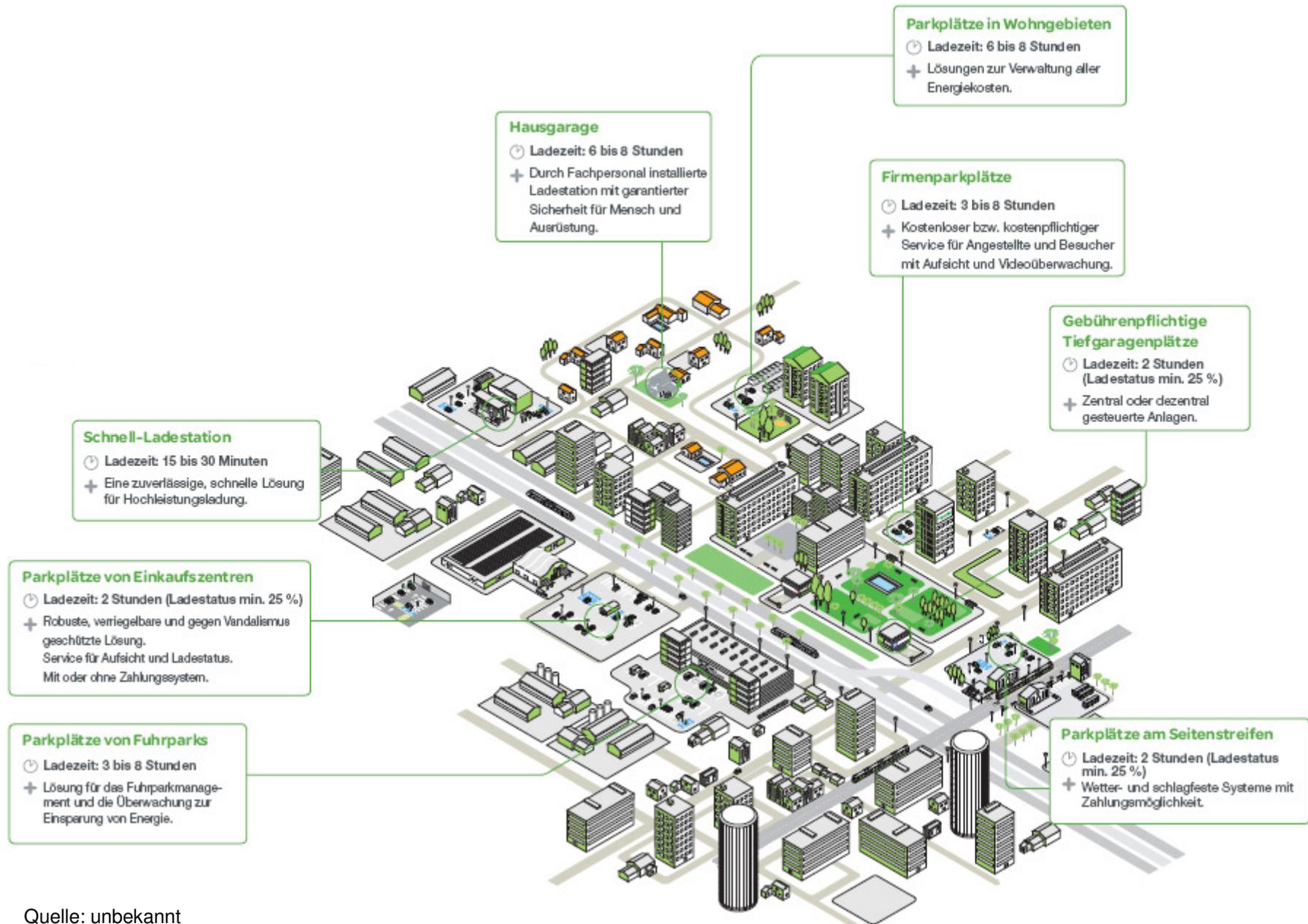
Quelle: Zweiter Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität, 2011

Welches Auto wann?



© ABB Group
October 17, 2012 | Slide 10





Quelle: unbekannt

Lademöglichkeiten



DC + AC Highway Charger

- > 50 kW
- 15-30 min.



DC + AC Commercial Charger

- 20 kW
- 30-120 min.



AC Charge Pole

- 3-22 kW
- 4-8 h.

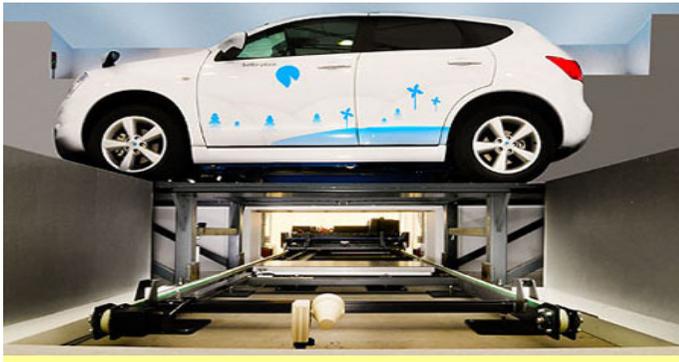


AC Wall-box

- 3-6 kW
- 4-8 h.

Alternative Ladesysteme

Batteriewechselsysteme und induktives Laden



Batterie Wechsel

- > Die Lösung wurde entwickelt von Better Place (Shai Agassi)
- > Leere Batterien können vollautomatisch in rund einer Minute in Batteriewechselstationen gewechselt werden
- > Sehr hohe Investitionskosten
- > Spezielle Voraussetzungen für Fahrzeug- und Batteriehersteller



Induktives Laden

- > Lösung unter anderem von EON und Audi (E-tron)
- > Kabelloses Laden
- > Aufladen mit Hilfe eines elektromagnetischen Feldes, Induktionsspulen im Boden und im Auto integriert
- > Die beiden Induktionsspulen werden zusammen gebracht und ergeben einen Transformator
- > Sehr hohe Investitionen und spezifische Anforderungen für die Automobil-OEMs (Design, Konstruktion)
- > Umweltbelastung durch elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Übersicht Steckertypen



Typ	Schuko	CEE3	CEE5
Stromstärke (Ampere)	AC 1x13 A	AC 1x16 A	bis zu AC 3x63 A
Leistung (kW)	bis zu 3,0 kW	bis zu 3,7 kW	bis zu 43 kW
Verwendung	Notladung für alle PKW	smart, Tesario Zero	IVECO Daily, Tesla Roadster



Typ	Mode 3 Typ 2	CHAdeMO	Combo Ladestecker Typ 2
Stromstärke (Ampere)	bis zu AC 3x63 A	DC	AC/DC
Leistung (kW)	bis zu 44 kW	bis zu 50 kW	AC bis 44kW / DC bis 100 kW
Verwendung	BMW, M-B, Renault, VW	Citroën, Mitsubishi, Nissan, Peugeot	ab 2015: Audi, BMW, Daimler, Ford, GM, Porsche, VW

Authentifizieren & Bezahlen: Möglichkeiten

Authentifizierung

Automatisch
via Ladekabel
(ISO/IEC 15118)



Web-basiert
(inkl. Smartphones)



Premium SMS
oder
Near Field
Communications



- Parkschein, RFID
- Smart Card,
- Schlüssel



Bezahlung

Direktbezahlung
• Smart, prepaid
• EC-Karte
• bar



Mobile payment



Vertrag



Quelle: unbekannt

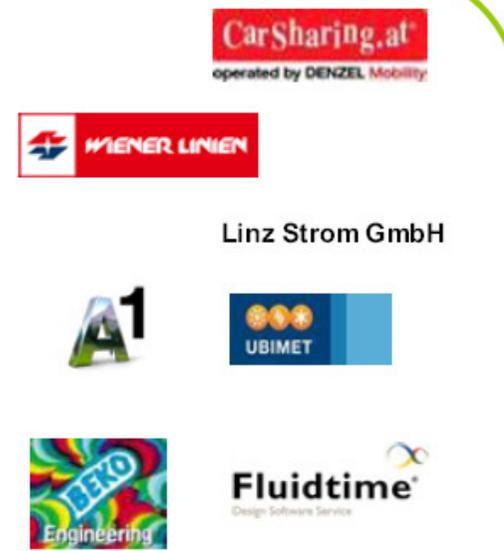
AGENDA

- > Warum?
- > Wie?
- > **Wer?**
- > und warum so langsam?
- > Das Fazit



Projektkonsortien – emporA & emporA2

emporA



emporA 2

01.01.2010

01.04.2011

31.12.2012

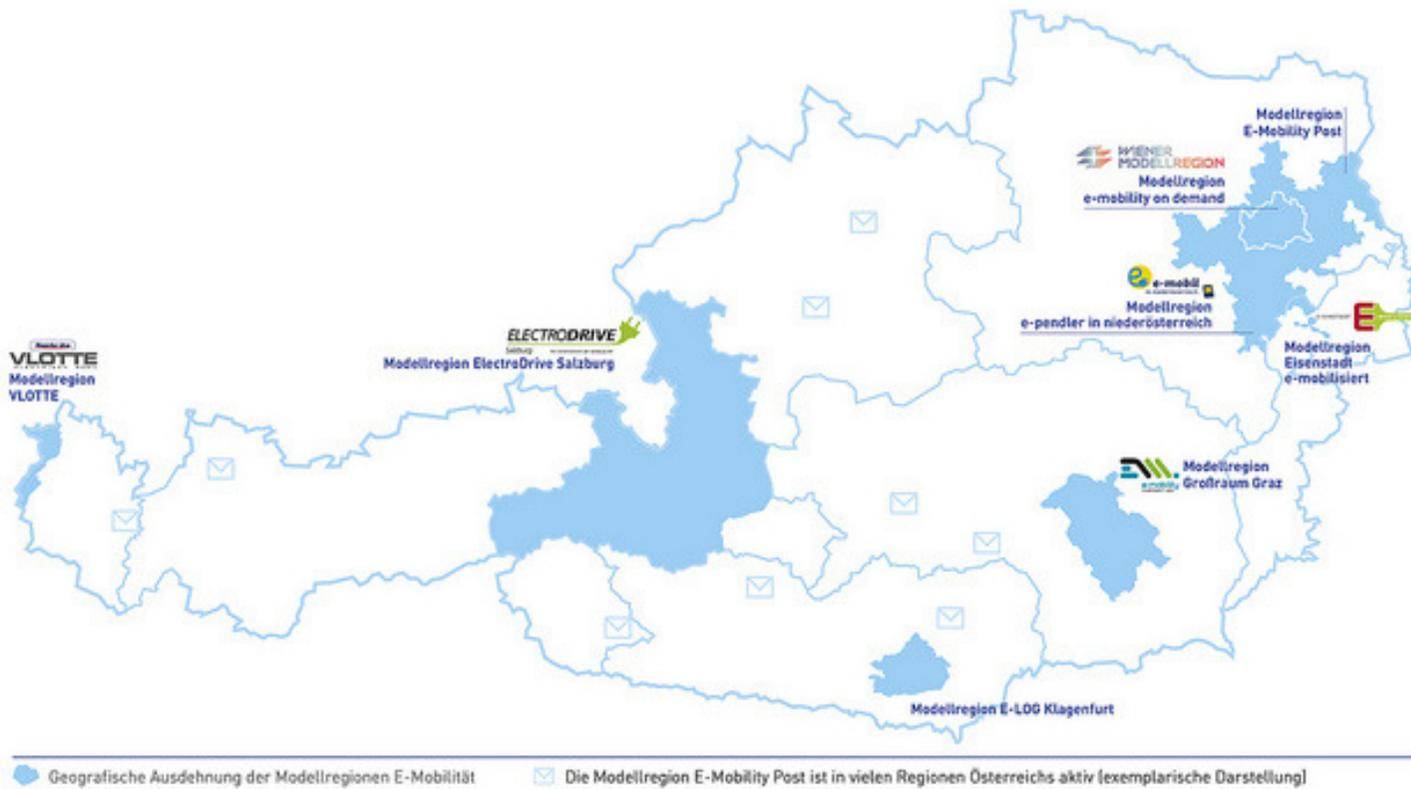
31.03.2014

emporA & emporA2 are supported with funds from the Climate and Energy Fund and implemented in line with the "ELECTROMOBILITY'S TECHNICAL BEACONS" programme.



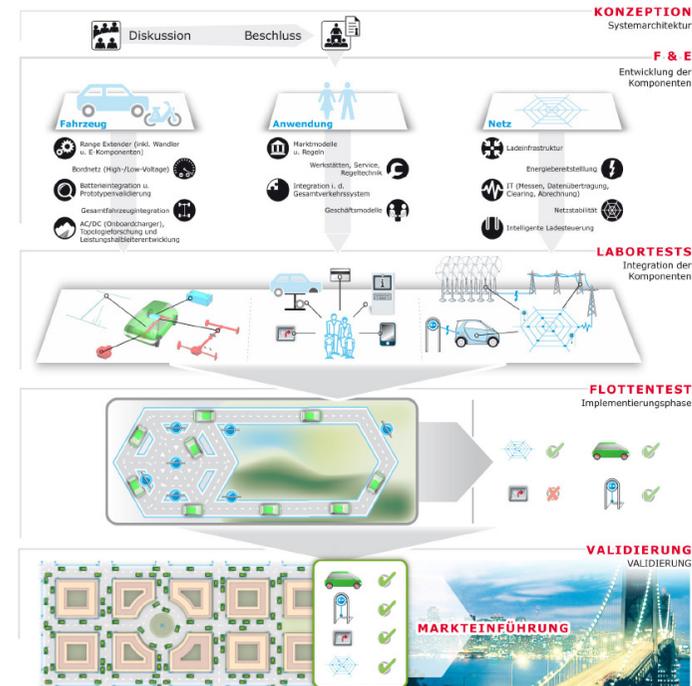
Modellregionen in Österreich

das klima hat zukunft 

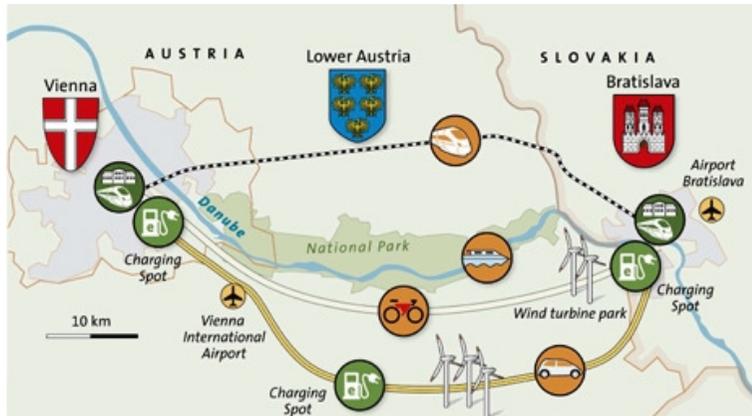


F&E: emporA Leuchtturmprojekte 1 und 2

- > **Projektziele:**
- > Roadmap für Österreich entwickeln
- > Technologie- und Geschäftsmodellentwicklung
- > Marktmodelle und Marktregeln
- > Energiebereitstellung aus Erneuerbarer Energie
- > Auswirkungen auf Netze
- > Abrechnungssysteme
- > **Partner:**
- > Siemens, Telekom, Verbund, Magna, Wien Energie,
- > Salzburg AG, Raiffeisen, Infineon, AIT, AVL, DiTest,
- > Hei, REWE



EU- Projekt: Twin City Wien- Bratislava



Projektziele:

- > grenzüberschreitende Elektromobilität
- > Komplettpaket Elektroauto und Tankstelle an Business- Kunden
- > Öffentliche Ladeinfrastruktur inklusive Schnellladestationen
- > Grenzüberschreitendes Roaming
- > Kommunikation und Sichtbarkeit

Verbund

EVN

WIEN ENERGIE



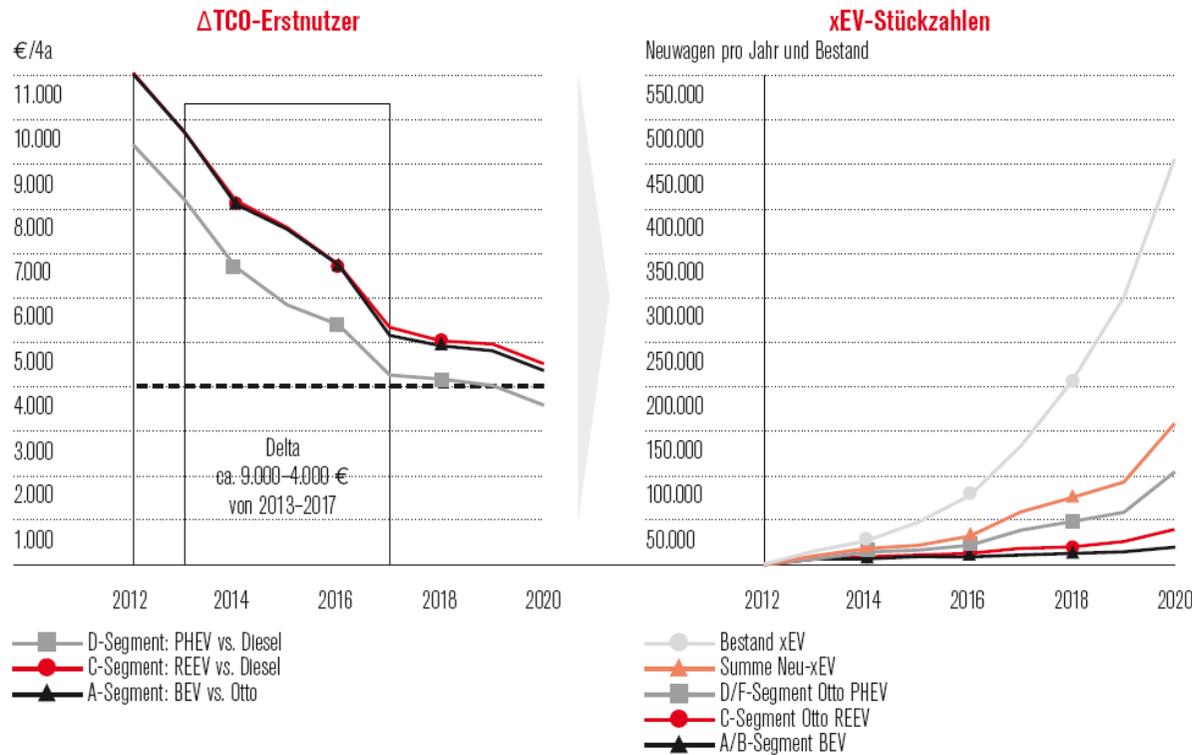
creating the future
EUROPEAN UNION



AGENDA

- > Warum?
- > Wie?
- > Wer?
- > **und warum so langsam?**
- > Das Fazit

Mehrkosten Elektroauto (TCO- Betrachtung)



D-Seg. PHEV privat

2012*

2013*

2014*

TCO-Lücke

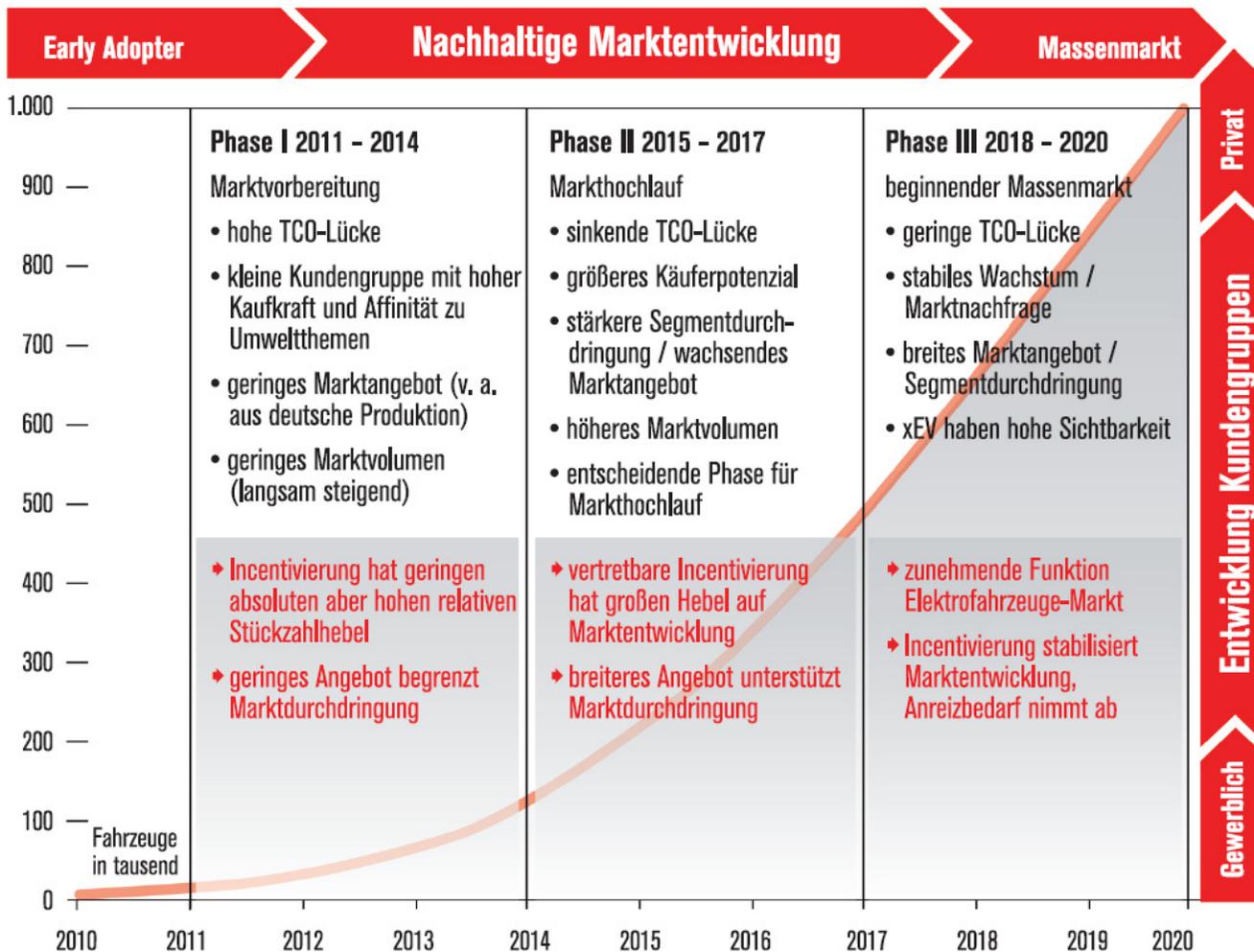
9.419

8.161

6.658

Quelle: Zweiter Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität, 2011

Zielerreichungskurve DE



Quelle: Zweiter Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität, 2011

Budgetvorschlag F&E in Deutschland

Batterie 986 Mio. €	Antriebstechnologie 982 Mio. €	Leichtbau 328 Mio. €	IKT & Infrastruktur 753 Mio. €	Recycling 90 Mio. €
↓	↓	↓	↓	↓
Materialentwicklung & Zelltechnologie (Gen 2 & 3)	E-Maschine	Entwicklung von Leichtbauwerkstoffen	Off-Board-Ladetechnologie	Recycling von Antriebsstrangmaterialien
Neuartige Batteriekonzepte (Gen 4)	Hochintegriertes Antriebssystem	Optimierung und Entwicklung von Komponenten	Netzintegration	Recycling strategischer Batteriewerkstoffe
Sicherheitskonzepte & Testmethodik	On-Board-Ladetechnologie	Entwicklung von EV-Leichtbaustrukturen	IKT-Schnittstelle Energiesystem	
Lebensdauer - Modellierung & Analytik	Leistungselektronik/ Inverter	Großserienfähige ressourceneffiziente Herstellungsprozesse	IKT-Schnittstelle Verkehrssystem	
Prozesstechnologie für Massenfertigung	Produktionstechnologie			
Fahrzeugintegration 828 Mio. €				
BEV ²		REEV ³ /PHEV ⁴ Family		PHEV-Nutzfahrzeug
Ganzheitliches Energiemanagement				
Gesamtprojektvolumen 3,967 Mrd. €				

Quelle: Zweiter Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität, 2011

> Viel Technologieentwicklungspotenzial, viele Nebenprodukte

Energiedichten im Vergleich

Energiespeicherung im Fahrzeug

Volumen und Gewicht von Energiespeichern für 500 km Reichweite

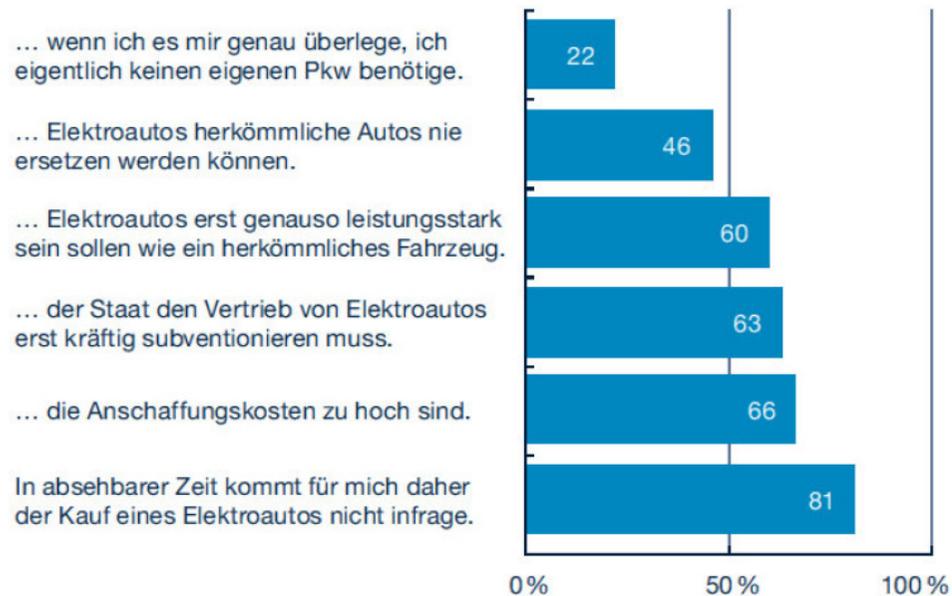


Daten: F. Schüth: MPI Kohleforschung, EPJ ST 176, 155 (2009); Grafik: VDA

Kundenbedürfnisse

PwC Nutzerbefragung Deutschland

Für mich spricht gegen ein Elektroauto, dass ...



Quelle: PwC Nutzerbefragung April 2010

AGENDA

- > Warum?
- > Wie?
- > Wer?
- > und warum so langsam?
- > **Fazit**

Chancen für Elektromobilität

- > Immer strengere CO₂ – Normen, die mit konventioneller Technik nicht erfüllt werden können.
- > OEMs brauchen die E-Autos, um den von der EU geforderten Flotten-Verbrauch im Schnitt zu erreichen.
- > Städte wie London errichten Mautsysteme, die Autos mit Benzin- o Dieselantrieb die Zufahrt verweigern.
- > Steuervorteile (mittels geldwerten Vorteil) für E-Autos von Regierung geplant in Deutschland (FAZ 8.3.2012)

Quelle: Financial Times Deutschland, 7.März 2012

Schlussfolgerungen

- > Fossil betriebene Fahrzeuge werden noch effizienter werden.
- > Elektromobilität wird wahrscheinlich in Form der fortschreitender Elektrisierung des Antriebsstranges stattfinden.
- > Hersteller wie VW sehen die Zukunft reiner Elektrofahrzeuge hauptsächlich in der Stadt.
- > Der Umstieg auf Elektrofahrzeuge wird länger dauern, als heute anzunehmen ist.
- > Wesentlicher Treiber werden gesetzliche Maßnahmen sein, wie Fahrverbote, Besteuerung des Kraftstoffes oder der Emissionen, etc.