



Elektromobilität

Herausforderung für die deutsche Industrie

Volker Liedke
SEHO Systems GmbH





Mobilität durch Fahrzeuge

Wer gesund ist, ist auch mobil!

Automobil: Faszination, Siegszug, Glück

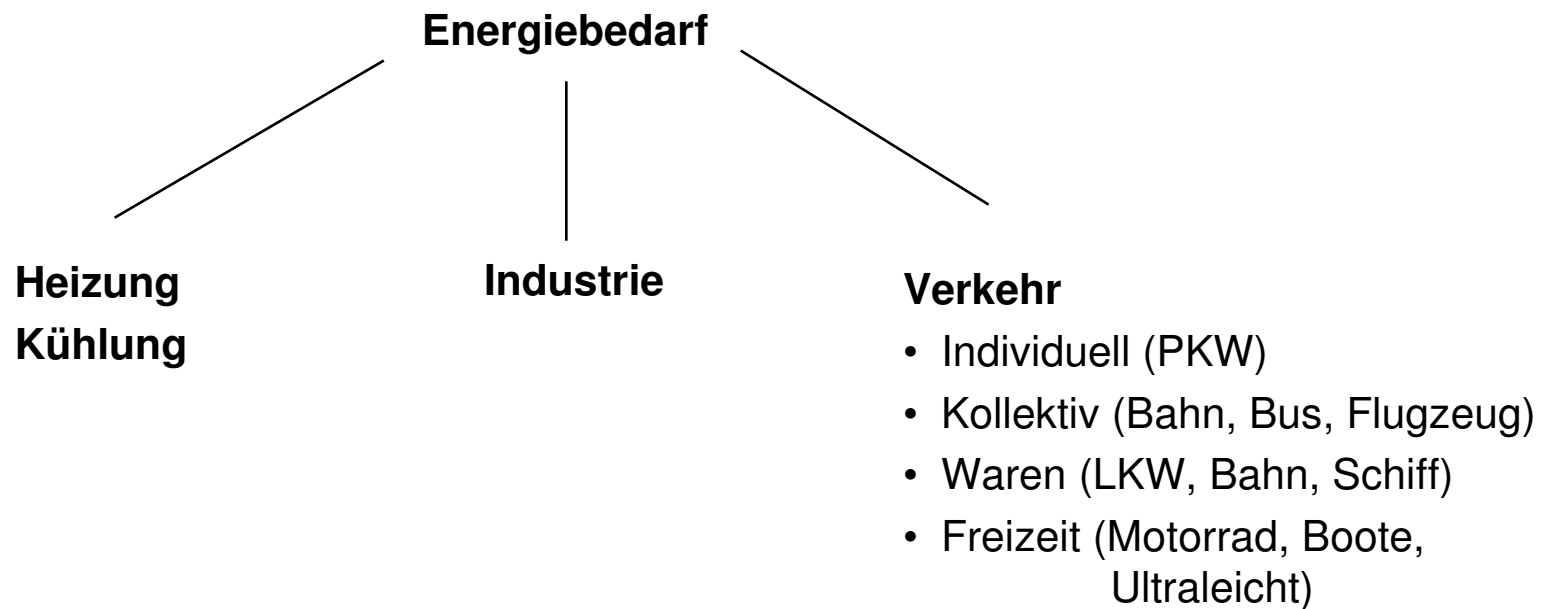
Der Preis: Umweltbelastung, Ressourcen und CO2
Individualverkehr
Die meisten PKW sind mit einer Person besetzt!

Optimal: Vollbesetzter Reisebus



Environmental Challenge

Mobilität



Environmental Challenge

Energieträger für Mobilität

- Hohe Energiedichte (besonders Flugzeuge)
 - Bestehend Logistik für Flüssigkeiten
 - Erneuerbare Energie – Biodiesel (problematisch)
 - Alternativen zu Flüssigkeiten:
 - Brennstoffzelle (Mercedes Benz)
 - H₂ direkt (BMW)
 - Elektro
- ➔ Benzin, Diesel, Kerosin

Environmental Challenge

Elektromobilität



Lohner Porsche
Weltausstellung Paris 1900



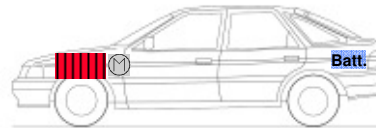
BMW 1602
Energiekrise 1974



Environmental Challenge

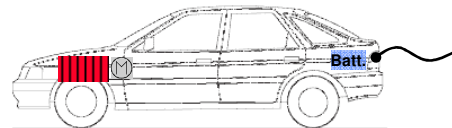
Elektromobilität

- Hybrid (z.B. Toyota Prius)



Verbrenner- und Elektroantrieb
Batterie wird vom Verbrenner
geladen

- Hybrid plug-in



Batterieladung auch über
Steckdose

- Electric Vehicle (EV)



Reiner Elektroantrieb, ggf.
Range Extender

- Leichtfahrzeuge





Energieversorgung

	<u>Benzin / Diesel</u>	<u>Strom-Mix</u>	<u>Wind-Strom</u>
100km	6 l á 1,50 € = 9 €	15 kWh á 0,22 € = 3,30 €	15 kWh á 0,092 € = 1,38 €
CO ₂	170 g/kg	90 g/kg	3 g/kg

Ziel 2020: 1 Mio. E-Autos brauchen 2 TWh (Gesamt-Erzeugung 150 TWh)

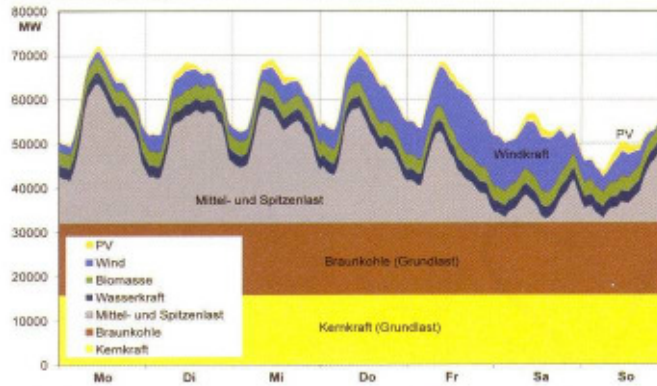
Strom-Mix nicht sinnvoll: CO₂, Umwandlungs- und Verteilungsverluste

Erneuerbare Energien sinnvoll: Photovoltaik erzeugt Elektrizität ohne Umwandlung
Wind-Energie in Batterien speichern



Erneuerbare Energie

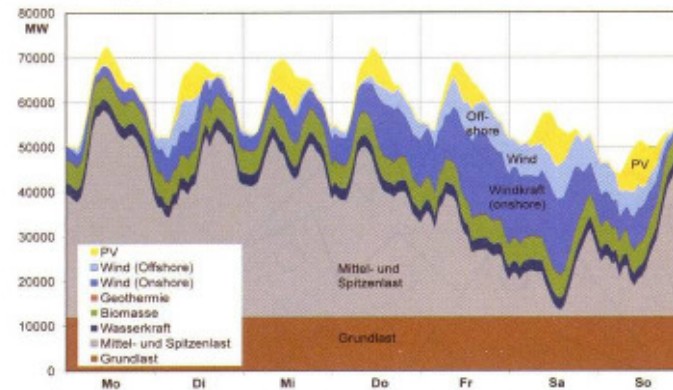
Stromerzeugung über eine Juliwoche 2007



Grafik 1. Der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen wirkt sich heute eher auf die Mittel- und Spitzenlast aus und weniger auf die Grundlastkraftwerke.

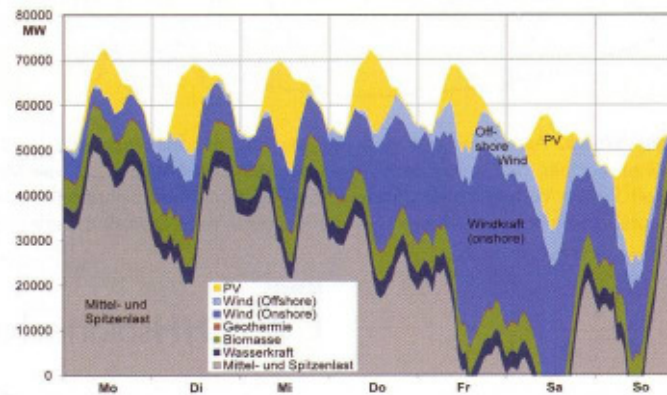
Grafiken (3): Martin Hofmann/Volker Queschning

Stromerzeugung über eine Juliwoche im Jahr 2020 – BMU-Szenario



Grafik 2. Dem Leitszenario 2008 des Bundesumweltministeriums (BMU) folgend wird sich der Bedarf an Grundlastkraften bis 2020 halbieren.

Stromerzeugung über eine Juliwoche im Jahr 2020 – BEE-Prognose



Grafik 3. Der Bundesverband Erneuerbare Energien (BEE) rechnet mit einer Strommenge aus erneuerbaren Energien, die Grundlastkraftwerke überflüssig machen.



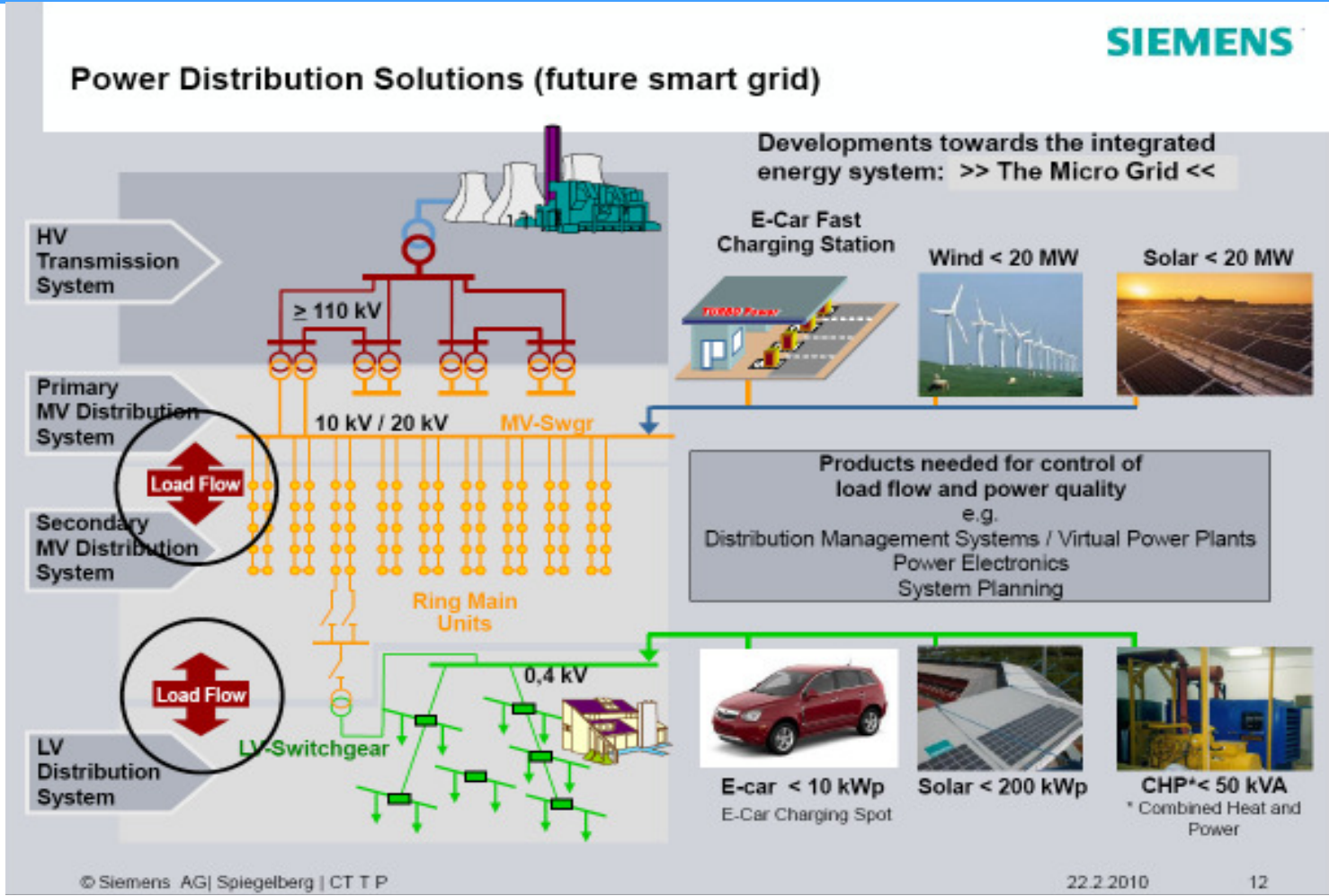


Erneuerbare Energie für Elektromobilität

- Photovoltaik und Solarthermie = tageszeitenabhängig, Wind = wetterabhängig
- Speicher: viele Konzepte, teuer
wirklich verfügbar Pumpspeicherwerke
- Batterie: Elektrizität -> chem. Energiespeicherung -> Elektrizität
- | | | | |
|----------------|--------------|------|------------------|
| Pb | NiCd | NiMH | Li – I. |
| Lohner Porsche | Toyota Prius | | State of the art |
- Kapazität, Ladezyklen, Lebensdauer, Sicherheit, Kosten
- Bundesregierung BRD: 1 Mio. E-Fahrzeuge bis 2020

Environmental Challenge

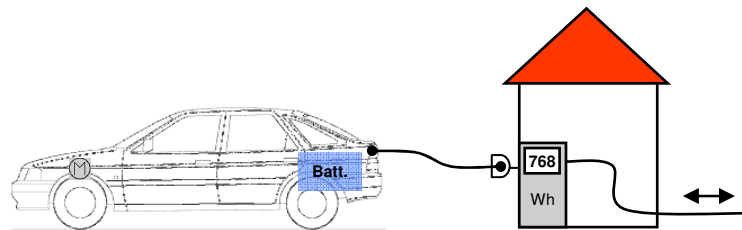
Smart grid



Environmental Challenge

Smart grid

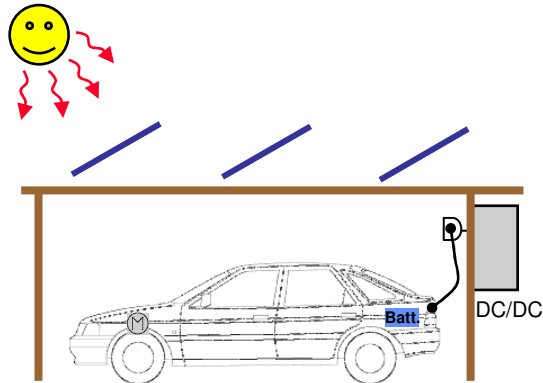
- Bidirektionale Nutzung, bestehendes Netz genügt weitgehend
- Hausanschluss 400V/63A
- Fahrzeuge fahren nur 10% ihrer Zeit, 90% als Speicher verfügbar



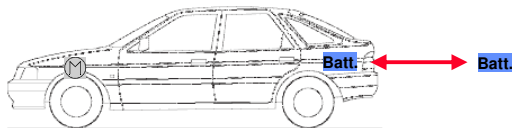
- Laden in Schwachlastzeiten, Rückspeisen zu Hochlastzeiten = Stromhandel
- „Smart“ grid: Software und Datenverarbeitung

Environmental Challenge

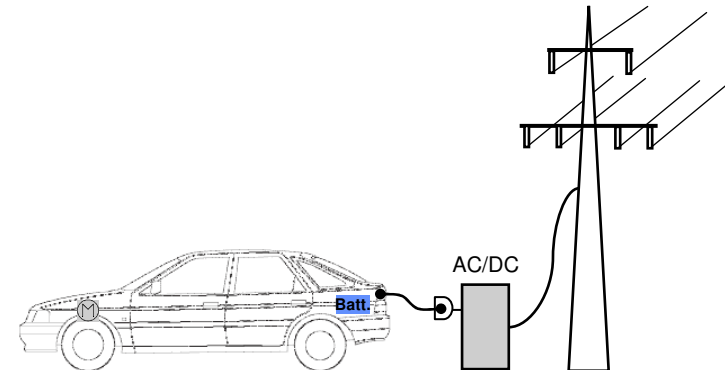
Ladetechnik



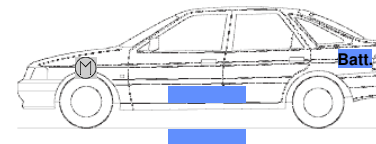
- Carport
- Stand alone
- Ladestrom gratis



- Batteriewechsel-System
(Betterplace Israel, Dänemark)



- Ladestation
- Steckernormung in Arbeit
- Rückspeisung möglich



- Induktives Laden 150 kHz
- Geringe Übertragungsverluste
- im Stand, später auch während der Fahrt



Reichweite

- Abschied von 1000 km Reichweite, unnötig
- 80% aller Fahrten < 50 km
- Ladestationen zu Hause, am Arbeitsplatz, beim Einkaufen, auf Hotelparkplatz
- Fernfahrten mit Mietauto – sinnvoller als ständig 1000 km Reichweite vorhalten
- Geschäftsmodell: Mobilität kaufen (siehe Handy)
- Hybrid -> plug in, Reichweite über Range Extender
(Ampera: 60 km elektrisch + 500 km Extender)



Environmental Challenge

Verfügbare Fahrzeuge



Tesla Roadster



Smart



Mitsubishi I-MiEV



Tesla S



Ford Transit



Opel Ampera



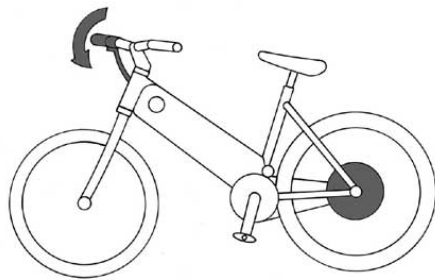
Hybrid (Toyota, Honda), PSA, Renault, BMW-Mini, Audi A1, ...

Environmental Challenge

Leichtfahrzeuge

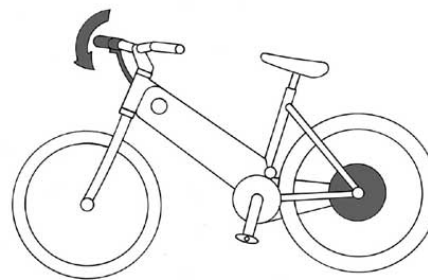
100 Mio. weltweit (besonders China)

E-Bike



Mit der Hand Strom geben –
juristisch entspricht es einem
Leichtmofa bzw. Kleinkraftrad

Pedelec



Mit den Pedalen Strom geben –
Abgeleitet von **Pedal-Electric-**
Cycle.

Juristisch bis 25 km/h dem
Fahrrad gleichgesetzt.

Segway



Environmental Challenge

Spaßfaktor

- Maximales Drehmoment aus dem Stand
- Kein Lärm
- Fahrberichte Tesla, Ruf-Porsche
- Image: Mercedes S-Klasse Hybrid
- Image für Tourismus



Environmental Challenge

Highlights

- Elektromobilität ist mehr als nur ein Hype, der Zug fährt ab!
- Kosten/km viel niedriger als fossil, CO₂-Bilanz
- Preis-Leistungsverhältnis wird mit Serie besser
- Gewaltige Investitionen in F&E bei allen Automobilherstellern und Zulieferern (Bosch, Siemens, Conti, Delphi), sowie Batterieherstellern (Japan)
- Imagezuwachs

Die Zukunft ist grün!





Environmental Challenge

Herausforderung

- China, Indien
- Elektroautos müssen grundsätzlich anders konstruiert werden
- VDA / ZVEI – Hybrid überspringen
- Höherer Anteil Elektrik / Elektronik
- Integration Leistungselektronik und Logik
- Neue Halbleiter (GaN), HT-Elektronik
- Mechatronik



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**

