

# **Elektrofahrzeuge aus Sicht eines Energieversorgers.**

**Marcel Corpataux, EBL, Liestal**



## EBL - ein innovativer Energiedienstleister



# Genossenschaft (Delegiertenversammlung)



# Überzeugende Dienstleistungen der Genossenschaft



**Strom**

**Wärme-  
contracting**

**Wärme-  
Systeme**

**Netze &  
Anlagen**

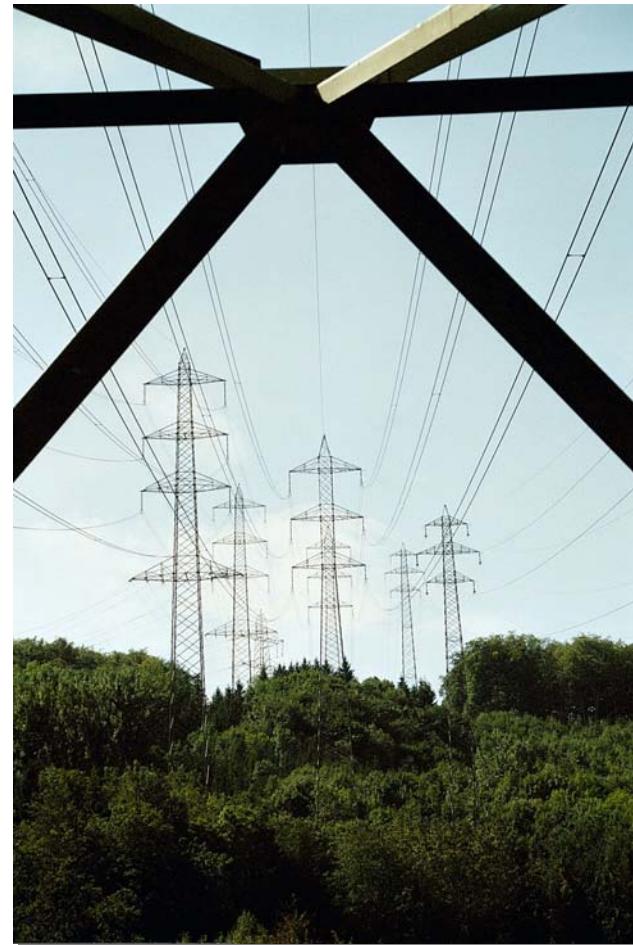
**Kommuni-  
kation**

## Leistungen der EBL (konsolidiert) 2008

Strom	99.0 Mio.
Wärme	22.0 Mio.
Telekommunikation	17.0 Mio.
Übriges	8.0 Mio.
Total	146.0 Mio.

# Der Energiebedarf steigt

---

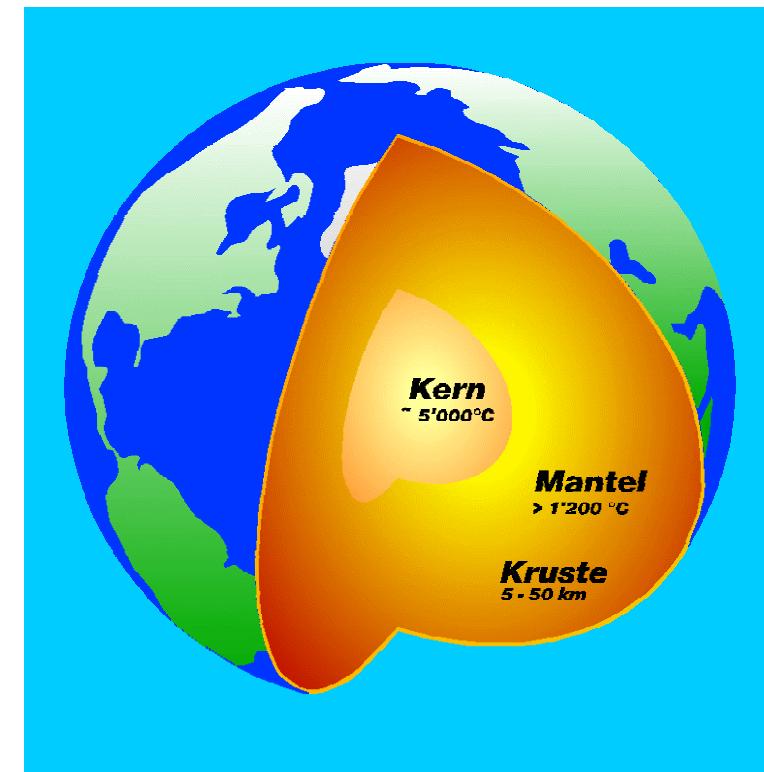


# Vision 2020

1/3 mit E.E.



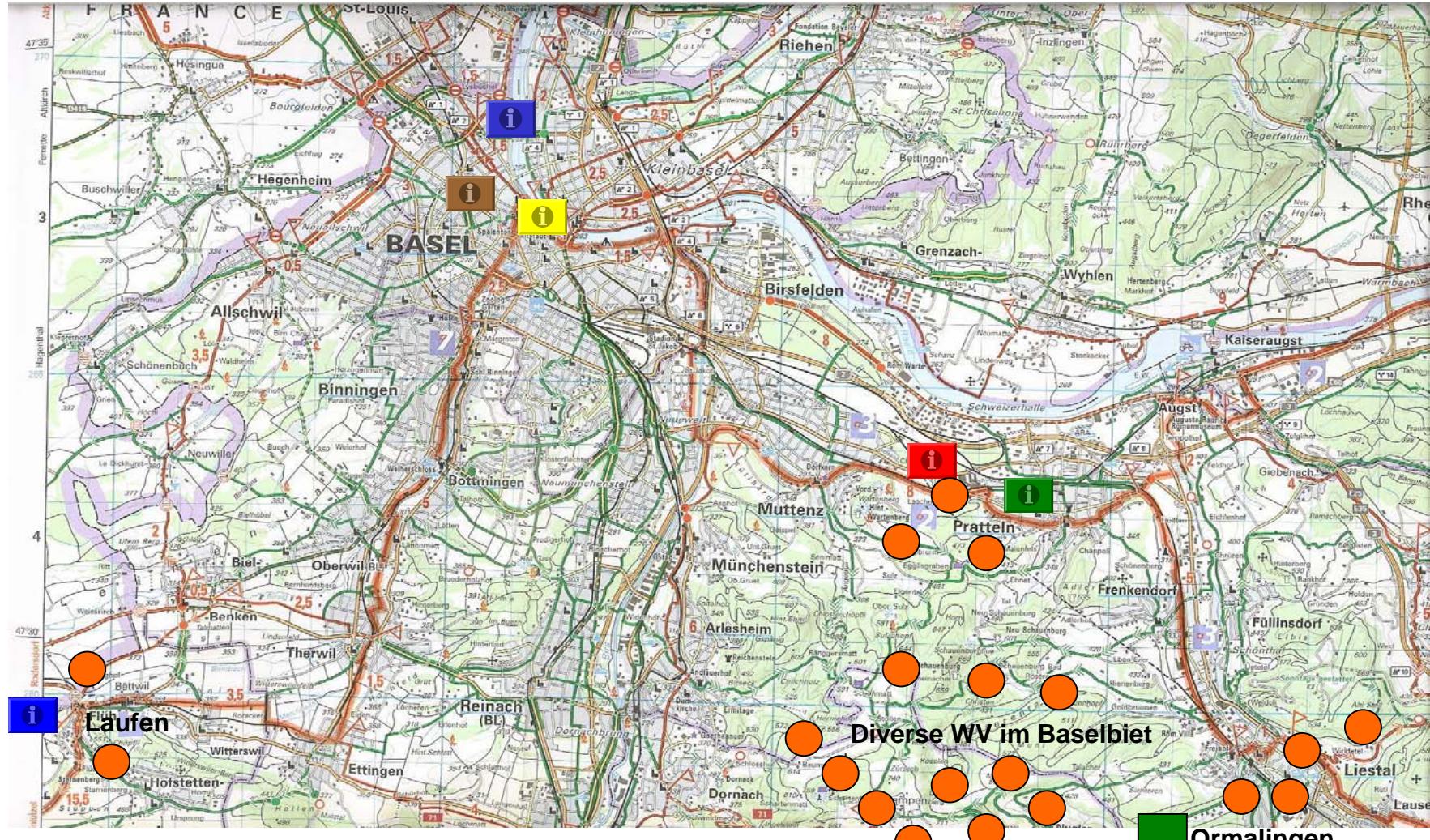
*10% Biomasse*



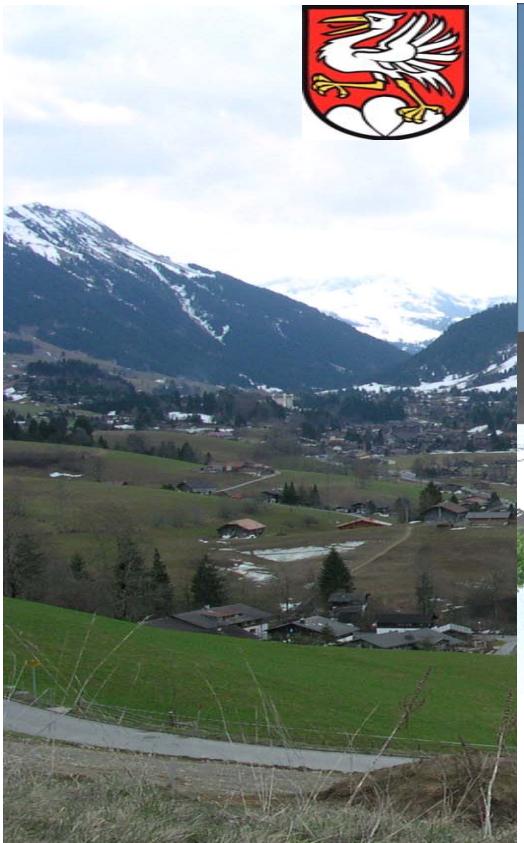
*20% Geothermal*



# Ökokraftwerke der EBL in der Region NW -> CH



# FernwärmeverSORGUNG Saanen-Gstaad



**Heizzentrale Dorfrütti  
Holzschnitzelfeuerung  
15 MW Leistung**

**Nutzung Energieholz  
45'000 Sm<sup>3</sup> pro Jahr  
Substitution 3 Mio. Liter Heizöl**

**Fernwärme  
Leitungsnetz 11,5 km  
28'000 MWh Wärmeabgabe**

# Biopower-Anlage Pratteln

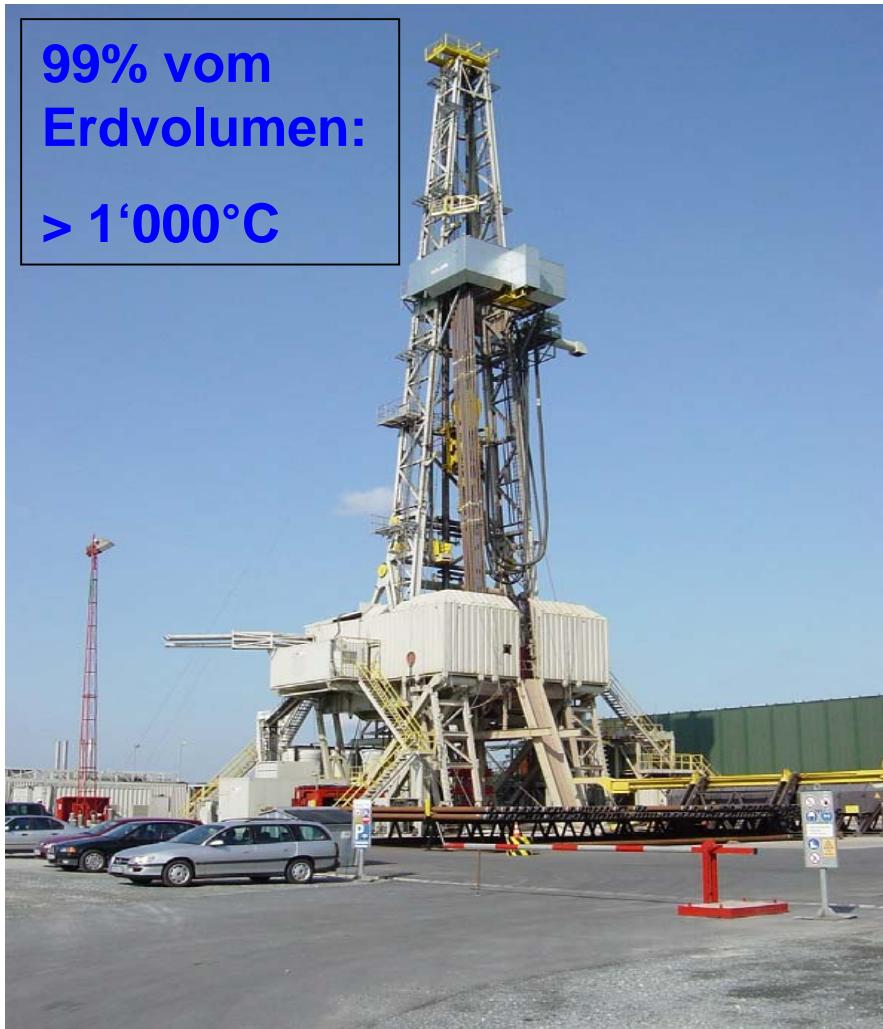


## Erdsonden-Wärmepumpen / Solardach



# Geopower Basel AG

99% vom  
Erdvolumen:  
 $> 1'000^{\circ}\text{C}$



**Früchte der Arbeit.**

---



Gewinner des

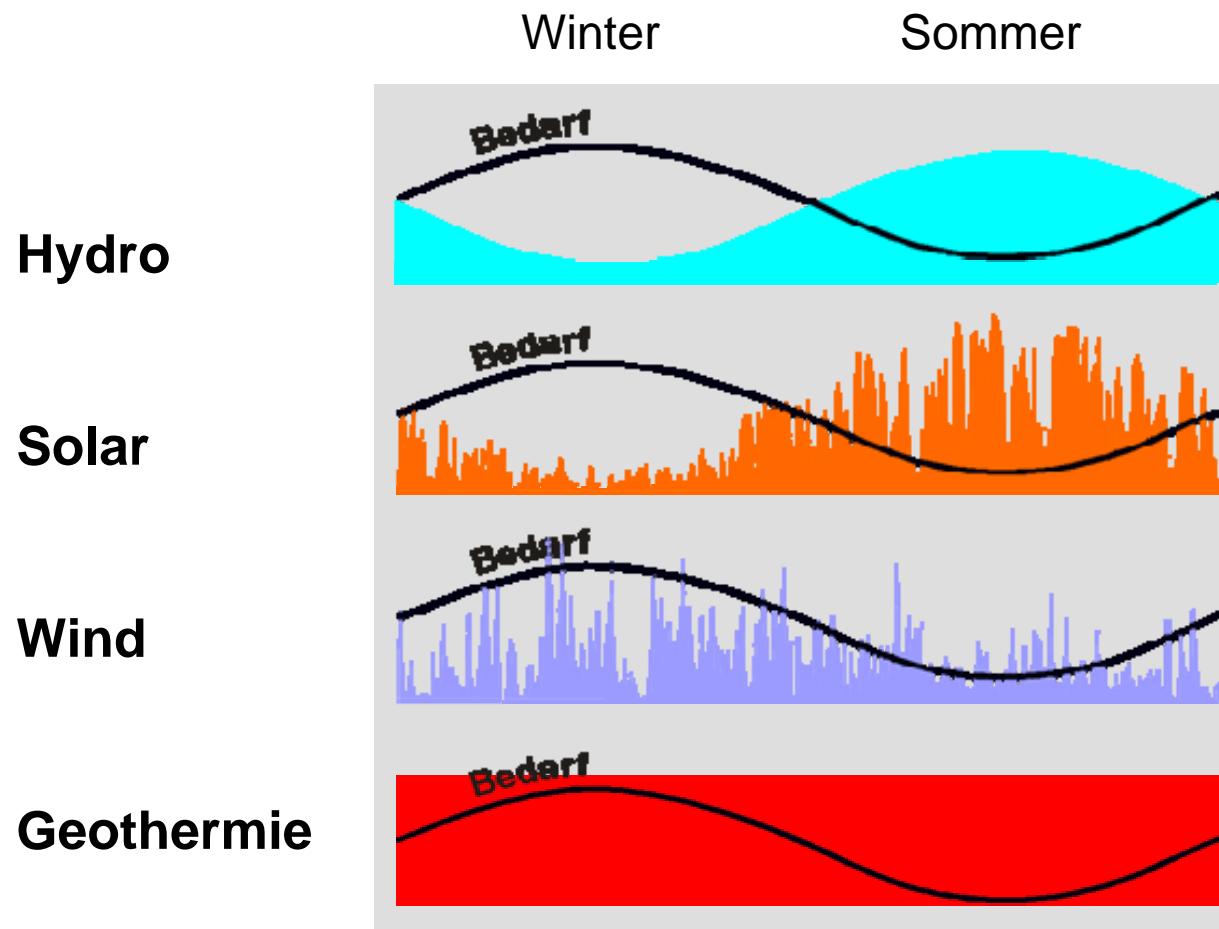
# Watt d'Or

Die Auszeichnung für Bestleistung  
unter dem Patronat des Bundesamts für Energie



ic

# Problematik der Produktion

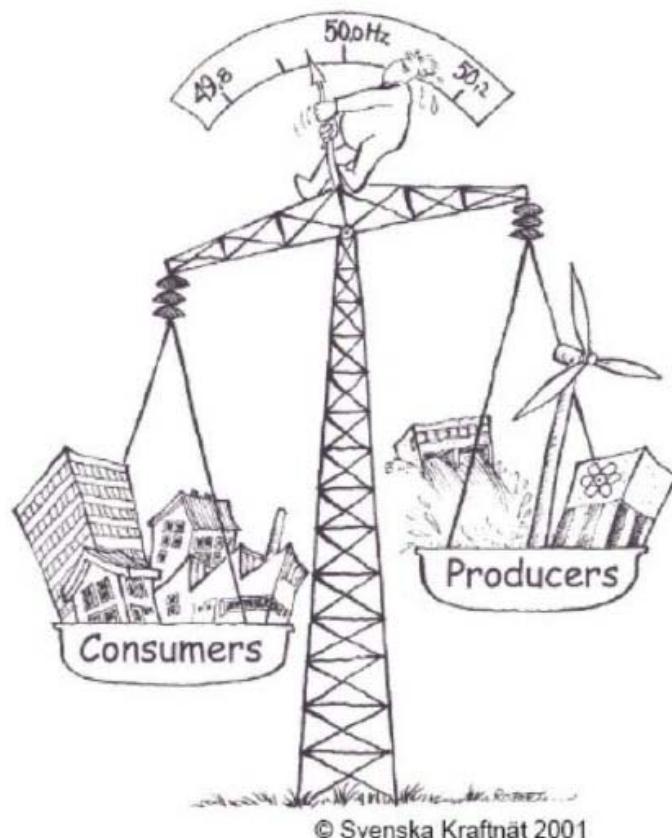


## Ausserdem:

- CO<sub>2</sub>-frei
- Nachhaltig
- Einheimisch
- Unauffällig
- Günstig

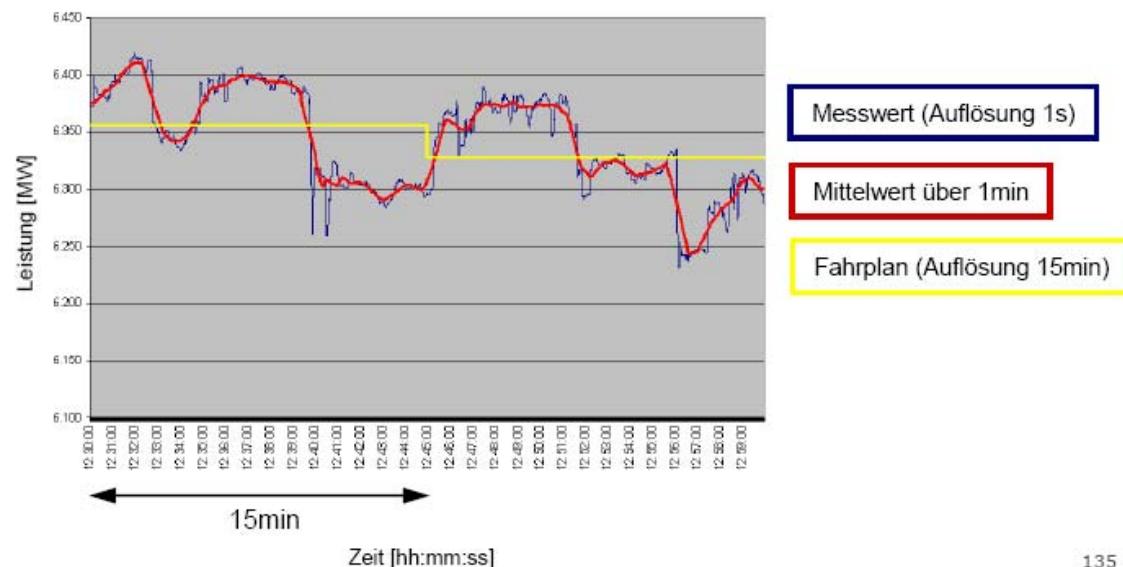


# Wirkung der Ausgleichsenergie der BG



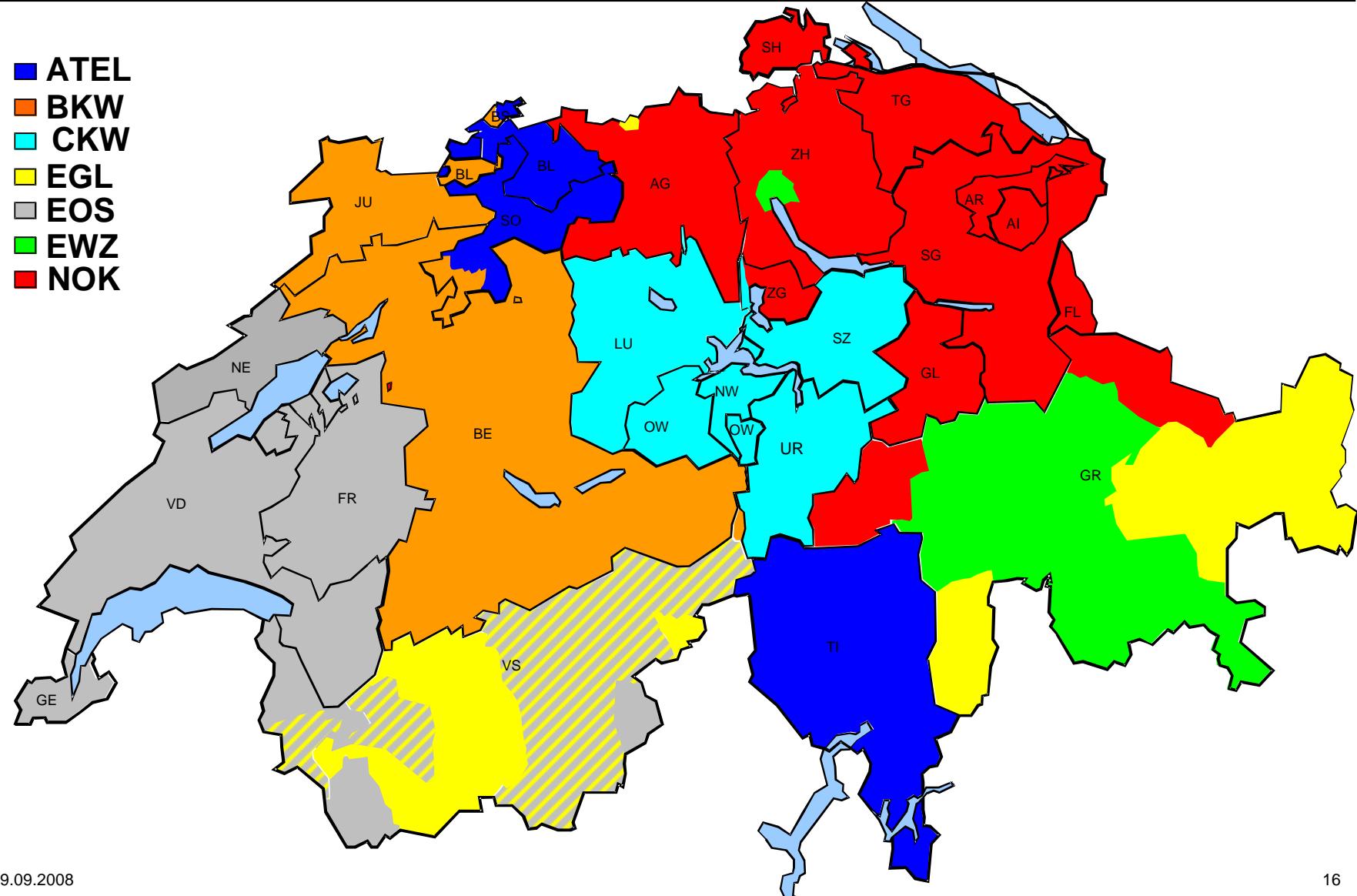
Um die Abweichungen der Bilanzgruppen zwischen den geplanten und tatsächlichen Leistungswerten, die sogenannte Ausgleichsenergie, kompensieren zu können, müssen durch swissgrid unter anderem folgende Systemdienstleistungsprodukte bereitgestellt werden:

- Sekundärreglung
- Tertiärreglung

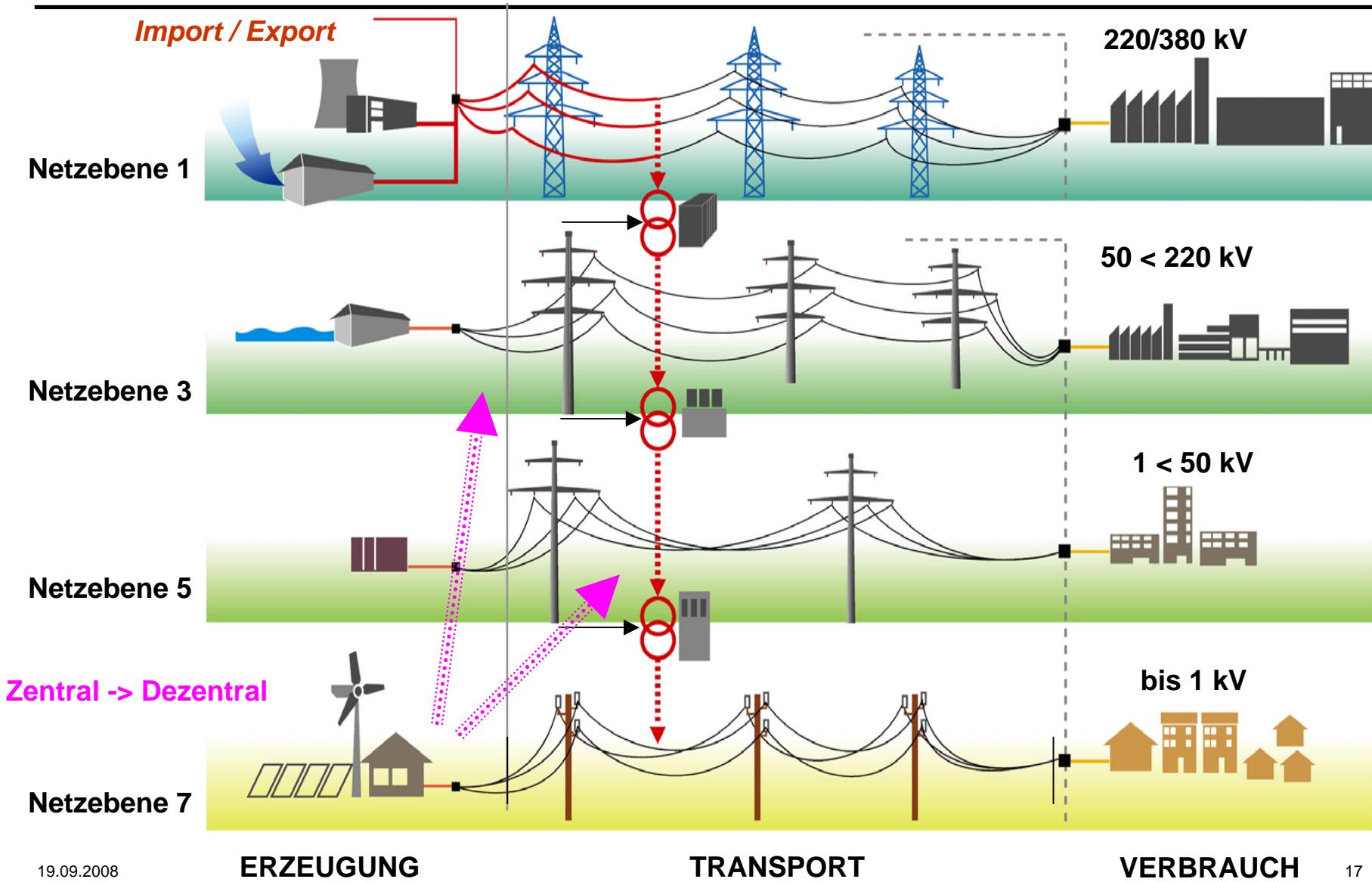


# Bilanzzonen der Schweiz

- ATEL
- BKW
- CKW
- EGL
- EOS
- EWZ
- NOK

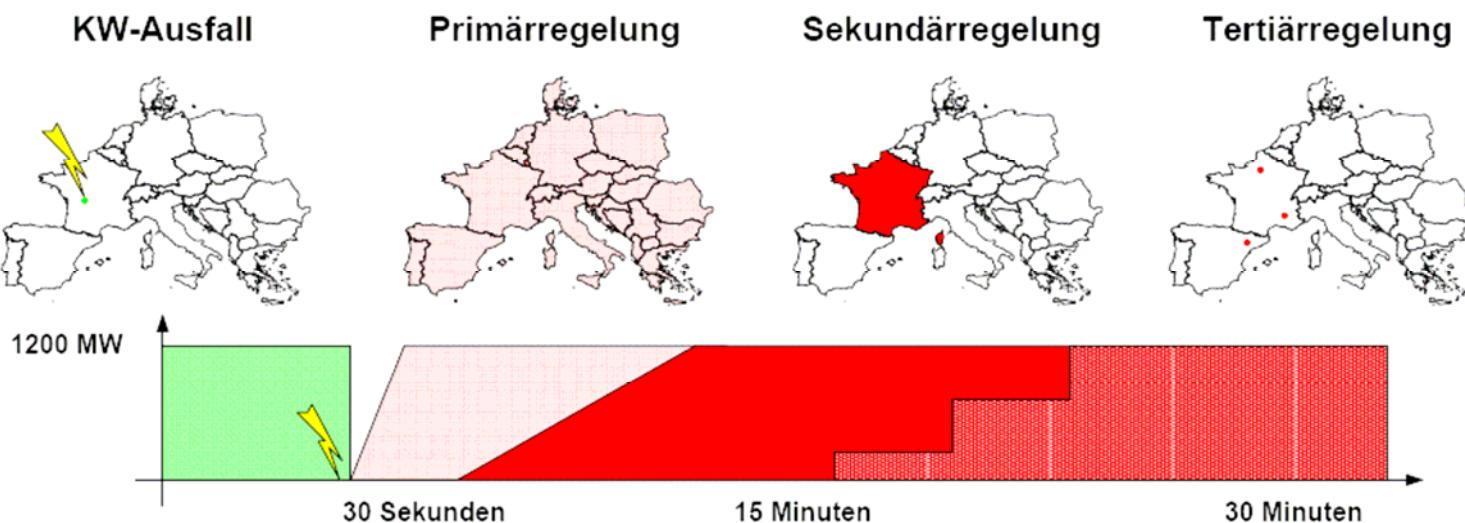
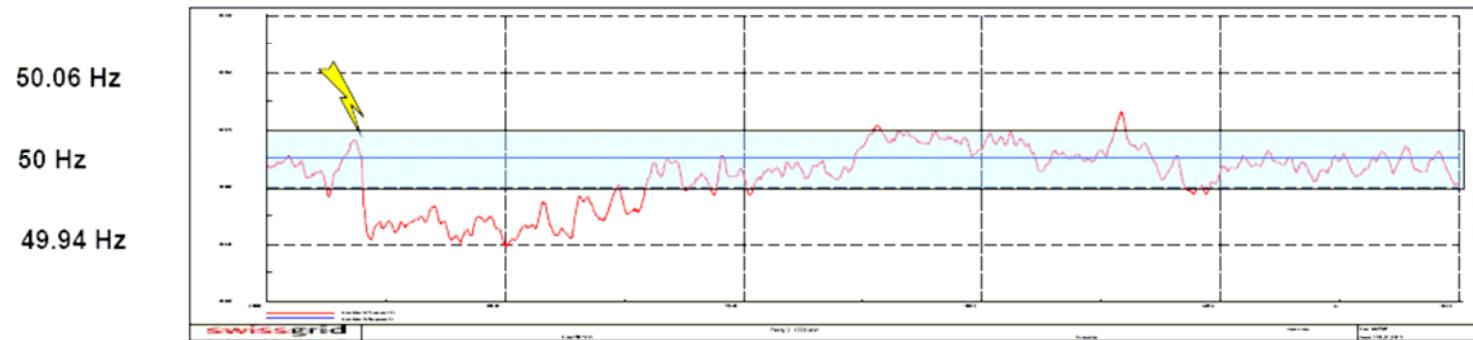


# Stromtransport- und Verteilungsnetz





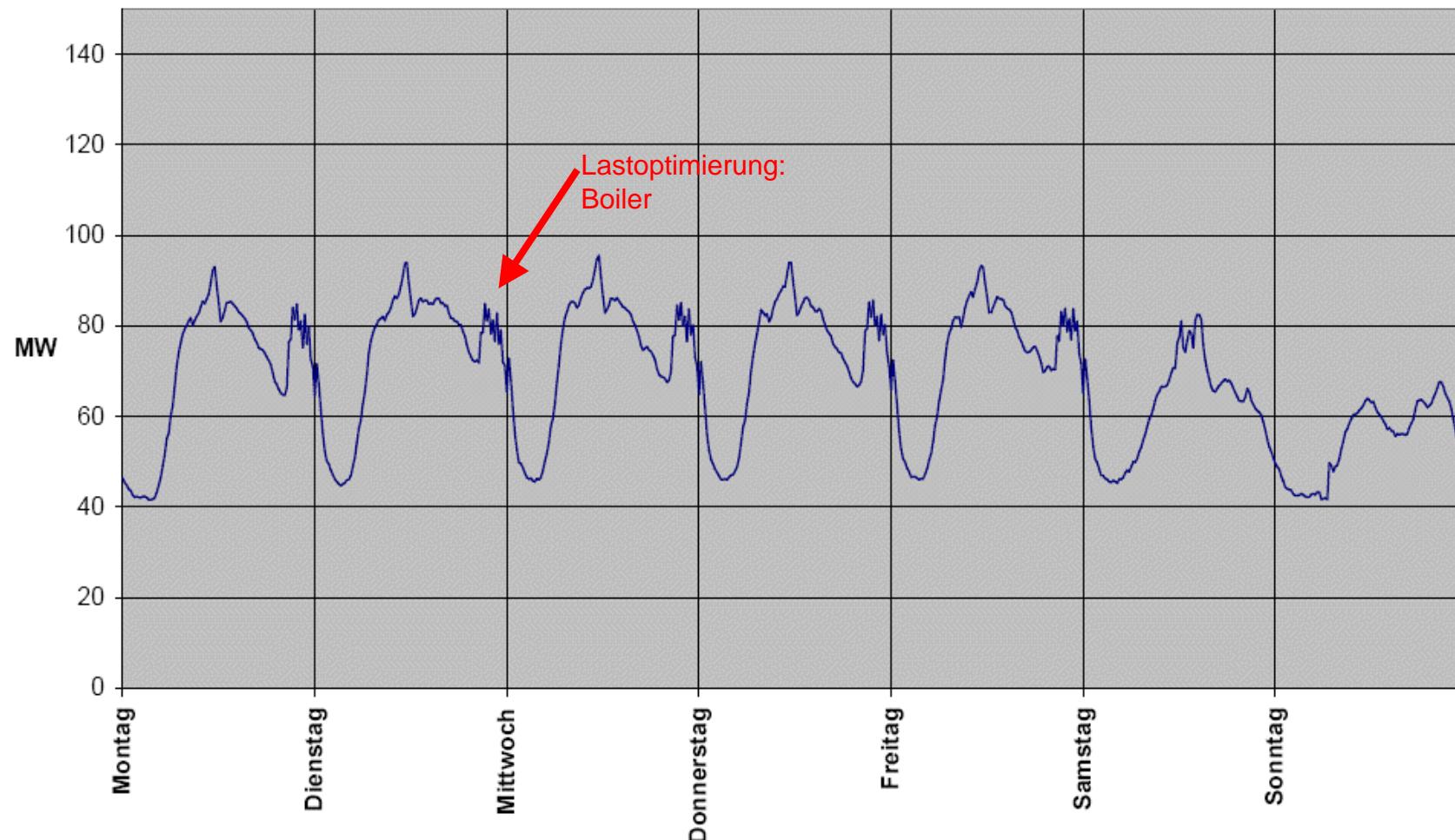
# Wirkleistungsregelung in der UCTE am Beispiel eines Kraftwerksausfalls



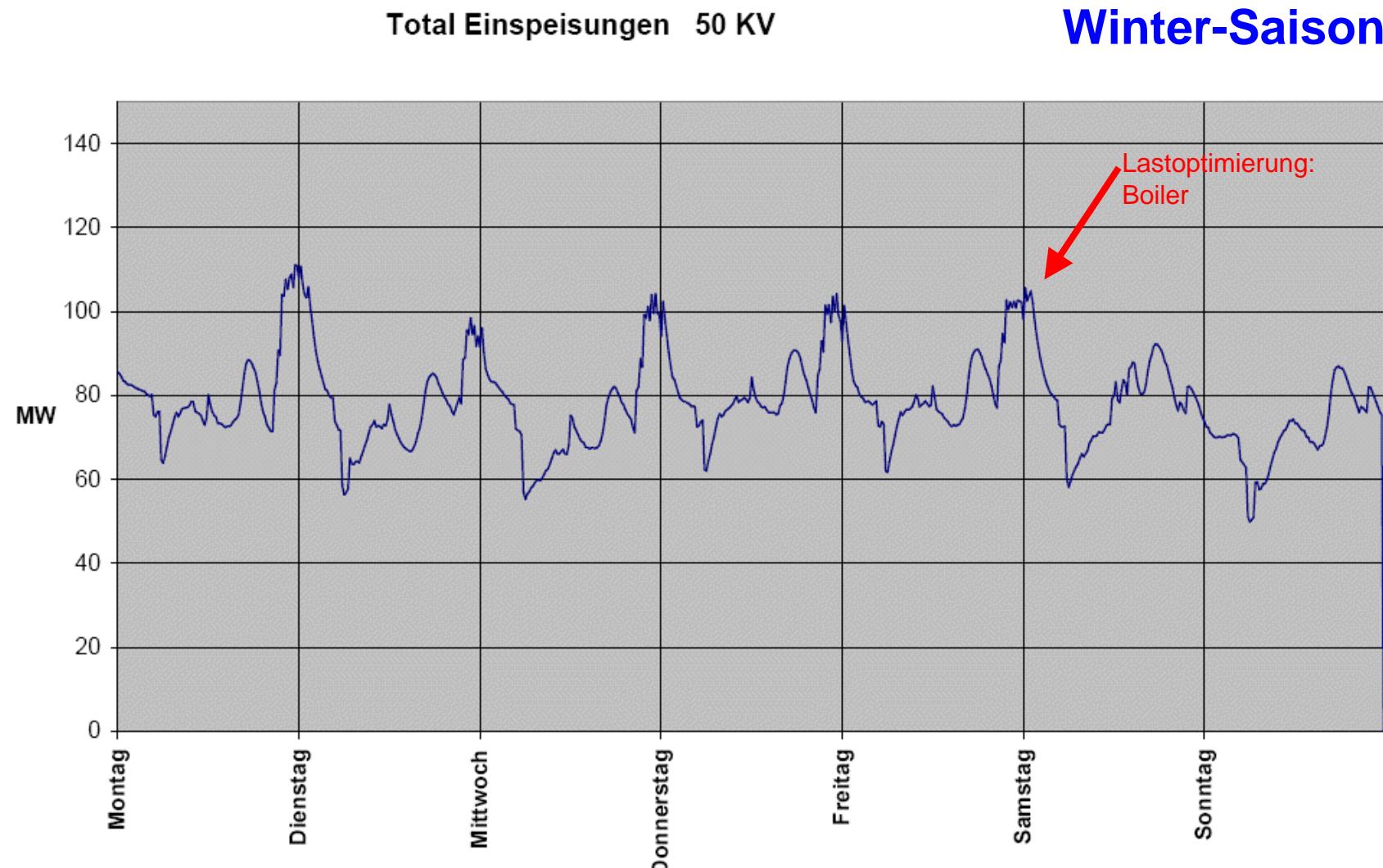
# Elektrische Einspeisung ins EBL-Netz

Sommer-Saison

Total Einspeisungen 50 KV



# Elektrische Einspeisung ins EBL-Netz



## “V2G” → Vehicle to Grid

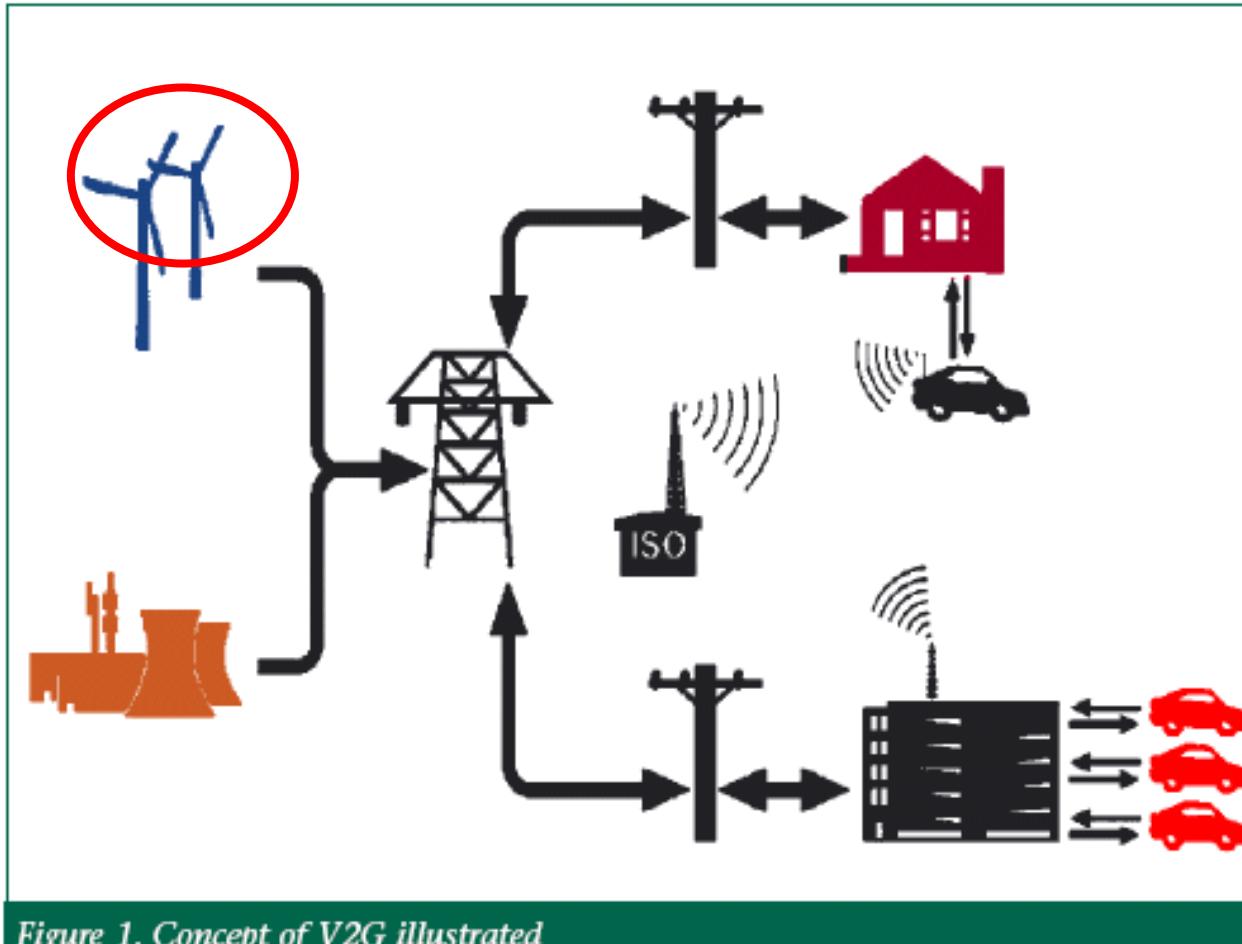
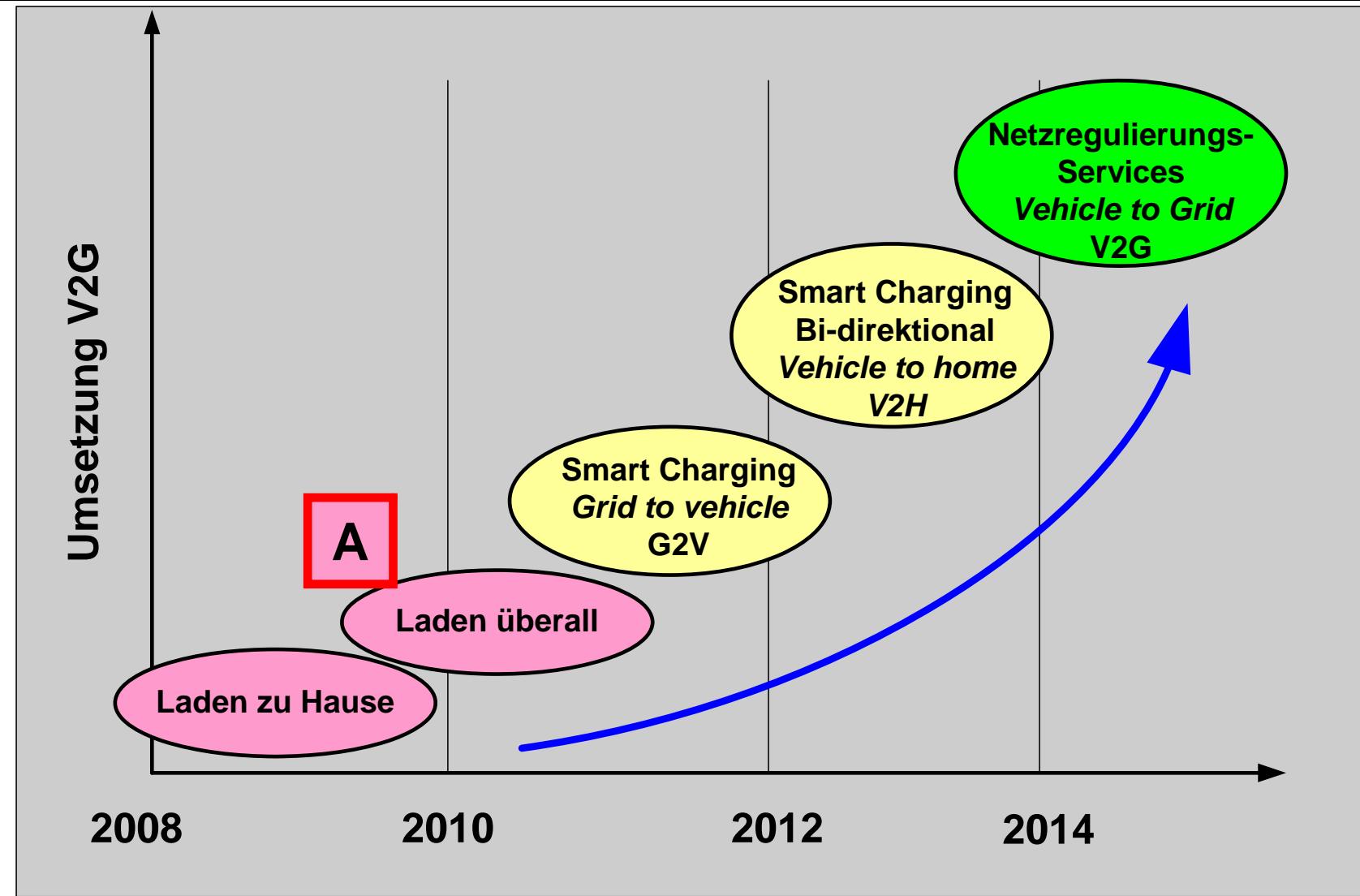


Figure 1. Concept of V2G illustrated

**Elektrofahrzeuge (oder „Plug-in-Hybrids) als Speicher für unregelmässige anfallende Energie.**

# Adaptierung des Elektro-Mobils ans Stromnetz



# EBL-Solartankstelle und E-Mobil seit 1992

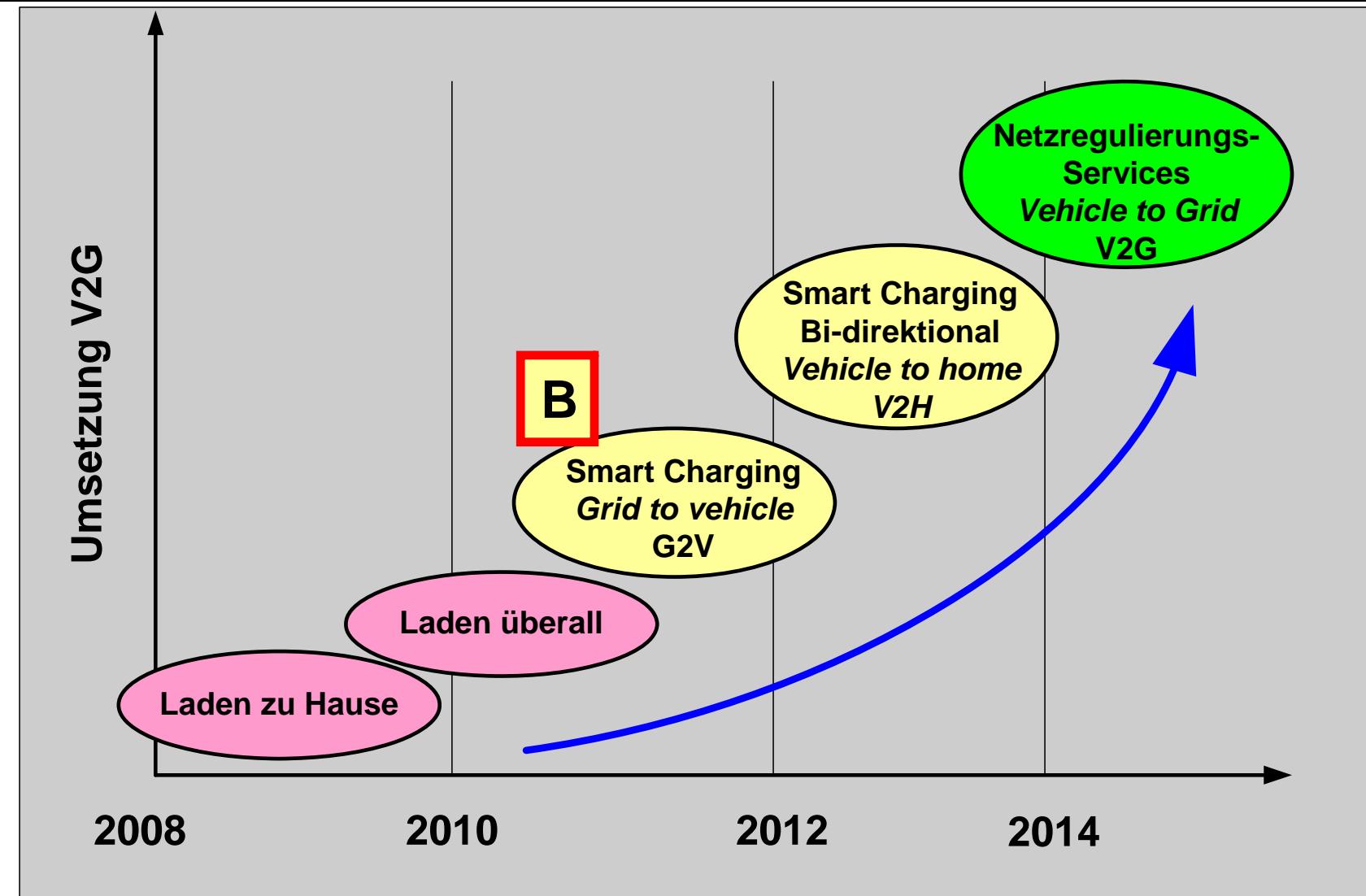
A



## Speisung der Solartankstelle u.a.



# Adaptierung von Plug-in-Hybrid ans Stromnetz



# Auswirkung von Plug-in-Hybrids auf Lastverlauf

## Annahmen: Anzahl Autos im EBL-Gebiet:

Schweiz	Autos:	3'500'000	Einwohner:	7'000'000
EBL-Gebiet	Autos:	<b>50'000</b>	Einwohner:	100'000

## Anteil Plug-In Hybrids (PIH)

Annahme für mittelfristiges Szenario → **20% sind 10'000 Stk. (PIH)**

## Energiebilanz pro PIH und Tag

Batteriekapazität:	10 kWh	
Entladekapazität:	<b>5 kWh</b>	als Regelenergie
Entladeleistung	<b>4 kW</b>	als Regelleistung
Nachladung:	7 kWh	für Regelenergie mit Wirkungsgrad 80%
Nachladung:	5 kWh	Annahme "verfahrene" Kapazität
gesamte Nachladung:	<b>12 kWh</b>	

## Energiebilanz pro ganze Flotte und Tag

Anzahl PIH verfügbar	8'000	Annahme 80%
Regelenergie	40 MWh	
Regelleistung	32 MW	
Nachladung	96 MWh	
Ladezeitraum	9 h	21 - 06h oder 08 - 17h
Nachladeleistung	10.7 MW	

# Auswirkung von PIHs auf den Lastverlauf

## G2V – Grid to Vehicle:

Ladung der Batterien voll durch Netzlast gesteuert.

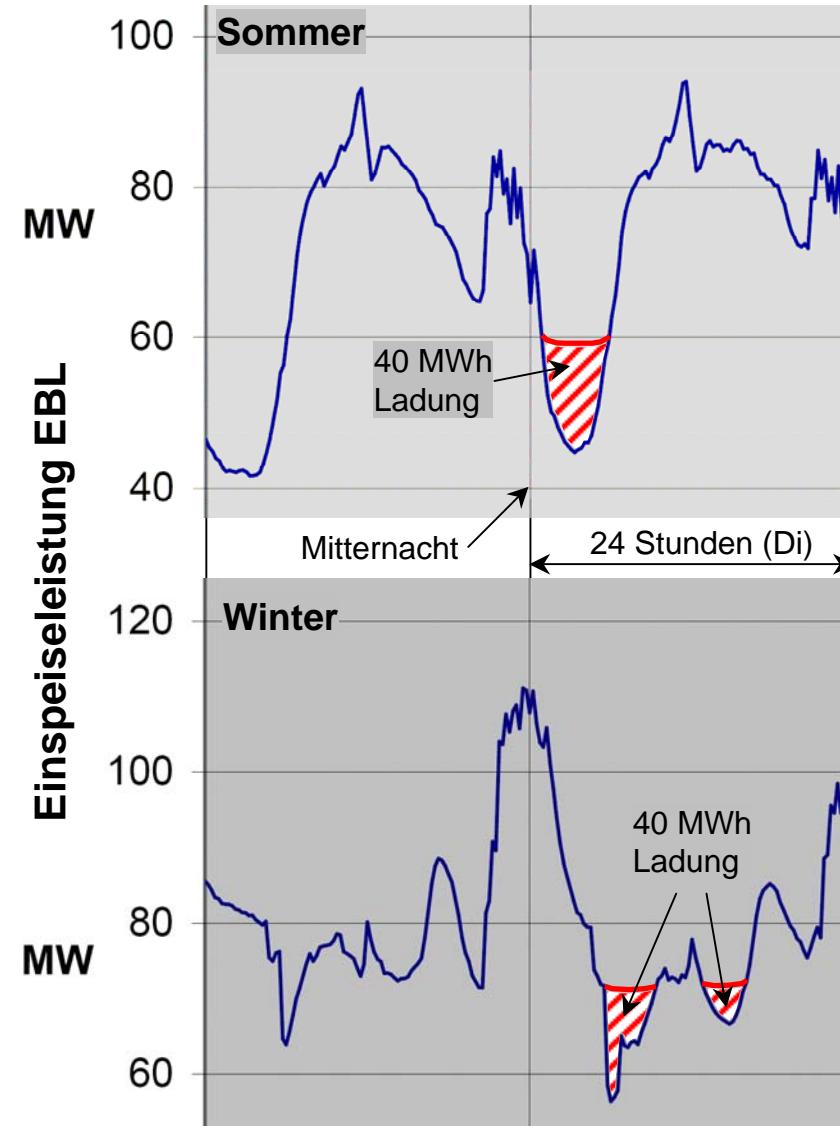
B

### Sommer:

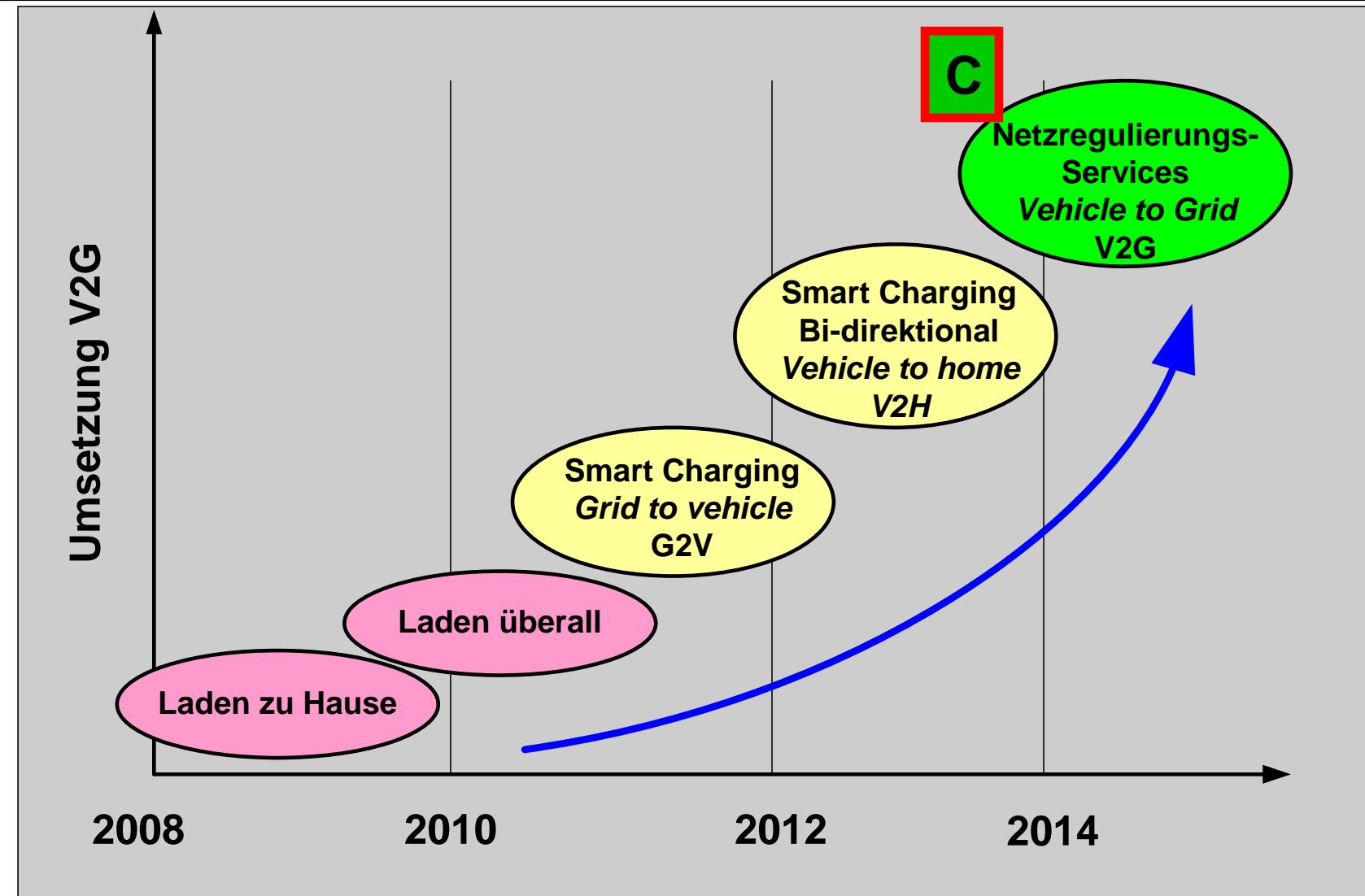
Ladung in der Nacht 0-6h

### Winter:

Ladung Tagsüber 8-17h



# Adaptierung von Plug-in-Hybrid ans Stromnetz



# Auswirkung von PIHs auf den Lastverlauf

## V2G - Vehicle to Grid:

Volle Ausnutzung der Entlademöglichkeit für Spitzenglättung.

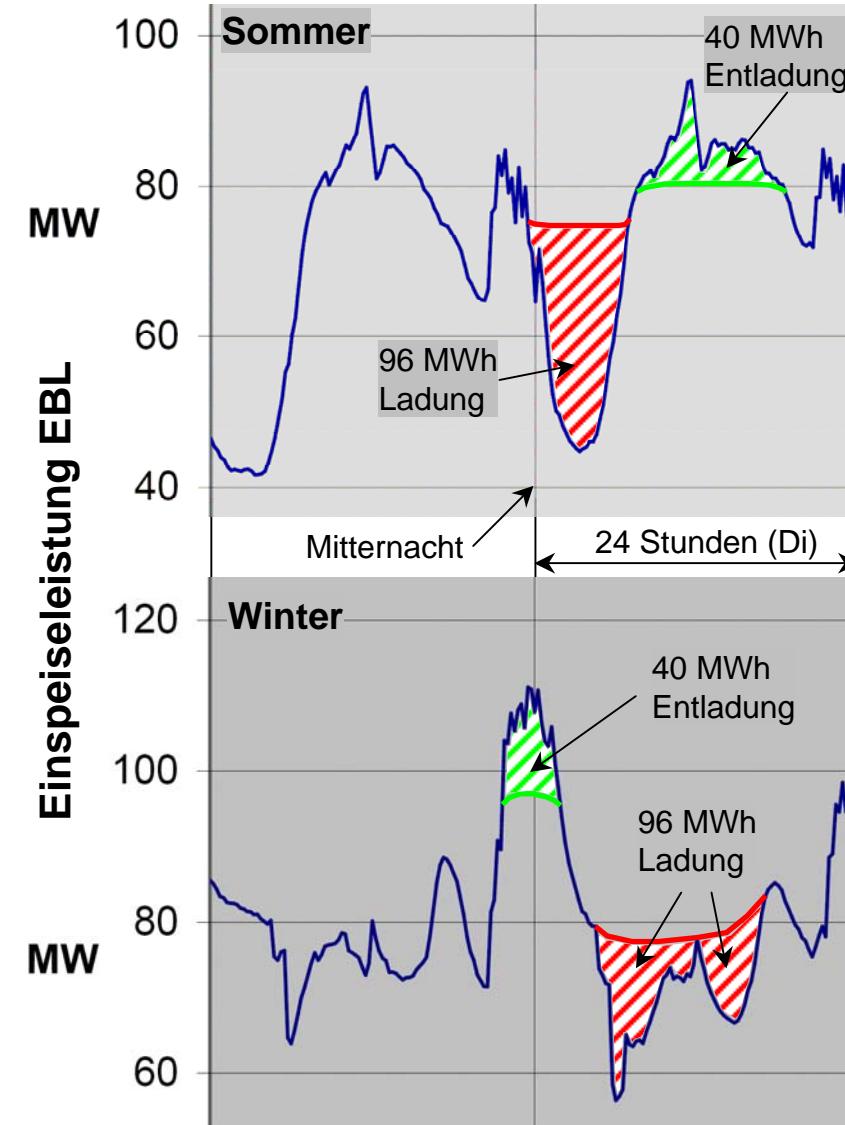
C

### Sommer:

Ladung in der Nacht 0-6h  
Leistungsspitze 11-13h

### Winter:

Ladung Tagsüber 8-17h  
Leistungsspitze 21-06h



## Chancen für die Energieversorger

- Potential für Lastgangoptimierung gegeben.
- Alternative zur Beschaffung von Regelenergie.
- Kompensation von Schwankungen der E.E.-Produktion.
- Erhöhung der Netzstabilität.
- Kostengünstiges, mobiles Speicherkraftwerk.

- Erhöhung der Energieeffizienz im Bereich der Mobilität.
- Verkauf von Energie an Plug-in-Hybrid Besitzer.
- Erweitertes Dienstleistungsspektrum.
- Aufbau von neuen Geschäftsmodellen (Akku-Tauschstation)

- Aufbau einer neuartigen Kundenbeziehung.
- Imagegewinn für die Energiedienstleister.
- Generieren von Zusatznutzen.
- Innovativer Partner für Kunden.
- .....

# Mobilität und seine Grenzen!



I have a Dream!

---

V2G<sup>3</sup>

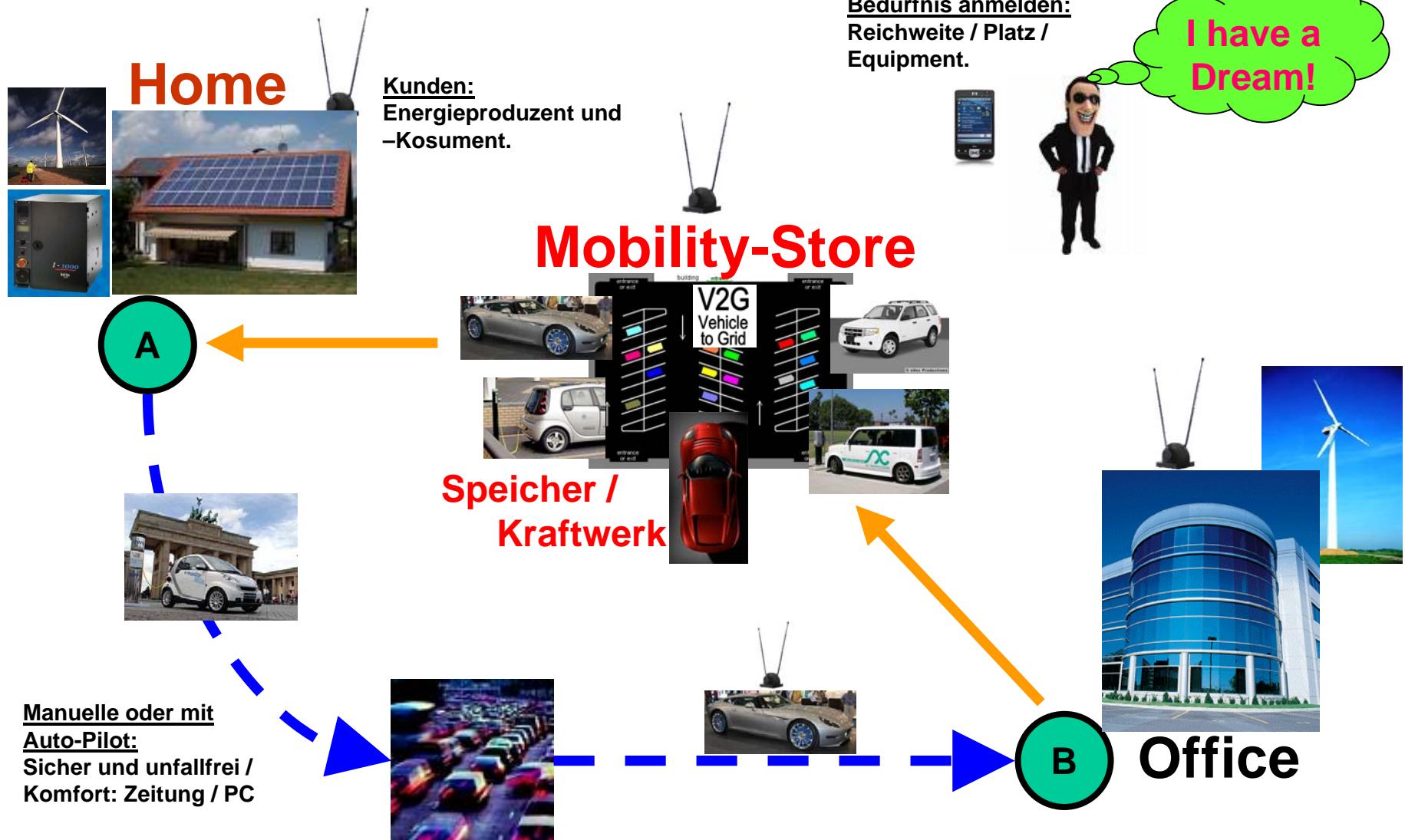


Nicht das „bi-direktionale Ladegerät“, sondern die „Vision“ verleiht Flügel!

# V2G<sup>3</sup>



ebi



Ein neues Lebensgefühl!

## Mehr Sein als Haben

Alte Prestigeobjekte  
haben ausgedient.  
Das neue Statussymbol  
heisst: Bewusstsein



**Die Möglichkeiten sind vorhanden. Packen wir es gemeinsam an.**

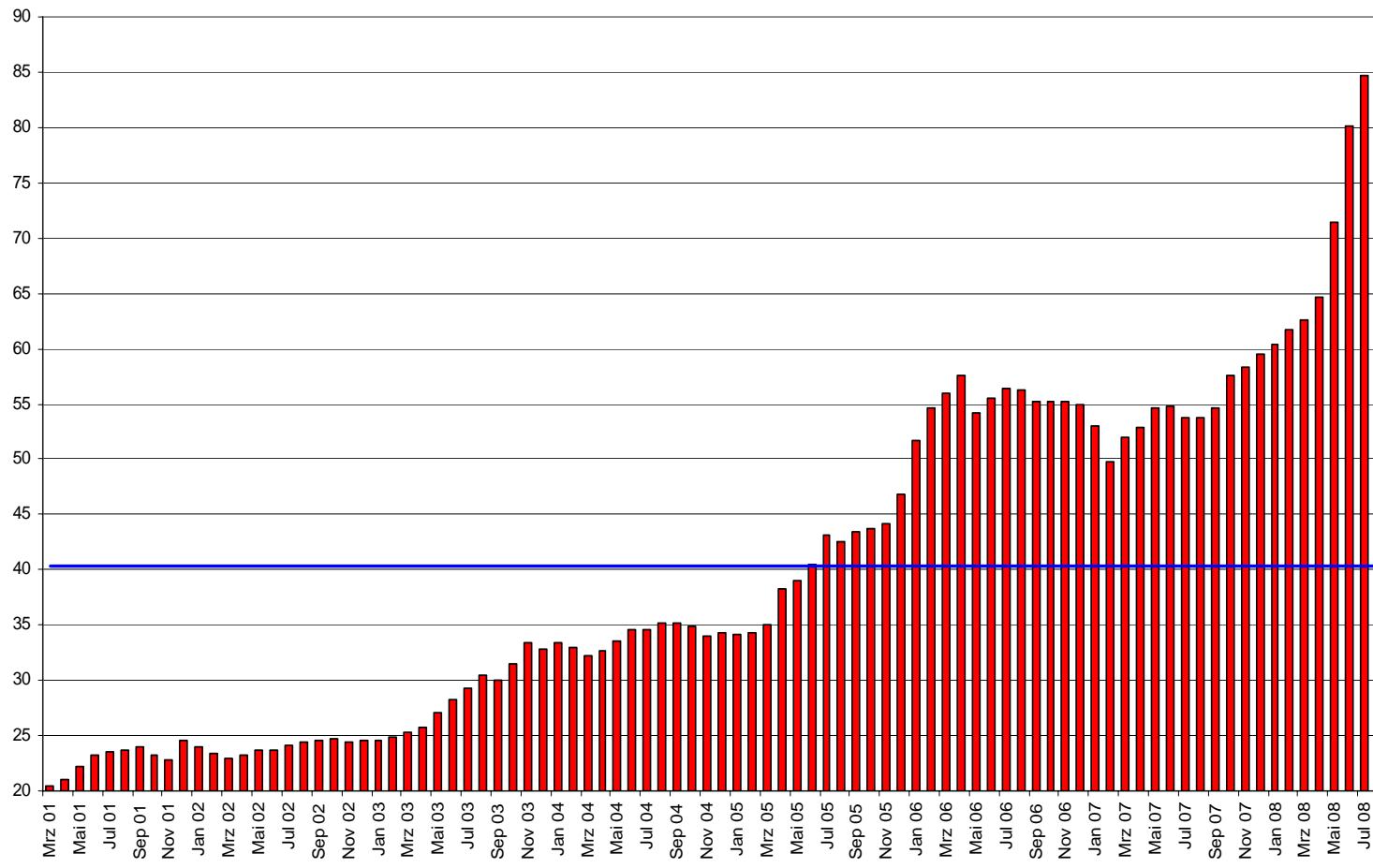
**Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Fragen?**

- 
- **Reserve Folien**
  - **Sind nicht Bestandteil vom Referat**

# Terminmarkt Base\*: Preisentwicklung

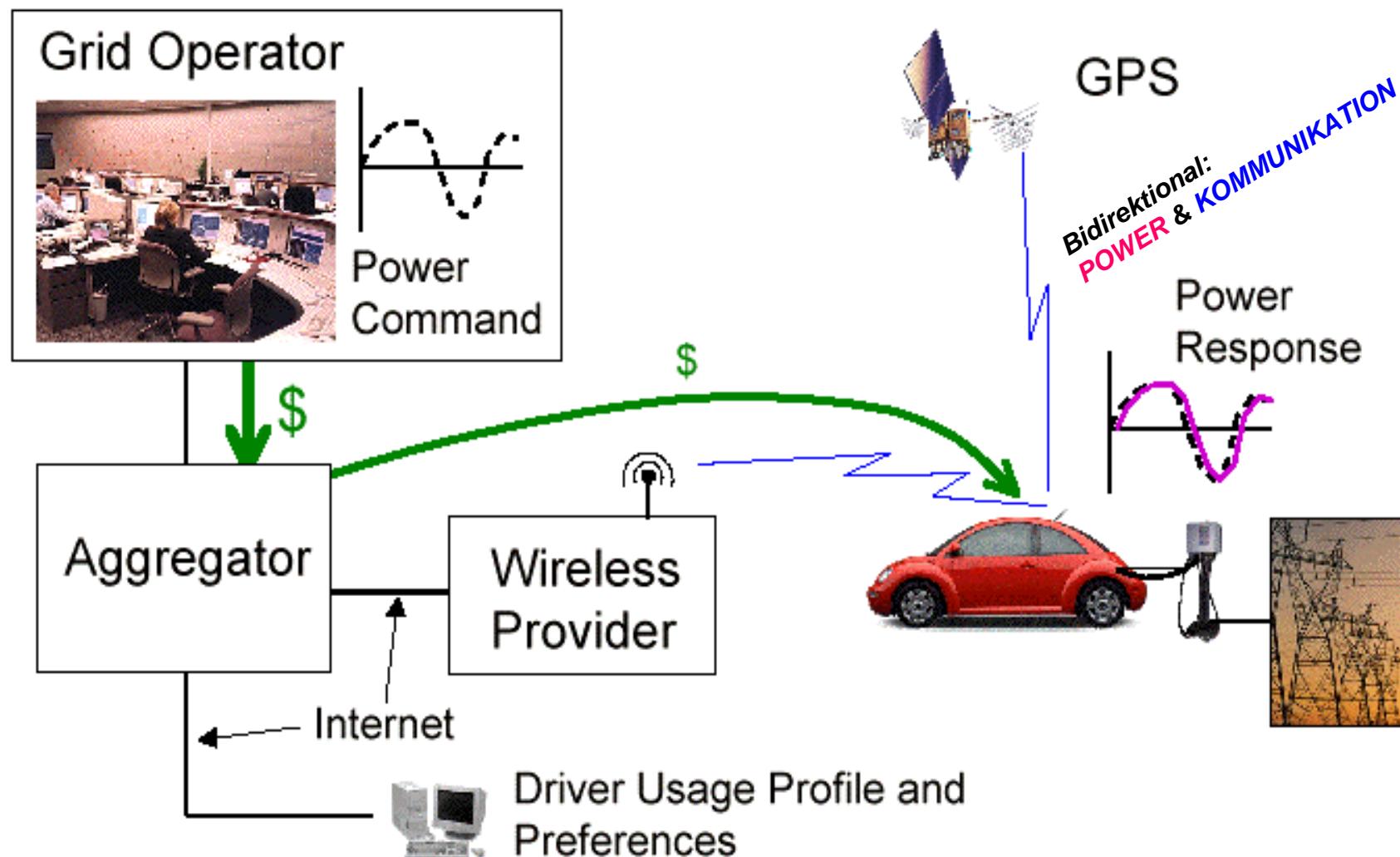
Euro / MWh



\*Baseload: 24 h, 7 Tage pro Woche

Durchschnitt aller Handelstage

## Immer dabei: Rollendes „Kraftwerk“ und „Speicher“



# Totale Vernetzung

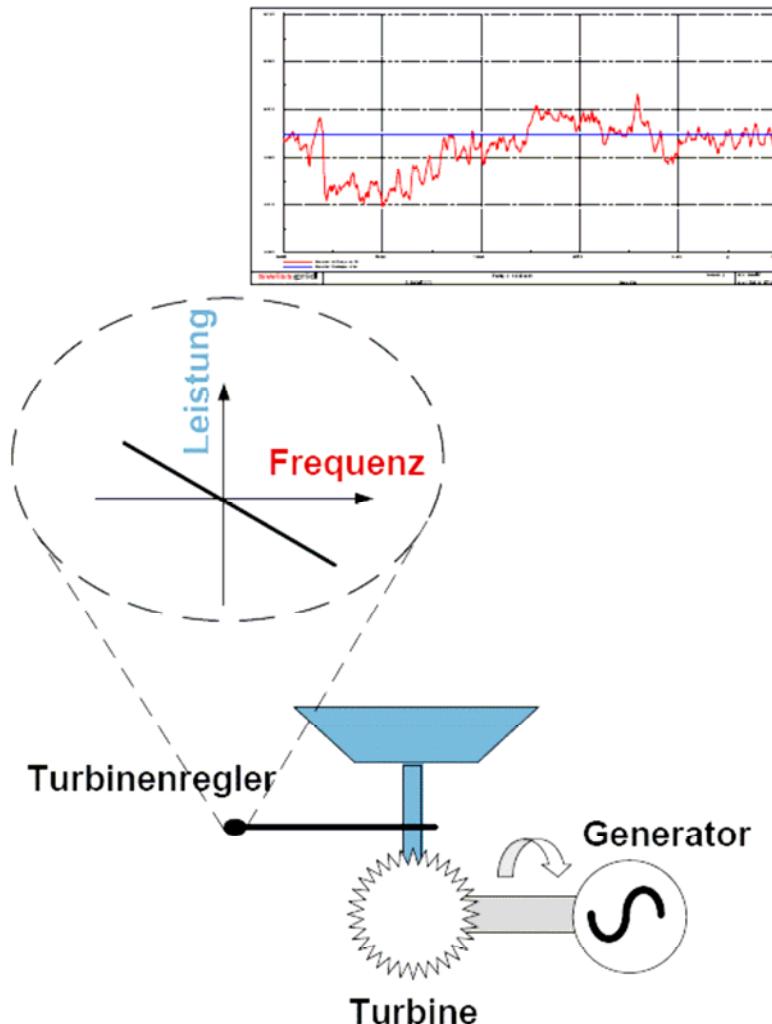
Vernetzte Stromverbraucher im Gebäude, intelligente Datenerfassungsgeräte und dezentrale Stromerzeugung (Home Area Network HAN) erlauben effizienten Netzbetrieb, sparsame Verwendung der Energie und Spitzenlastmanagement.



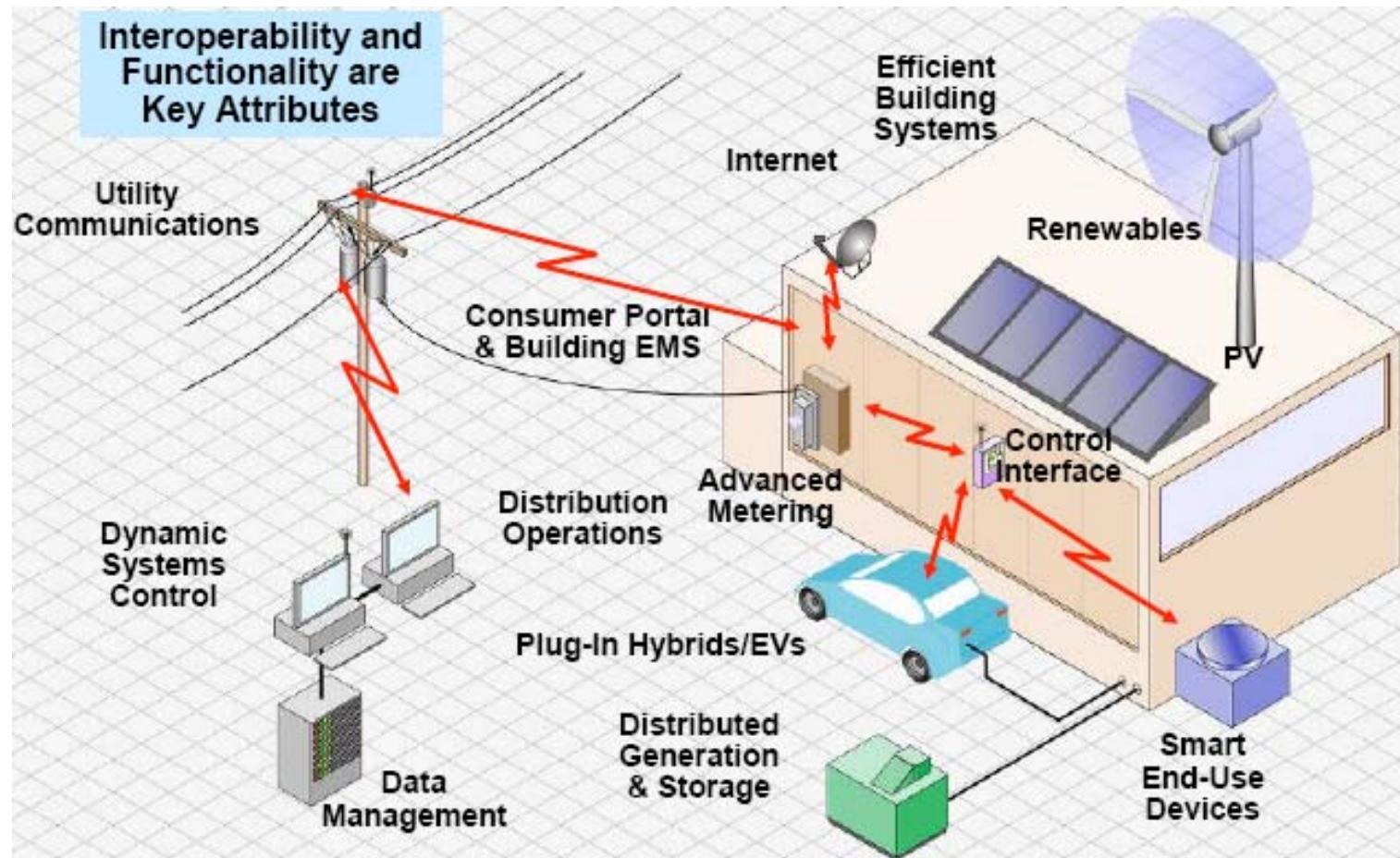


# Primärregelung

- Basiert auf einer Frequenzmessung
- Findet vollautomatisch und lokal im Turbinenregler des Kraftwerks statt
- Erbringung solidarisch durch gesamte UCTE
- Regelreserveanteil CH aktuell: 70 MW bei 200 mHz Abweichung



# Intelligentes Messen & Verrechnen (Smart Metering)

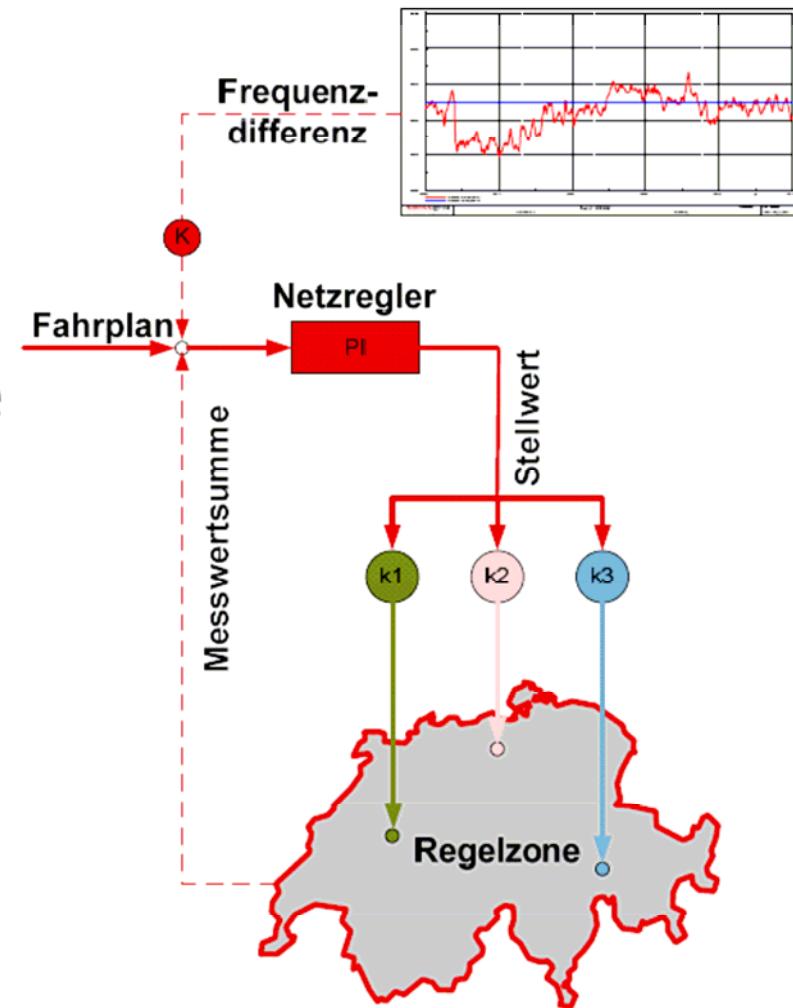


Intelligente Infrastrukturen ermöglichen optimales Zusammenspiel von Stromerzeugung, von Stromverbrauchern und PHEV.



# Sekundärregelung

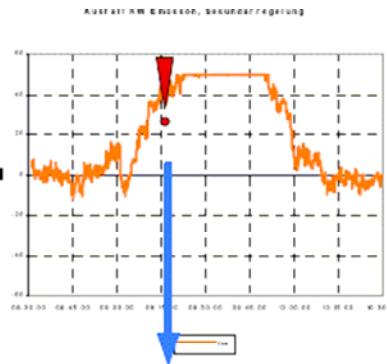
- Basiert auf der Messwertsumme der Leistungen auf den Grenzleitungen der Regelzone
- Findet vollautomatisch im zentralen Netzregler der Regelzone statt
- Erbringung durch unter Vertrag stehende SDL-Erbringer mit deren Kraftwerk(en)



# Tertiärregelung

- Kommt zum Einsatz, um die Sekundärregelung zu entlasten
- Der Abruf wird durch den Dispatcher als «Fahrplangeschäft» ausgelöst, was auch ausserhalb des  $\frac{1}{4}$ -Stundenrasters möglich ist
- Ermöglicht nach einer Störung die neuerliche Optimierung des Kraftwerkseinsatzes

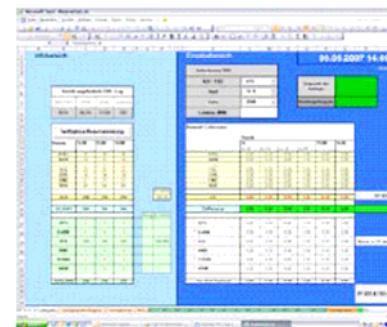
Stellwert der Regelzone



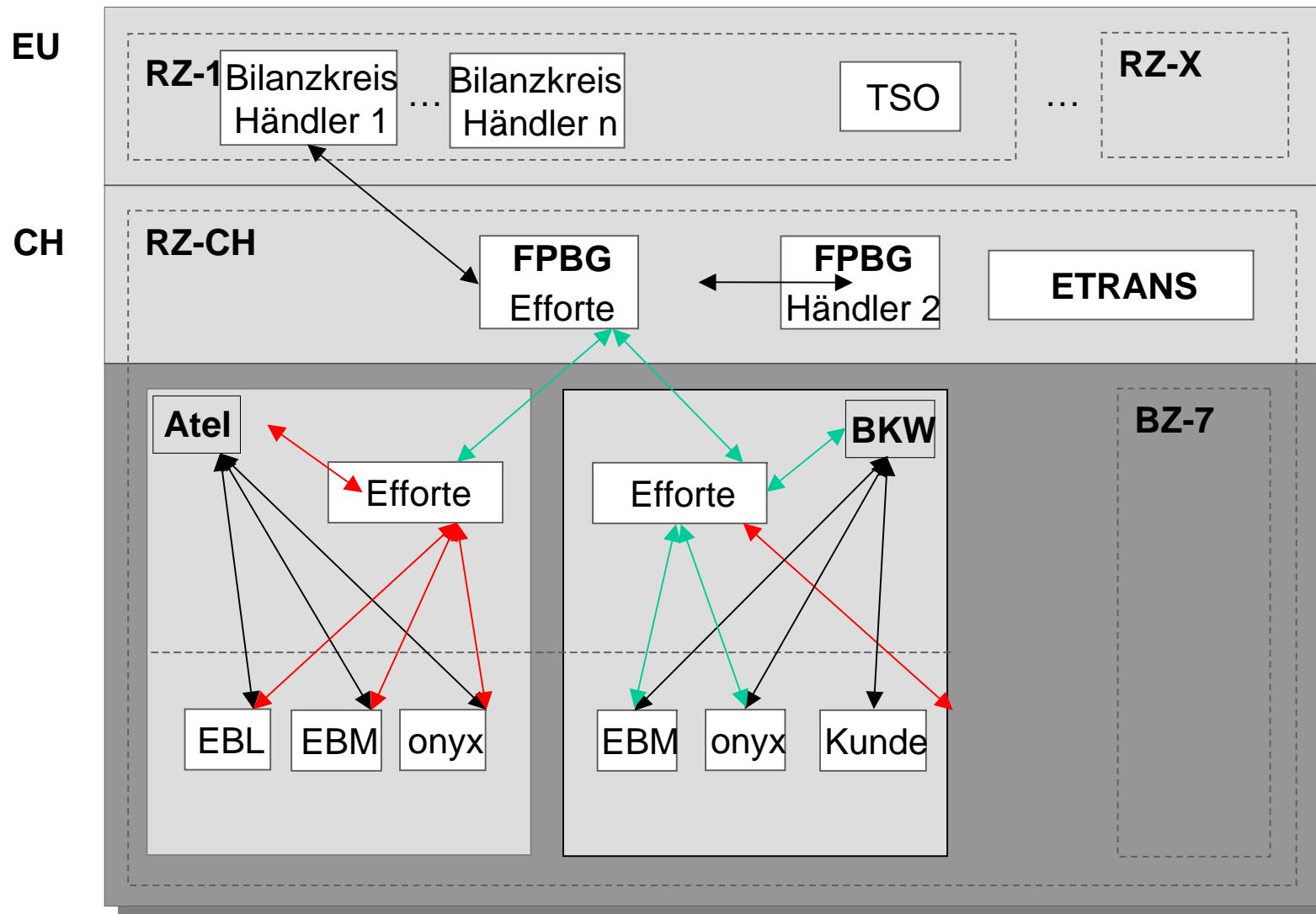
Entscheid des Dispatchers



Auslösung eines Fahrplans



# Versorgungsgeschäftsfall



# Einführung Regelenergie



# Kostenbetrachtung Regelenergie

<b>Netzregulierung</b>	<i>Art des Marktes</i>	<i>Art der Entschädigung</i>	<i>Preis</i>	<i>Preise<sup>5</sup></i>
<b>Primär</b> (nur Leistung)	Ausschreibungs-verfahren alle 6 Monate	Verfügbarkeit (€/MW/6 Monate)	Preis wie angeboten („pay-as bid“) für den Zeitraum 01.06.2007 - 30.11.2007	Mittlerer Leistungspreis: 63 € / kW für 6 Monate
<b>Sekundär</b> (Energie und Leistung)	Ausschreibungs-verfahren alle 6 Monate	Für <u>Erhöhung</u> : - Verfügbarkeit (€/MW) - Nutzung (+ €/MWh)  Für <u>Verminderung</u> : - Verfügbarkeit (€/MW) - Nutzung (- €/MWh)	Preis wie angeboten („pay-as bid“) für den Zeitraum 01.06.2007 - 30.11.2007	Mittlerer Leistungspreis: 51 € / kW für 6 Monate  Mittlerer Energiepreis: 8.5 € Cents / kWh
<b>Tertiär</b> (Energie und Leistung) (Minutenreserve)	Ausschreibungs-verfahren täglich	Für <u>Erhöhung</u> : - Verfügbarkeit (€/MW) - Nutzung (+ €/MWh)  Für <u>Verminderung</u> : - Verfügbarkeit (€/MW) - Nutzung (- €/MWh)	Preis wie angeboten („pay-as bid“)  Mittelwerte im Nov. 2006	Für <u>Erhöhung</u> : - 9 € Cents / kW - 90 € Cents / kWh

# Entwicklungsschritte, Technologie

## Laden zu Hause zu Niedertarifzeiten, (z.B. geregelt über Schaltuhr )

- Elektromobile, 2-Rad Elektro-Fahrzeuge Heute
- Bezug von Ökostrom für Ladeenergie (Jahresbilanz) Heute
- Steckdosenhybride (PHEV), Batteriekapazität 10 kWh ab 2010

## Laden überall (Arbeitsplatz, Shopping-Center, Parkhäuser)

- Ladestationen mit Datenerfassung und Verrechnungsmöglichkeiten ab 2010

## Smart Charging – Ein-Weg, („Grid to Vehicle“, G2V)

- Einsatz von Smart-Meters, Netzoptimiertes Laden (Netzbelastung, etc.) 2010
- Ökostrom PUR: Laden NUR mit Ökostrom, Ladestrom aus definierten Stromquellen 2010

## Smart Charging –Bi-Direktional, (“Vehicle to Home”, V2H)

- Rücklieferung von gespeicherter Energie ins eigene Stromnetz, Spitzenlastmanagement 2012

## Netzregulierungs- Services, „Vehicle to Grid“ (V2G)

- Leistungsvorhaltung für Primärregulierung, Bereitstellen von Regelenergie 2014

Quelle: ENCO Energie-Consulting AG

# Übersicht über die zu erwartenden Entwicklungen (Technologie/Dienstleistungen)

Eine mögliche zukünftige Entwicklung lässt sich von Seiten Autofahrenden wie folgt darstellen:

<i>Entwicklungsschritte, Eingesetzte Technologie</i>	<i>Zeit-horizont</i>	<i>Forschungsinhalte und –bereiche</i>	<i>Akteure</i>	<i>(Industrielle) Produkte in CH</i>
<b>Laden zu Hause zu Niedertarifzeiten, (z.B. geregelt über Schaltuhr )</b>				
Elektromobile, 2-Rad Elektro-Fahrzeuge	Heute	Batterien Netzbelastungen und –kapazitäten Energiewirtschaftliche Grundlagen (Ökobilanzen, Strommarkt)	EVU Batterieproduzenten	Ladegeräte Aussensteckdosen 10 A, 240 V, einphasig Entwickeln von Geschäftsfeldern für EVU
Bezug von Ökostrom für Ladeenergie (Jahresbilanz)	Heute	Forschungsprogramme Erneuerbare Energien	EVU Fahrzeugbesitzer	Eigene Anlagen Anlagen Dritter, EVU
Steckdosenhybride (PHEV) Batteriekapazität 10 kWh	Ab 2010	Batterien Intelligentes Lastmanagement im Fahrzeug	Automobilhersteller Batterieproduzenten	Aussensteckdosen 16 A, 240 V, 3-phasig Leistungselektronik für Fahrzeuge
<b>Laden überall (Arbeitsplatz, Shopping-Center, Parkhäuser)</b>				
Ladestationen mit Datenerfassung und Verrechnungsmöglichkeiten	Ab 2012	Netzbelastungen und – kapazitäten: Auswirkungen Schnellladungen auf Batterien und Netze	EVU Kommunen Grossverteiler Flottenbetreiber (z.B. Post)	Ausbau elektr. Gebäudeinstallationen Ladestationen, auch für Schnellladung, 400V, max. 40 A Datenerfassungsgeräte / Verrechnungssysteme, z.B. Kreditkarten etc..
<b>Smart Charging – Ein-Weg, („Grid to Vehicle“, G2V)</b>				
Einsatz von Smart-Meters, Netzoptimiertes Laden (Netzbelastung, Strompreise, etc.)	2010	Batterien Netzregulierung EVU	Zählerhersteller Elektroapparatehersteller Software-Firmen Telecomanbieter EVU	Intelligente Stromerfassungsgeräte Automatisierte Verrechnungssysteme, Verrechnung übers Internet Weiterentwickeln von Geschäftsfeldern für EVU SMS-Kommunikation
Ökostrom PUR: Laden NUR mit Ökostrom Ladestrom aus definierten Stromquellen	2010	Forschungsprogramme Erneuerbare Energien EWG Netze		
<b>Smart Charging –Bi-Direktional, („Vehicle to Home“, V2H)</b>				
Rücklieferung von gespeicherter Energie ins eigne Stromnetz Spitzenlastmanagement	2012	Batterien Netzregulierung	EVU Zählerhersteller	Zwei-Weg Ladegeräte Umrichter im Fahrzeug
<b>Netzregulierungs- Services, „Vehicle to Grid“ (V2G)</b>				
Leistungsvorhaltung für Primärregulierung, Bereitstellen von Regelenergie	2014	Entwickeln umfassendes „Vehicle to Grid“- Konzept (V2G)	Swissgrid EVU	Intelligente Kommunikationsstrukturen EVU / Fahrzeuge

