

# Projektforum Smart Grids 2009

29. Mai 2009

Ergebnisse

M. Hübner, M. Kommenda

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

# 4/2010

## **Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

# Projektforum Smart Grids 2009

29. Mai 2009

Ergebnisse

Ing. Michael Hübner  
BMVIT

Dr. Markus Kommenda  
eutema Technology Management

Wien, Mai 2009

## Projektforum Smart Grids 2009

### Veranstalter:

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

in Kooperation mit dem

Klima- und Energiefonds



### Konzeption:

Ing. Michael Hübner, BMVIT

Dr. Markus Kommenda, eutema Technology Management

### Organisation:

DI (FH) Helfried Mährenbach,  
Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH



### Moderation und Dokumentation:

Dr. Markus Kommenda, eutema Technology Management

Dr. Erich Prem, eutema Technology Management



## Vorwort

Das Forschungsthema Smart Grids gewinnt derzeit auch international stark an Bedeutung. Diesem Umstand wurde bereits in der Vergangenheit in den Forschungs- und Technologieentwicklungsprogrammen und im Strategieprozess ENERGIE 2050 des BMVIT sowie in den ersten beiden Ausschreibungen des Programms "Neue Energien 2020" des österreichischen Klima- und Energiefonds Rechnung getragen. Das hohe Engagement österreichischer Akteure und das spezifische österreichische Know How in diesem Thema spiegelt sich auch in der hohen Zahl ambitionierter F&E-Projekte wider.

In der dritten Ausschreibung des Programms „Neue Energien 2020“ soll das Thema im Schwerpunkt Energiesysteme, Netze und Verbraucher in Kooperation des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie und des österreichischen Klimafonds weitergeführt werden.

**Mit dem Projektforums Smart Grids 2009** sollen folgende Beiträge geleistet werden:

- die Vernetzung aktueller F&E-Projekte sowie die Unterstützung der Entstehung neuer Projektideen und Konsortien
- die Entwicklung eines gemeinsamen Gesamtbildes der laufenden Arbeiten und des Standes der Forschung in Österreich
- Schlussfolgerungen für die heurige Ausschreibung im Rahmen des Schwerpunkts "Energiesysteme, Netze und Endverbraucher" im Programm „Neue Energien 2020“

Michael Hübner  
Wien, Mai 2009



# Inhalt

<b>Programm</b> .....	7
-----------------------	---

## **Keynotes:**

Günther Brauner: Stromnetze der Zukunft – von zentralen zu dezentralen Strukturen .....	8
Andreas Lugmaier: Nationale Technologieplattform Smart Grids Austria.....	24
Hemma Bieser: Aktivitäten im Klima- und Energiefonds zum Thema Smart Grids.....	34
Michael Hübner: Intelligente Verteil- und Verbrauchstechnologien als Schlüssel für die „Effizienzrevolution“ .....	38

## **Workshop I:**

### **Dezentrale Energiegewinnung unter Nutzung erneuerbarer Energiequellen**

#### Impulsreferat:

Helfried Brunner: Herausforderungen für Systemtechnologien und intelligente Komponenten.....	57
---	----

Diskussion .....	62
------------------	----

## **Workshop II:**

### **Die veränderte Rolle der Kunden**

#### Impulsreferate:

Friederich Kupzog: Die Rolle der IKT im Energiesystem der Zukunft.....	63
---	----

Wolfgang Prügler: Erfahrungen aus dem Projekt KONDEA .....	67
---	----

Diskussion .....	71
------------------	----

## **Workshop III:**

### **Elektrofahrzeuge im Stromnetz der Zukunft**

#### Impulsreferate:

Christoph Leitinger: Elektrofahrzeuge im Stromnetz der Zukunft .....	72
---	----

Thomas Rieder: Elektromobilität in der Modellregion Salzburg.....	79
--	----

Diskussion .....	86
------------------	----

## Teilnehmerliste Projektforum Smart Grids 2009

Vorname	Nachname	E-Mail
Christian	Bairhuber	christian.bairhuber@stasolartech.at
Hemma	Bieser	hemma.bieser@klimafonds.gv.at
Thomas	Bogner	thomas.bogner@energyagency.at
Günther	Brauner	brauner@ea.tuwien.ac.at
Helfried	Brunner	helfried.brunner@arsenal.ac.at
Andreas	Dinkel	andreas.dinkel@capgemini.com
Alfred	Einfalt	alfred.einfalt@tuwien.ac.at
hubert	fechner	fechner@technikum-wien.at
Robert	Hinterberger	energy@energyinvest.at
Mircea	Hritcu	hritcu@chello.at
Michael	Hübner	michael.huebner@bmvit.gv.at
Markus	Kommenda	kommenda@eutema.com
Friederich	Kupzog	kupzog@ict.tuwien.ac.at
Raphael	Langerhorst	raphael@gracetech.at
Christoph	Leitinger	leitinger@tuwien.ac.at
Andreas	Lugmaier	andreas.lugmaier@siemens.com
Helfried	Mährenbach	helfried.maehrenbach@ffg.at
Christoph	Mayr	christoph.mayr@arsenal.ac.at
Heinz	Panholzer	Heinz.Panholzer@andritz.com
Klaus	Pollhammer	pollhammer@ict.tuwien.ac.at
Erich	Prem	prem@eutema.com
Rene	Prokop	Rene.Prokop@ubitronix.com
Wolfgang	Prüggler	prueggler@eeg.tuwien.ac.at
Rusbeh	Rezania	rezania@eeg.tuwien.ac.at
Thomas	Rieder	thomas.rieder@salzburgnetz.at
Wolfgang	Sator	wolfsator@eml.cc
Kurt	Schauer	schauer@zukunftsberater.at
Andreas	Schuster	schuster@ea.tuwien.ac.at
Sebastian	Seebauer	sebastian.seebauer@uni-graz.at
Johannes	Stadler	johannes.stadler@alcatel-lucent.at
Matthias	Stifter	matthias.stifter@arsenal.ac.at
Manfred	Tragner	manfred.tragner@fh-joanneum.at
Maximilian	Urban	maximilian.urban@evn.at
Christoph	Kuziel	
Gerhard	Totschnig	totsch@iiasa.ac.at
Lothar	Rehse	lothar.rehse@aon.at
Albrecht	Reuter	albrecht.reuter@fit.fichtner.de
Michael	Paula	michael.paula@bmvit.gv.at

# Agenda

## Projektforum Smart Grids 2009

Freitag, 29. Mai 2009, 9:00 – 17:00 Uhr

edu4you Bildungsakademie, 1090 Wien, Frankgasse 4, Ecke Garnisongasse

### 9:00 Begrüßung

Hemma Bieser, Österreichischer Klima- und Energiefonds

Michael Hübner, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

### 9:15 Keynotes:

Stromnetze der Zukunft – von zentralen zu dezentralen Strukturen

Günther Brauner, TU Wien, Inst. f. Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

Nationale Technologieplattform Smart Grids Austria

Andreas Lugmaier, Österreichische Technologieplattform Smart Grids

Aktivitäten im Klima- und Energiefonds zum Thema Smart Grids

Hemma Bieser, Österreichischer Klima- und Energiefonds

Intelligente Verteil- und Verbrauchstechnologien als Schlüssel für die „Effizienzrevolution“

Michael Hübner, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

10:30 Kaffeepause

### Workshop I: Dezentrale Energiegewinnung unter Nutzung erneuerbarer Energiequellen

11:00 Impulsreferate (Technologien, ökonomische Aspekte, Rahmenbedingungen,...)

11:15 Diskussion und gemeinsame Definition von Kernfragen für weitere Forschung, Entwicklung und wirtschaftliche Umsetzung

a) Technologien

b) Rahmenbedingungen und Geschäftsmodelle

12:15 Mittagspause

### Workshop II: Die veränderte Rolle der Kunden

13:30 Impulsreferate (Demand Side Management, Smart Metering, Transparenz und Anreize zum Energiesparen, Kunden als Erzeuger,...)

13:45 Diskussion und gemeinsame Definition von Kernfragen für weitere Forschung, Entwicklung und wirtschaftliche Umsetzung

14:45 Kaffeepause

### Workshop III: Elektrofahrzeuge im Stromnetz der Zukunft

15:15 Impulsreferate (Ladeprozess, Anforderungen an das Netz, Chancen,...)

15:30 Diskussion und gemeinsame Definition von Kernfragen für weitere Forschung, Entwicklung und wirtschaftliche Umsetzung

### 16:30 Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Workshops

## Keynote:

### Stromnetze der Zukunft – von zentralen zu dezentralen Strukturen

Günther Brauner,  
TU Wien, Inst. f. Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft



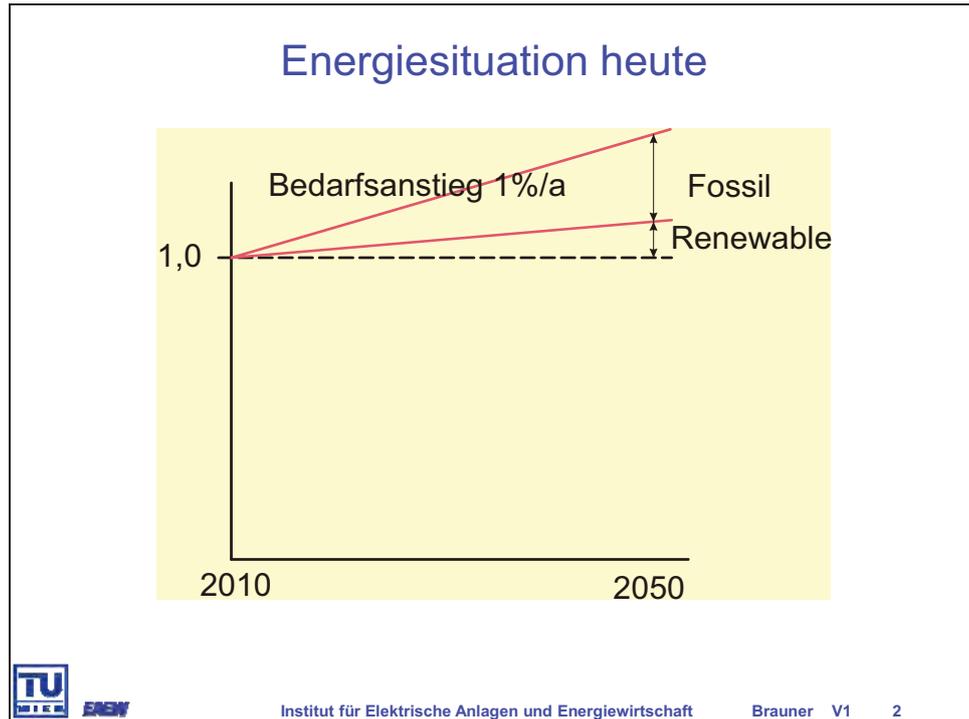


**Projektforum „Smart Grids“**  
**29. Mai 2009, Wien**

**Stromnetze der Zukunft –  
von zentralen zu dezentralen Strukturen**

**Günther Brauner**

  Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft Brauner V1 1



### Österreichische Strategien zur Erhöhung des Anteils der regenerativen Energien 2050

- Ausbau der Wasserkraft von 38 auf 45 TWh  
(dies sind 7 TWh von noch nutzbaren 13 TWh)  
Investitionskosten 7 TWh / 9 Mrd. €
- Ausbau der Windkraft von 2 TWh auf 6 TWh  
(Ausschöpfung des Potenzials mit 5 MW-Anlagen)  
4 TWh / 4 Mrd. €

Das regenerative Potenzial der zentral erzeugten Elektrizität beträgt etwa 50 TWh und ist bald erschöpft !

**TU**  
WIEN ENEC

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft Brauner V1 3

### Photovoltaik am Reihenhaus (Planetary Engineering Group / D)



Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

Brauner V1 4

### Kleinwindanlagen in Siedlungen



Quiet reolution ltd.



Anlagen und Energiewirtschaft

Brauner V1 5

## Potenzial der dezentralen Elektrizität

- Ausbau der Solarenergie (PV) auf 20 TWh  
(Dachflächen in AT 140 km<sup>2</sup>, Fassadenflächen 50 km,  
davon müssen 50 % für PV genutzt werden !)  
100 Mrd. € / 20 TWh/a
- Ausbau von Kleinwindanlagen  
(600.000 Gebäude je 5.000 kWh/a)  
15 Mrd. € / 3 TWh/a

Das gesamte regenerative Potenzial der  
Elektrizität beträgt etwa 70 TWh  
und entspricht dem heutigen Bedarf !



EASW

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

Brauner V1 6

## Herausforderungen der Zukunft

- Security of (fossil) Supply: „Towards an European Strategy for Security of Supply“ 2000.
- Environment Protection „FCCC and Kyoto-Protocol“ 1998.
- Energy Efficiency „Green Paper on Energy Efficiency“ 2005
- Regenerative Energy Supply Systems „A European Strategy for for Sustainable, Competitive and Secure Energy“, 2006
- 20 20 by 2020: Europe's climate change opportunity



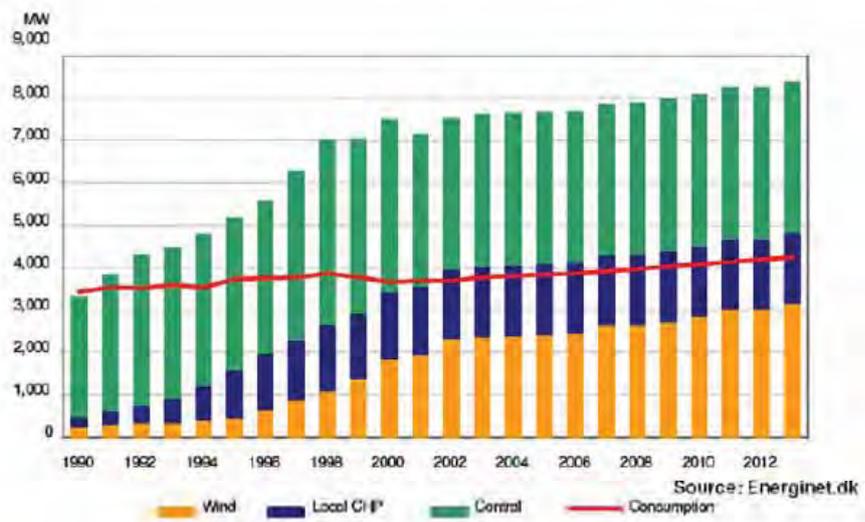
EASW

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

Brauner V1 7



### Dänemarks Energieportfolio bis 2012



E.ON

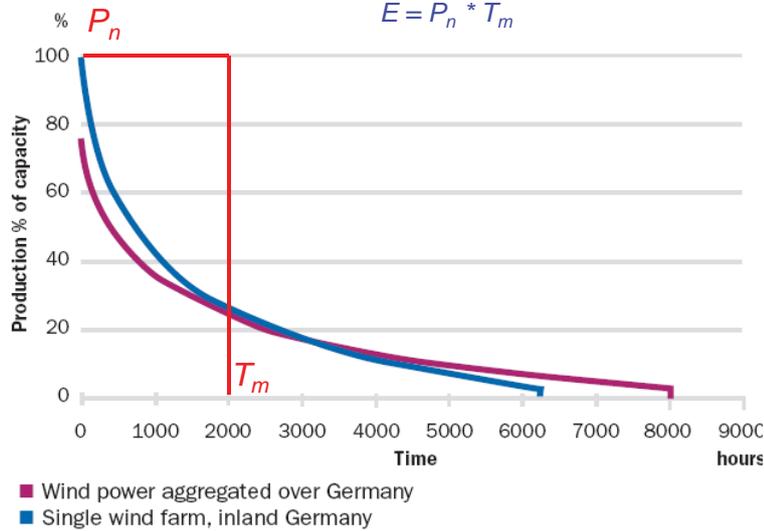
Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

Brauner V1 10

### Onshore-Wind – Jahresdauerlinien

Jahresenergie = installierte Leistung \* Volllaststunden

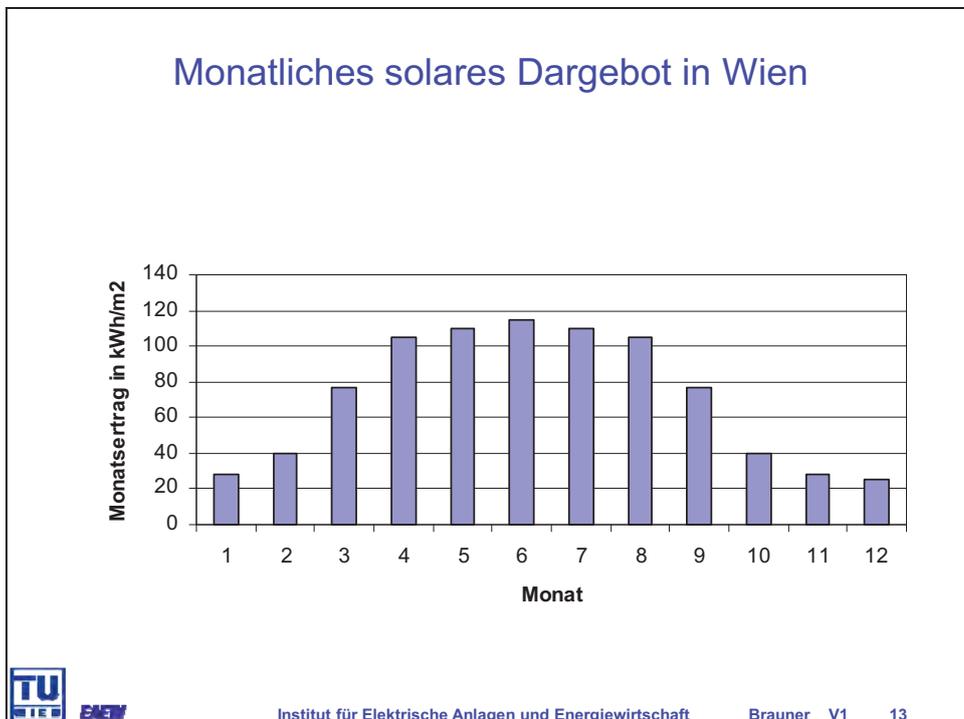
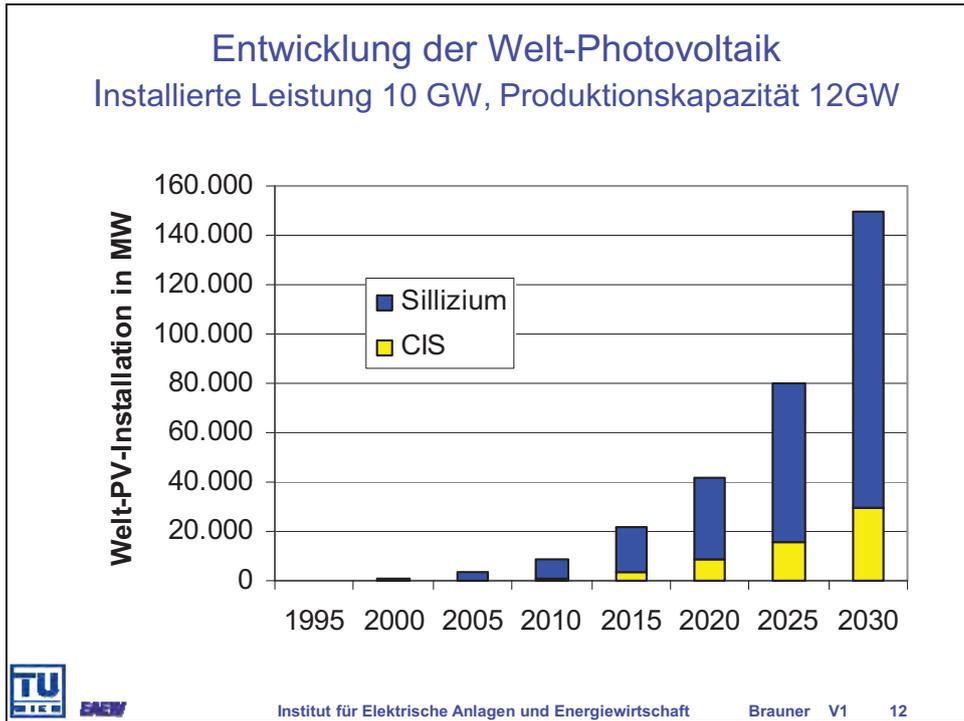
$$E = P_n * T_m$$

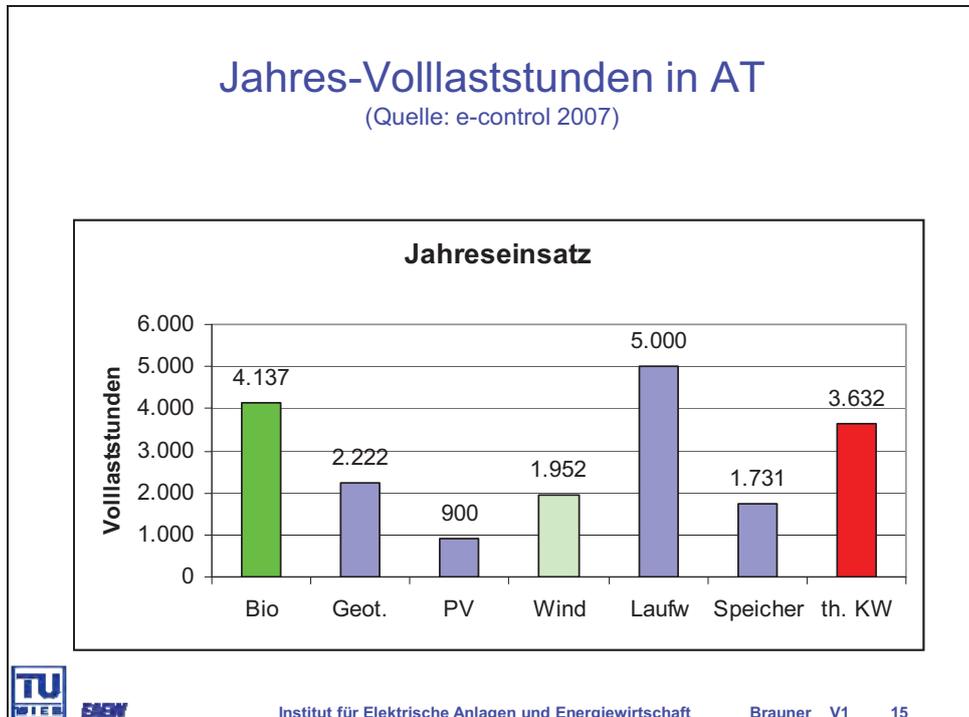
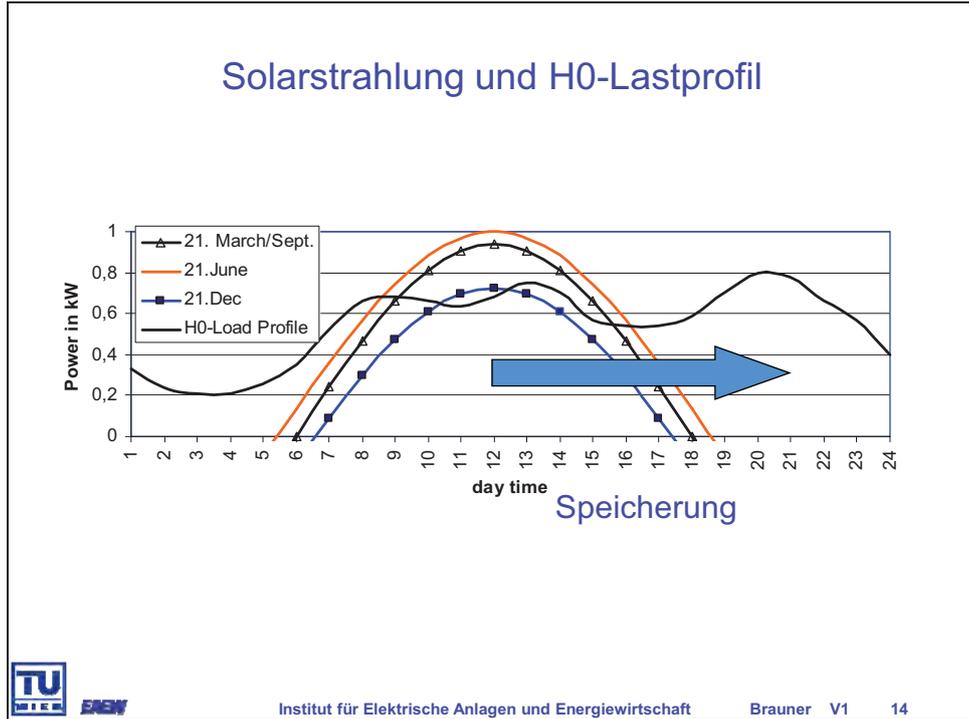


E.ON

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

Brauner V1 11



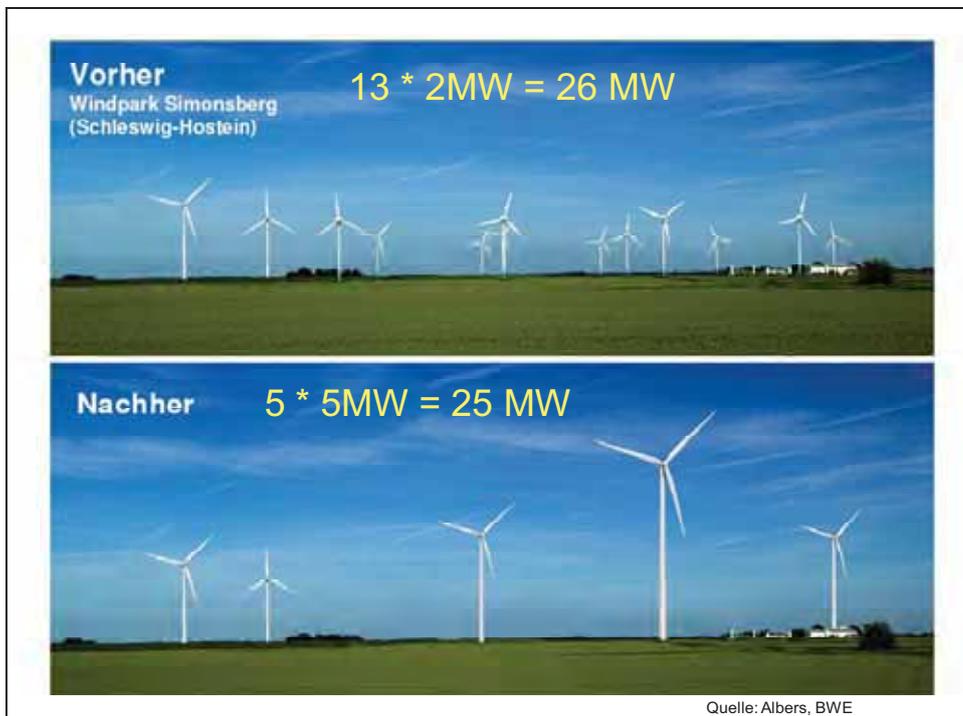


## Erforderliche Leistungen

Jahresenergie = Anlagenleistung \* Volllaststunden

Erneuerbare	Volllaststunden	erforderliche Leistung für 1 GWh pro Jahr	
Wasserkraft	5.000	0,20 MW	<i>Faktor 1</i>
Windenergie	2.000	0,50 MW	<i>Faktor 2,5</i>
Photovoltaik	900	1,11 MW	<i>Faktor 5,6</i>

Ausbau der Erneuerbaren Energie braucht relativ höhere Übertragungsleistung im Netz.



## Folgen des Ausbaus der regenerativen Energien im Übertragungsnetz

- Stärkere leitungsorientierte Netzbelastung
- Erhöhter Bedarf an Regel- und Ausgleichsenergie
- Backup-Versorgung
- Ausbau der RES heute geringer als Mehrbedarf
- RES mit Effizienzsteigerung erforderlich



EAEW

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

Brauner V1

18

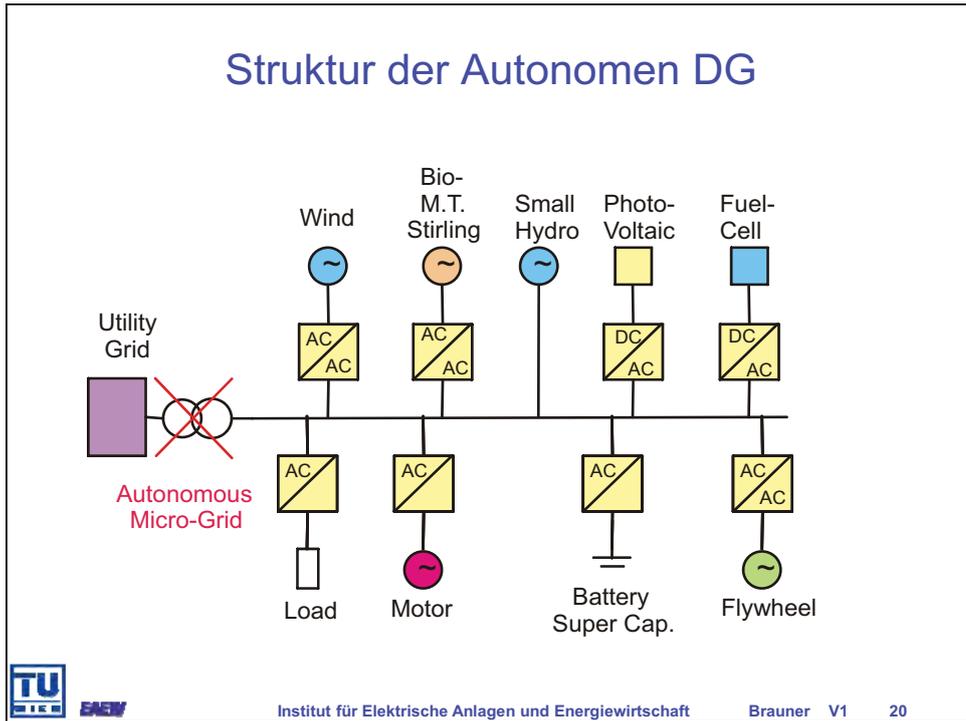
**TU WIEN** TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN  
VIENNA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**Autonome  
Dezentrale  
Regenerative  
Energie  
Systeme  
ADRES**

**EAEW ADRES**

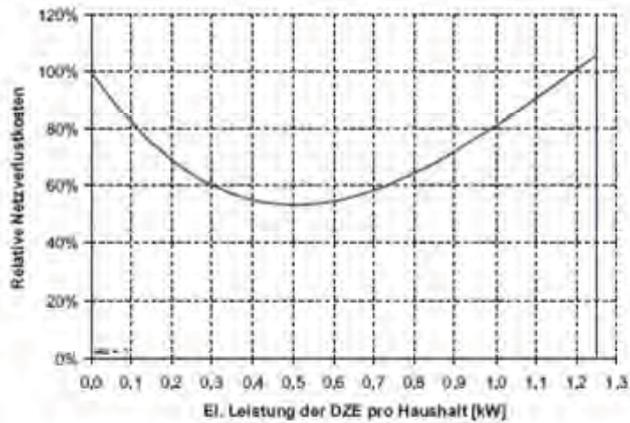
**TU WIEN** EAEW

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft Brauner V1 19



## Verlustminimum und Einspeiseleistung

Dissertation G. Pöpl



ung 5.4: Relative Netzverlustkosten (Bezugsgröße: Netzverlustkosten ohne DZE) in Abhängigkeit der dezentralen wärmegeführten Einspeisung für Grundnetz-konfiguration (Stromkennzahl der DZE:  $skz=1$ )



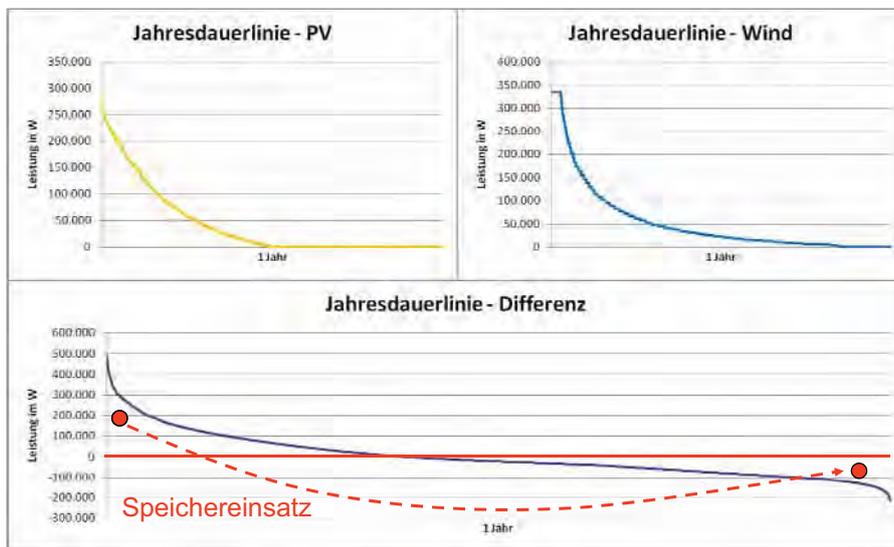
EAEW

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

Brauner V1

22

## Nachhaltige Versorgung im Inselnetz



Quelle: Einfalt, EAEW, TU Wien

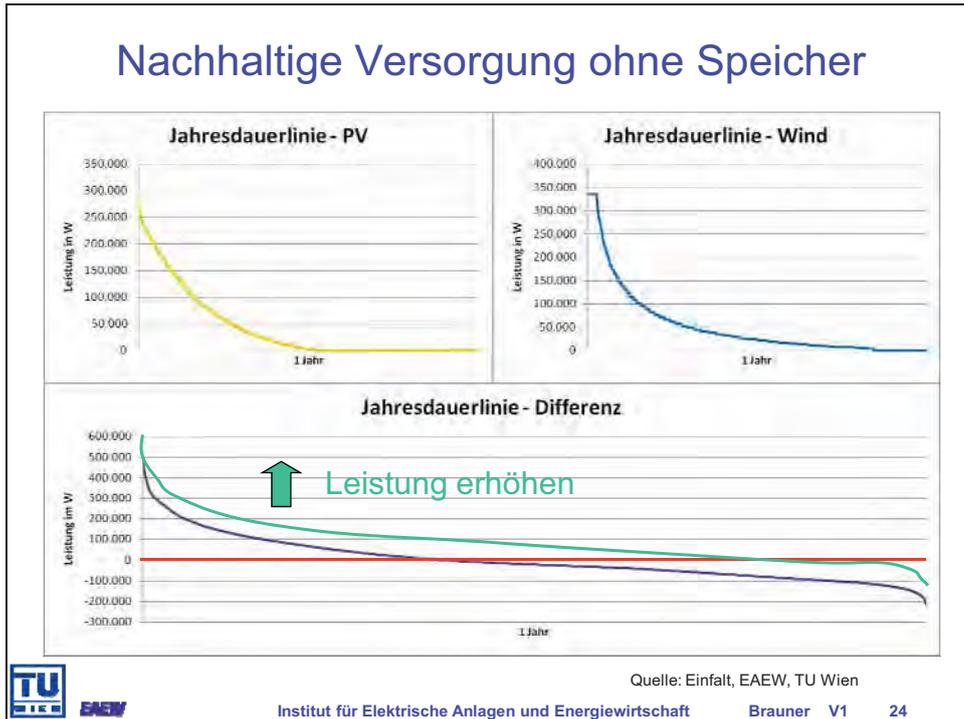


EAEW

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

Brauner V1

23



## Vorteile der dezentralen Energiesysteme

- Integration der regenerativen Energiequellen
- Versorgungssicherheit durch DSM und Speicher
- Blackout-Sicherheit bei Netzengpässen
- Verringerte Abhängigkeit von fossilen Quellen
- Entlastung der vorgelagerten Verteilnetze durch dezentrale Netzregelung und Energiemanagement



## Nachteile der dezentralen Energiesysteme

- Hoher Ressourcenverbrauch für dezentrale Anlagen
- Erhöhter dezentraler Wartungsaufwand
- Speicherung dezentral oder zentral
- Backup-Versorgung erforderlich
- Supply Side Management (SSM) und
- Demand Side Management (DSM) erforderlich



EASW

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

Brauner V1 26

## Erkenntnis dezentrale Energiesysteme

- Voraussetzung für Nachhaltigkeit
  - Versorgungssicherheit durch lokale Autonomie
  - Autonomie führt zu Effizienz
- aber:
- Regenerative Vollversorgung fluktuiert (lokale Dargebotsschwankungen)
  - Saisonale natürliche Variationen (Winter-Sommer)
  - Energiespeicher erforderlich
  - Überregionaler Ausgleich für nachhaltige Vollversorgung zweckmäßig

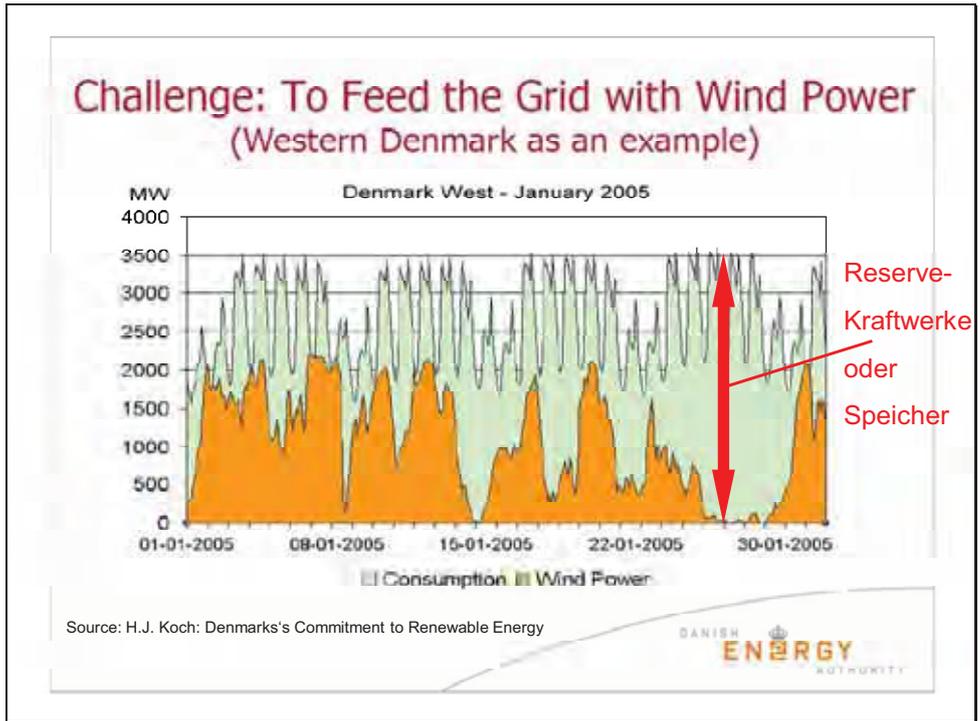
Zentrale und Dezentrale Technologie verbinden



EASW

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

Brauner V1 27



### Kaprun: Limberg II Pumpspeicher

Speicher 2 x 80 Mio. m<sup>3</sup>  
entspricht to 75.000 MWh

Pump-Turbinen 2x240MW

Energieinhalt des  
Speichers entspricht  
3,1 Mio. E-Car Batterien  
je 24 kWh

TU  
TU

ergiewirtschaft Brauner V1 29

## Forschungsaufgaben der Zukunft

- Aktive Siedlungen (Modellregionen)
- Intelligente und aktive Verteilnetze
- Smart metering and billing
- Dezentrale Speicherung (Li-Ion, Erdwärme)
- Nachhaltige E-Mobilität mit V2G & G2V
- Dezentrales Energy and Emergency Management
- Integration von zentralen und dezentralen Energiesystemen: thermo-hydro-aero-solar
- Zentrales Management, Regelung und Speicherung
- Energiewirtschaftliche Kostenoptimierung



EASW

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

Brauner V1 30

Danke für Ihre Aufmerksamkeit !  
[g.brauner@tuwien.ac.at](mailto:g.brauner@tuwien.ac.at)



EASW

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

Brauner V1 31

**Keynote:**

**Nationale Technologieplattform Smart Grids Austria**

Andreas Lugmaier,  
Österreichische Technologieplattform Smart Grids



Dipl. Ing. Andreas Lugmaier  
Kordinator der NTP Smart Grids Austria  
email: [koordinator@smartgrids.at](mailto:koordinator@smartgrids.at)

 **SMARTGRIDS**  
AUSTRIA

[www.smartgrids.at](http://www.smartgrids.at)

---

**Nationale Technologieplattform  
Smart Grids Austria**

Status Roadmap Smart Grids Austria

1. NTP Smart Grids Austria
2. Status Roadmap Smart Grids Austria
3. Zusammenfassung



Smart Grids Projektforum 2009



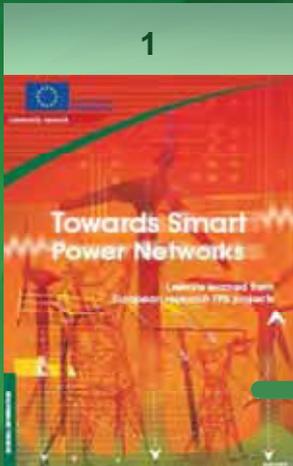
1. NTP Smart Grids Austria
2. Status Roadmap Smart Grids Austria
3. Zusammenfassung



Smart Grids Projektforum 2009

## Dokumente der Europäischen Technologieplattform (ETP) Smart Grids

1



2



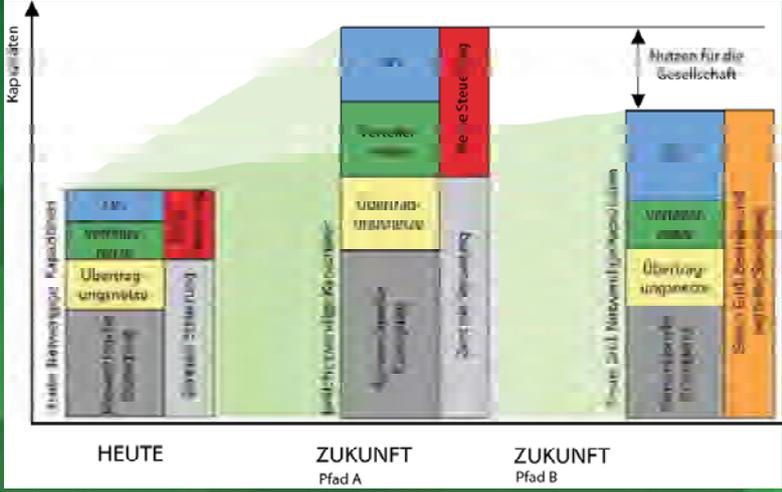
3





Smart Grids Projektforum 2009

## Smart Grids - Nutzen für die Gesellschaft



The chart illustrates the evolution of smart grid capabilities and their societal benefits. The vertical axis represents 'Kapazitäten' (Capacities) and 'Nutzen für die Gesellschaft' (Societal Benefits). Three scenarios are shown: 'HEUTE' (Today), 'ZUKUNFT Pfad A' (Future Path A), and 'ZUKUNFT Pfad B' (Future Path B). Each scenario is represented by a bar with stacked components: 'Übertragungsnetze' (Transmission Networks), 'Verteilungsnetze' (Distribution Networks), 'Smart Grids' (Smart Grids), and 'Energieerzeugung' (Energy Generation). Path B shows a significantly higher total capacity and societal benefit compared to Path A and the current state.

Quelle: vgl. dazu Djapic et al. (2007): Taking an Active Approach. IEEE power & energy magazine July/August 2007, 1540-7977/07/\$25.00©2007 IEEE, S. 70.



Smart Grids Projektforum 2009

## Nationale Ausgangsposition

Österreich verfügt im Bereich „Smart Grids“ über:

- eine Industrie mit hohem technologischen Know-how, anerkannten Produkten und Innovationen
- innovative Stromnetzbetreiber und Stromlieferanten
- ergänzende und aktive F&E Institutionen
- ein unterstützendes F&E Umfeld



## Mitglieder NTP - Stand: März 09



### Industrie



### Netzbetreiber, Energiewirtschaft



### Forschungseinrichtung



### Konsumenten, Nutzer



2. Beiratsmeeting

07.04.2009

8

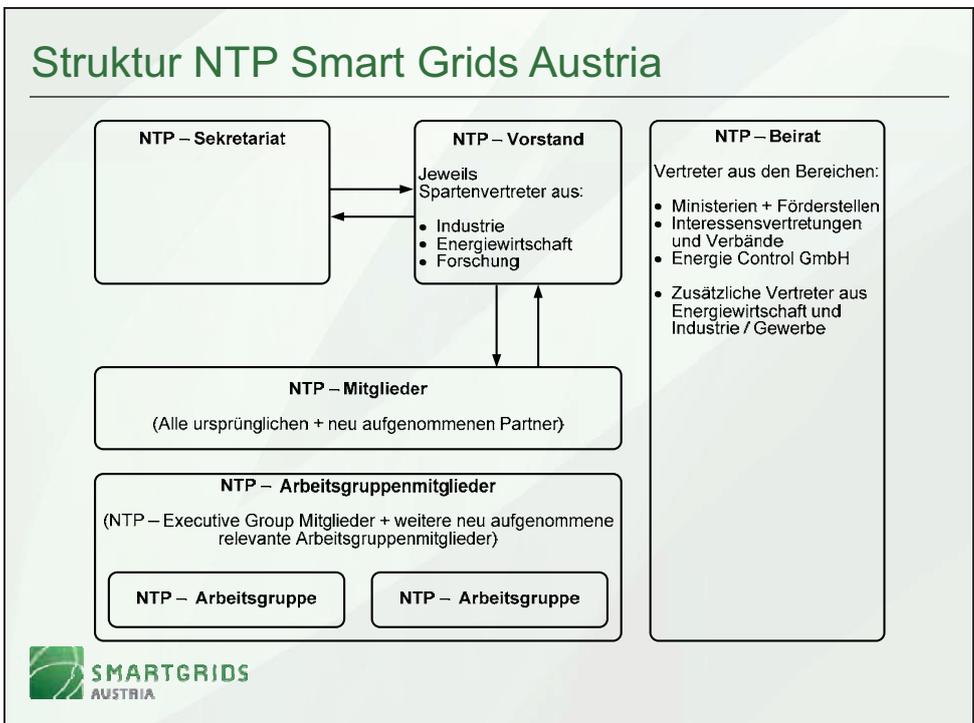
## Ziele der NTP Smart Grids Austria

- Bündelung der Kräfte
- Synergien nutzen
- International sichtbare Kompetenz durch Leuchtturmprojekte
- NTP soll zeigen, wie Barrieren überwunden werden können





2. Beiratsmeeting    07.04.2009    9



1. NTP Smart Grids Austria

➔ 2. Status Roadmap Smart Grids Austria

3. Zusammenfassung



Smart Grids Projektforum 2009

## Roadmap Smart Grids Austria

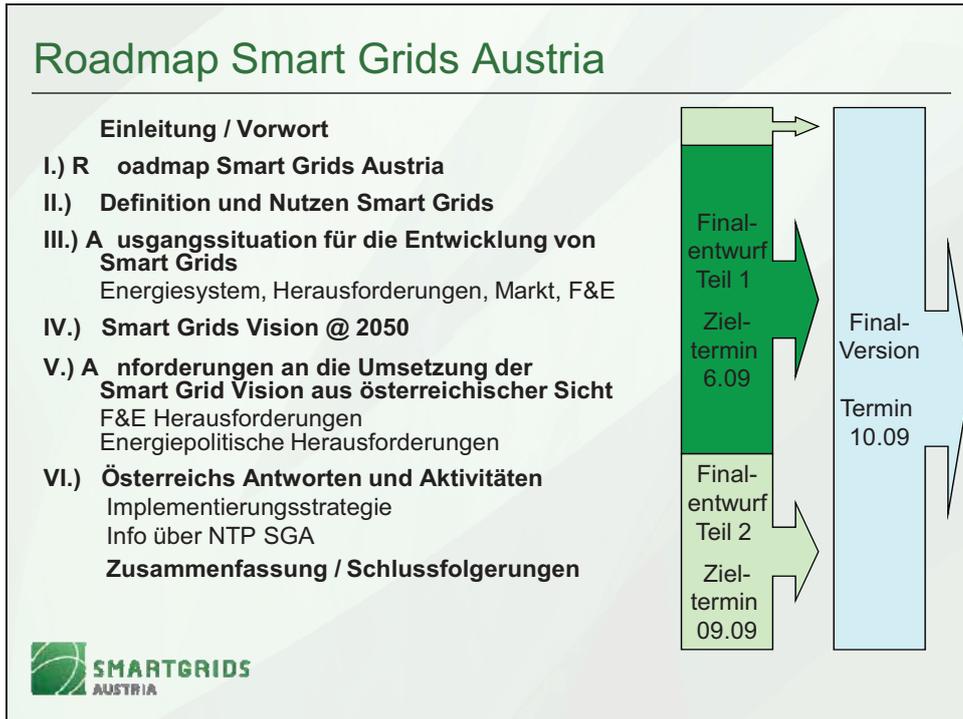
- Einleitung / Vorwort**
- I.) Roadmap Smart Grids Austria**
- II.) Definition und Nutzen Smart Grids**
- III.) Ausgangssituation für die Entwicklung von Smart Grids**  
Energiesystem, Herausforderungen, Markt, F&E
- IV.) Smart Grids Vision @ 2050**
- V.) Anforderungen an die Umsetzung der Smart Grid Vision aus österreichischer Sicht**  
F&E Herausforderungen  
Energiepolitische Herausforderungen
- VI.) Österreichs Antworten und Aktivitäten**  
Implementierungsstrategie  
Info über NTP SGA
- Zusammenfassung / Schlussfolgerungen**

Finalentwurf Teil 1  
Zieltermin 6.09

Finalentwurf Teil 2  
Zieltermin 09.09

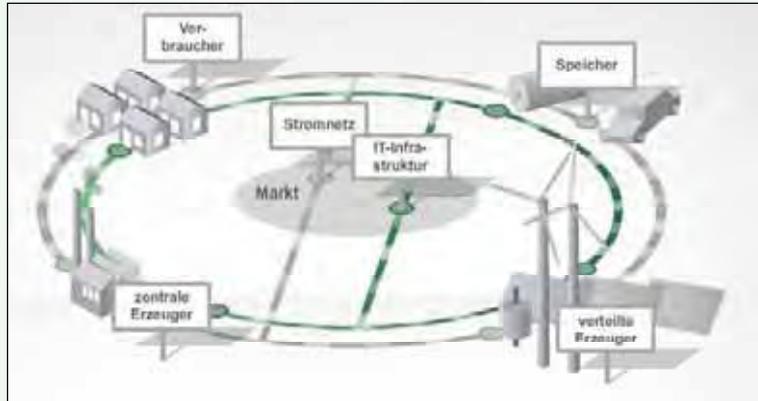
Final-Version  
Termin 10.09





## Vision

### Smart Grids - Schlüssel zur sicheren und nachhaltigen Energieversorgung von morgen!

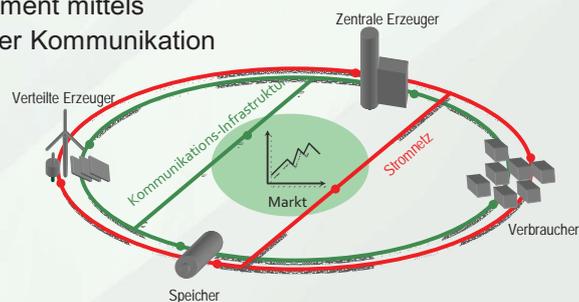


## Definition: Smart Grids

→ Smart Grids sind Stromnetze, welche durch

ein abgestimmtes Management mittels zeitnaher und bidirektionaler Kommunikation zwischen

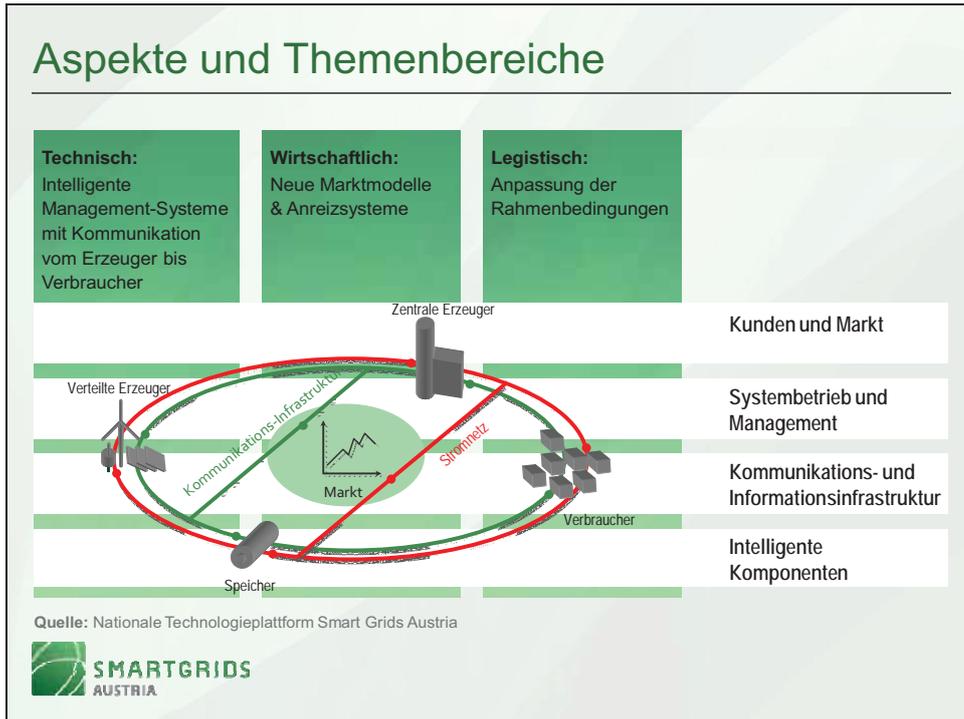
- Netzkomponenten,
- Erzeugern,
- Speichern und
- Verbrauchern



einen energie- und kosteneffizienten Systembetrieb für zukünftige Anforderungen unterstützen!

Quelle: Nationale Technologieplattform Smart Grids Austria





## Zusammenfassung

---

- Die Nationale Technologieplattform Smart Grids Austria fungiert als...
  - der strategische Ansprechpartner und
  - die nationale Vernetzungs- und Kommunikationsplattform für intelligente Stromnetze in Österreich
  
- NTP Smart Grids Austria schafft mit der Roadmap Smart Grids Austria ein klares Strategiepapier zum Thema Smart Grids - basierend auf einem breiten Diskussionsforum.
  
- Beste Voraussetzungen für Österreich um sich im Bereich der intelligenten Stromnetze europaweit und weltweit zu positionieren.
  
- Globales Ziel ist die österreichische Wettbewerbsfähigkeit und Systemkompetenz der Energie- und Kommunikationsindustrie und Energiewirtschaft zu stärken.



**Keynote:**

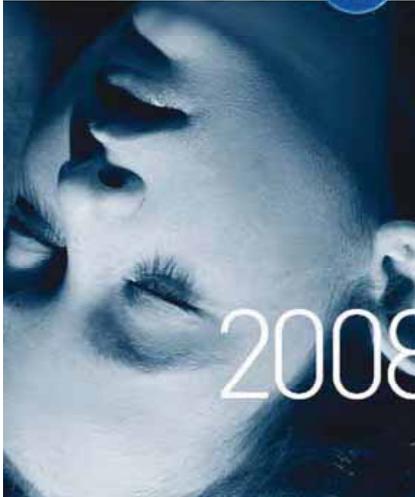
**Aktivitäten im Klima- und Energiefonds zum Thema Smart Grids**

Hemma Bieser,  
Klima- und Energiefonds



## Geschäftsbericht 2008

Geschäftsbericht 



2008



Seite 2

## Jahresprogramm 2009 - Highlights



F & E	Verkehr	Marktdurchdringung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Neue Energien 2020</li><li>• ACRP</li><li>• Leuchttürme e-Mobilität</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Attraktivierung ÖV</li><li>• MM Verkehr</li><li>• Anschlussbahnförderung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• PV Förderung</li><li>• Modellregionen</li></ul>

121 Mio Euro für den Klimaschutz!

Seite 3

## Themenfelder– 3. Ausschreibung



<b>Energie- systeme</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Energiesysteme, Netze und Verbraucher</li><li>2. Fortgeschrittene Speichertechnologien</li></ol>
<b>Energie- effizienz</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Industrie und Gewerbe</li><li>4. Endverbraucher</li><li>5. Fahrzeugkomponenten und –systeme</li></ol>
<b>Erneuer- bare</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>6. Solarthermie</li><li>7. Photovoltaik</li><li>8. Bioenergie</li><li>9. Fortgeschrittene Umwandlungstechnologien und Erneuerbare Energieträger</li></ol>
10. Entscheidungsgrundlagen für Klima- und Energiepolitik	

Seite 4

## Inhalte



**Energiesysteme, Netze und Verbraucher**

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Integration dezentraler Erzeugung</li><li>2. Gesamtintegration in ein intelligentes Energiesystem</li><li>3. Effiziente Energienutzung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten</li><li>4. Beiträge zur Realisierung von Smart-Grid-Modellregionen</li></ol>
---

Seite 5

## Zeitplan – 3. Ausschreibung



- + Einreichung:  
vom 29. Juni bis 7. Oktober 2009
- + Jurierung der Projekte:  
November 2009
- + Förderentscheidung:  
Dezember 2009

Seite 6

hemma.bieser@klimafonds.gv.at  
www.klimafonds.gv.at

Thumbnail: Markus Zahrad, „Stille im Ebnauer“, Some rights reserved, www.ppp.de

**Keynote:**

**Intelligente Verteil- und Verbrauchstechnologien  
als Schlüssel für die „Effizienzrevolution“**

Michael Hübner,  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

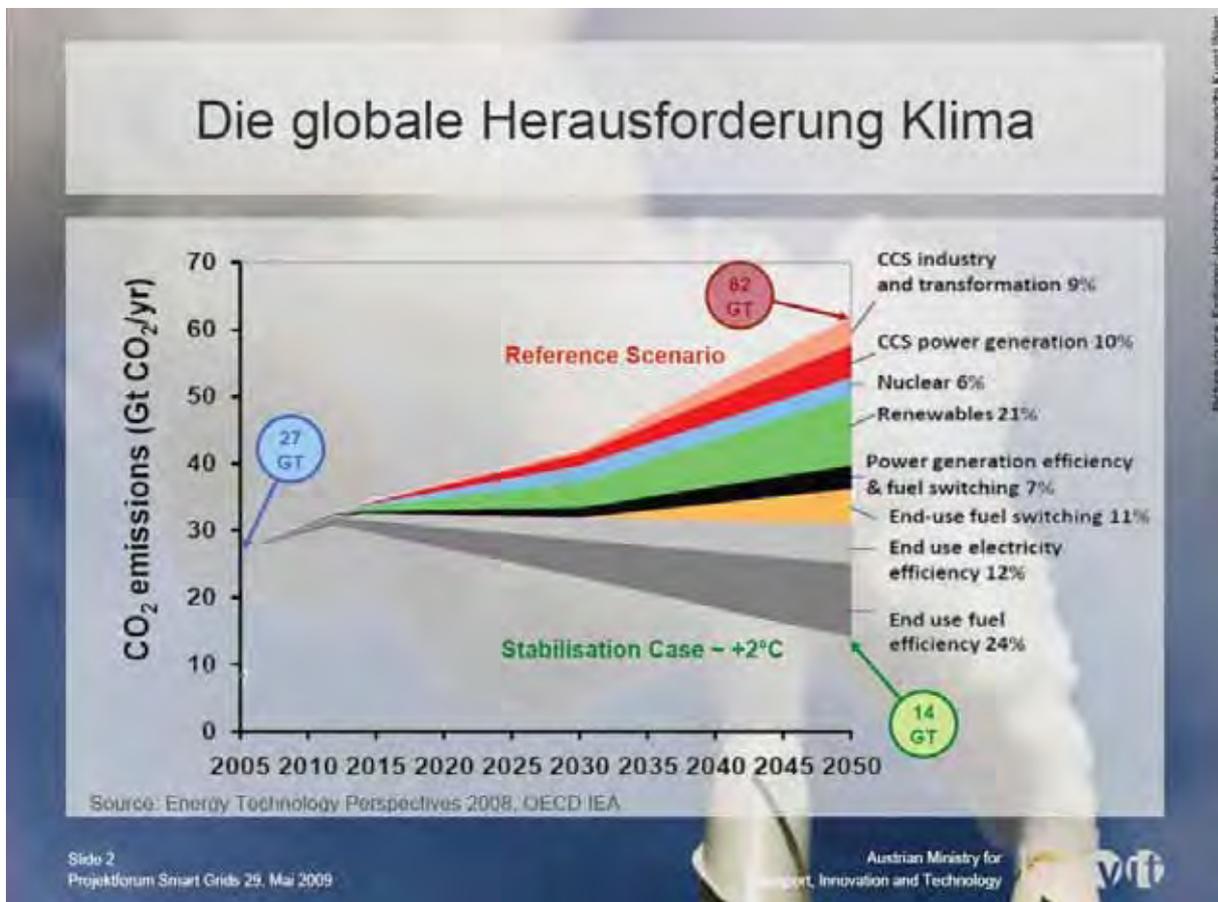


**bm vti**  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

## Intelligente Verteil- und Verbrauchstechnologien als Schlüssel für die „Effizienzrevolution“

Projektforum Smart Grids

**Michael Hubner**  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
29. Mai 2009



## Ressourcen werden knapp

**Ressourcenverknappung**

Oil reserves in barrels per capita per years

Source: World Energy Outlook 2008, World Energy Outlook 2007, Population Outlook of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects

**Energiekommissar Piebalgs**  
Energiegespräche Olseich, Mai 2009

- Die Ressourcenverknappung ist ein Faktum.
- „Nicht entdeckte Reserven“ in der Arktis etc. können nicht als zukünftig vorhandene Ressourcen gesehen werden
- Erdölreserven pro Kopf gehen pro Jahrzehnt um etwa 20% zurück

Slide 3  
Projektforum Smart Grids 29. Mai 2009

Austrian Ministry for  
Transport, Innovation and Technology

## Energieeffizienz spielt eine Schlüsselrolle

Reference Scenario    550 Policy Scenario    450 Policy Scenario

Source: „Ensuring Green Growth in a Time of Economic Crisis: The role of Energy Technology“, G8 Environment Ministers Meeting 22 April, Siracusa, Mr. Nobuo Tanaka Executive Director, International Energy Agency

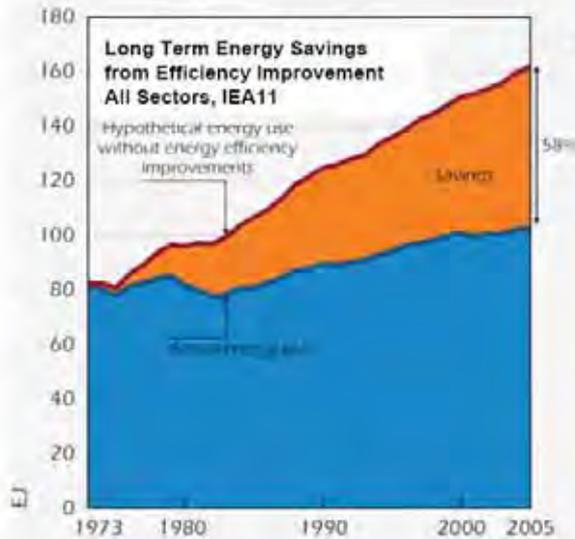
54%  
23%  
14%  
9%

- Nuclear
- CCS
- Renewables & biofuels
- Energy efficiency

Slide 4  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umweltechnologien

## Effizienzsteigerung und Rebound Effekte



Unsere Visionen:

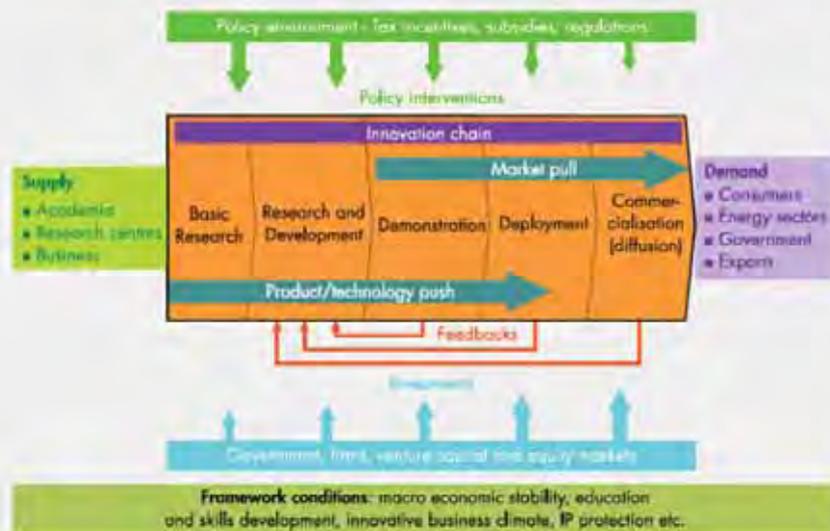


Source: IEA indicators database, Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency, IEA 2008

Slide 5  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien **bm**

## Innovationsstrategien für Energietechnologien



Source: „Ensuring Green Growth in a Time of Economic Crisis: The role of Energy Technology, G8 Environment Ministers Meeting 22 April, Siracusa, Mr. Nobuo Tanaka Executive Director, International Energy Agency

Slide 6  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

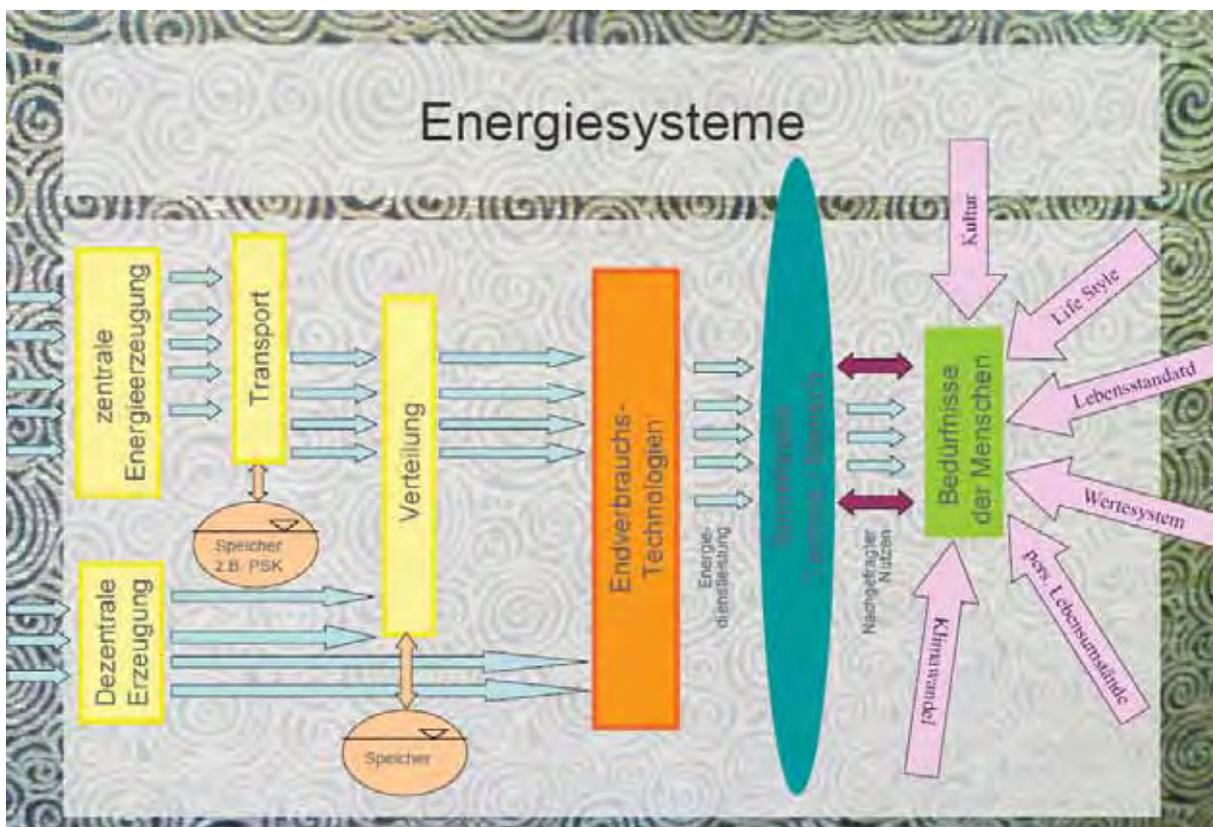
Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien **bm**

## Systemsicht erforderlich

- Welche Effizienz meinen wir?
- Welche Vernetzungen und Rückwirkungen bestehen?
- Welche Ansatzpunkte im System gibt es?

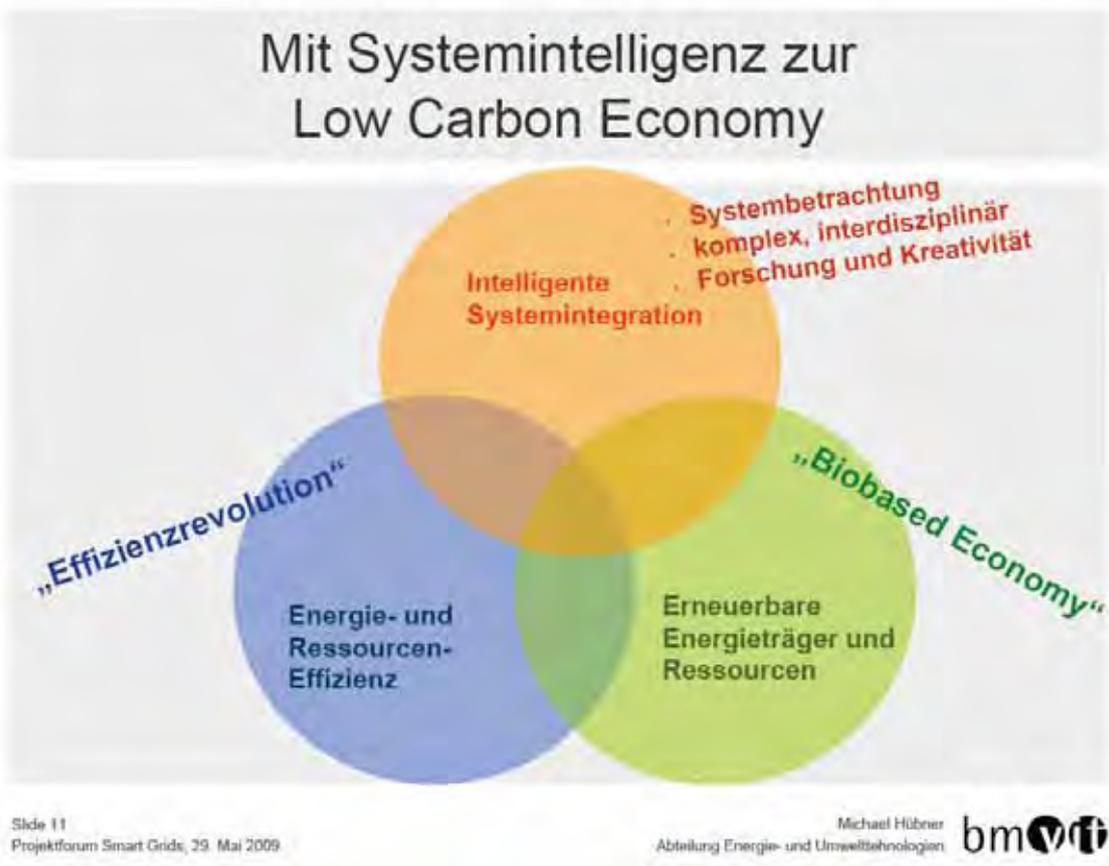
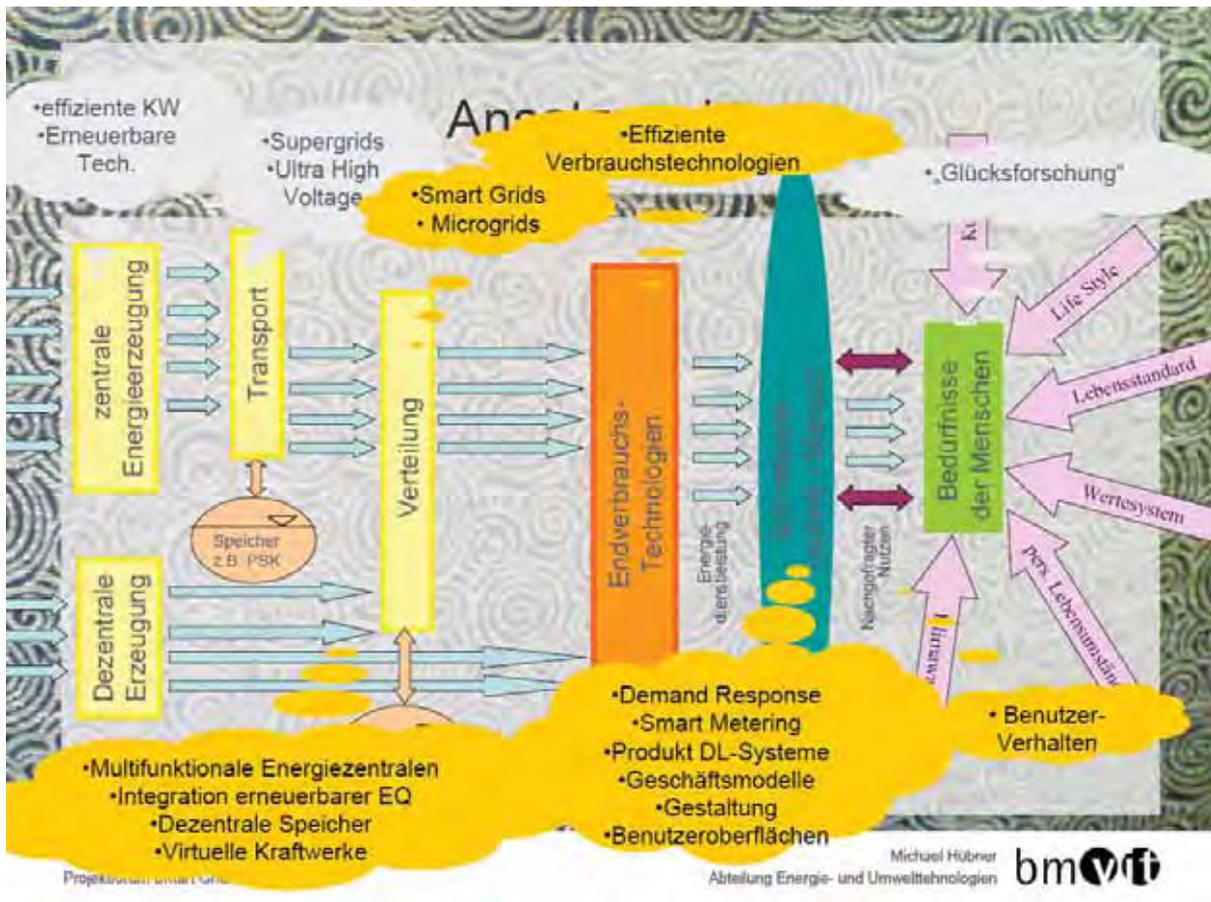
Slide 7  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

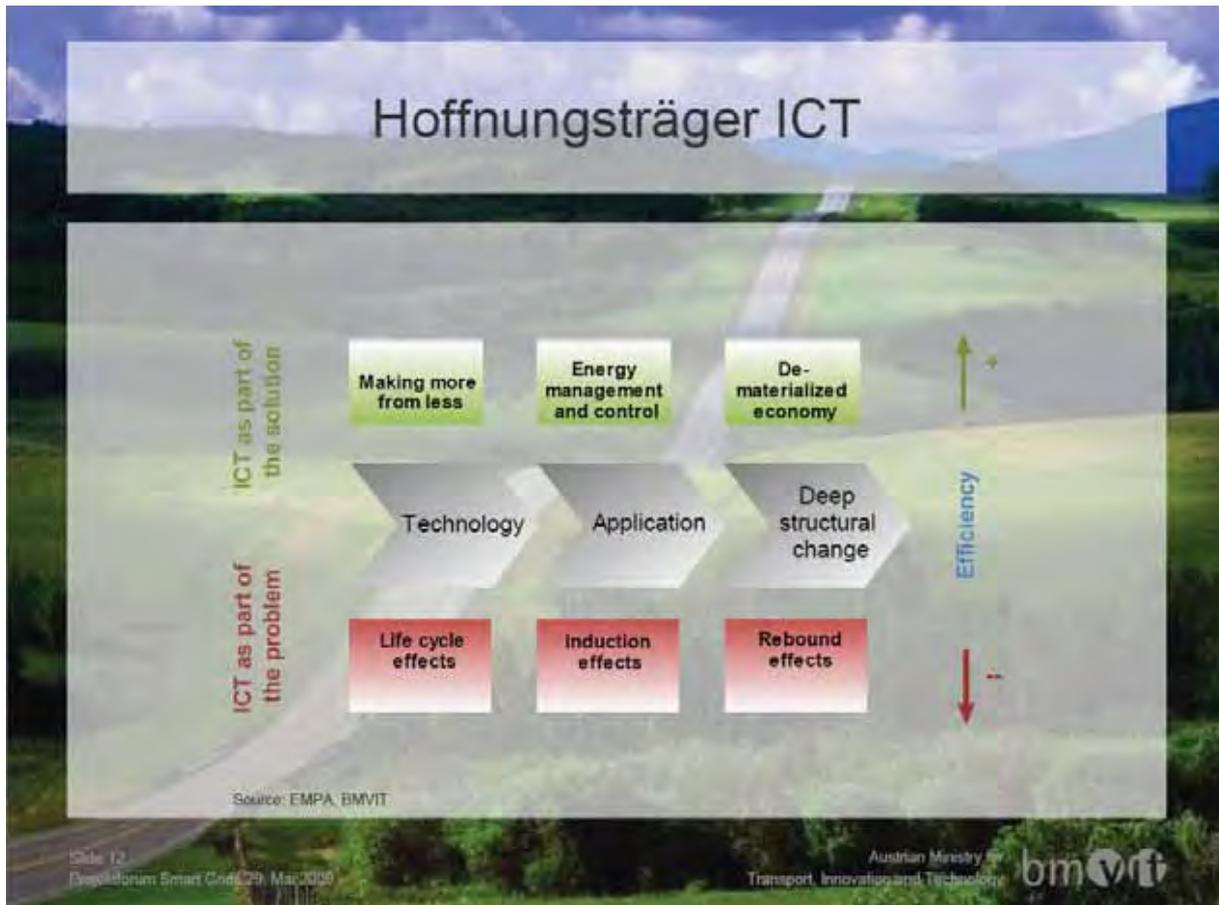
Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien **bm**



Slide 8  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien **bm**





## Energierregion- Nukleus für Innovationen

- **Technologische Innovation:**
  - Wechselwirkung Leitbild  $\leftrightarrow$  Technologie/Lösung
  - Technologie und Lösungen im Kontext und der Wechselwirkung mit Energierregionen entwickeln
- **Systeminnovation:**
  - überschaubaren Rahmen, Betrachtung des gesamten Systems möglich (kultureller Kontext– Verbrauchsstruktur / nachgefragte Energiedienstleistungen – Energiebedarf – eingesetzte Technologien – Potential an Ressourcen)
- **Soziale, strukturelle, organisatorische Innovation:**
  - gemeinsame Zielformulierung und Zielerreichung aller Akteure
  - Strategische Forschung, Wissens- Basis für Entscheidungsträger auf den verschiedenen Ebenen, gemeinsamer Erkenntnisgewinn

**→Schließen komplexer Erkenntnis-, Verantwortungs- und Energiekreisläufe**

Slide 13  
Projektforum Smart Grids 29. Mai 2009

Austrian Ministry of  
Transport, Innovation and Technology

bm vti

## F&E - Schwerpunkt Energiesysteme - Netze - Verbraucher



### Energiesysteme und Netze:

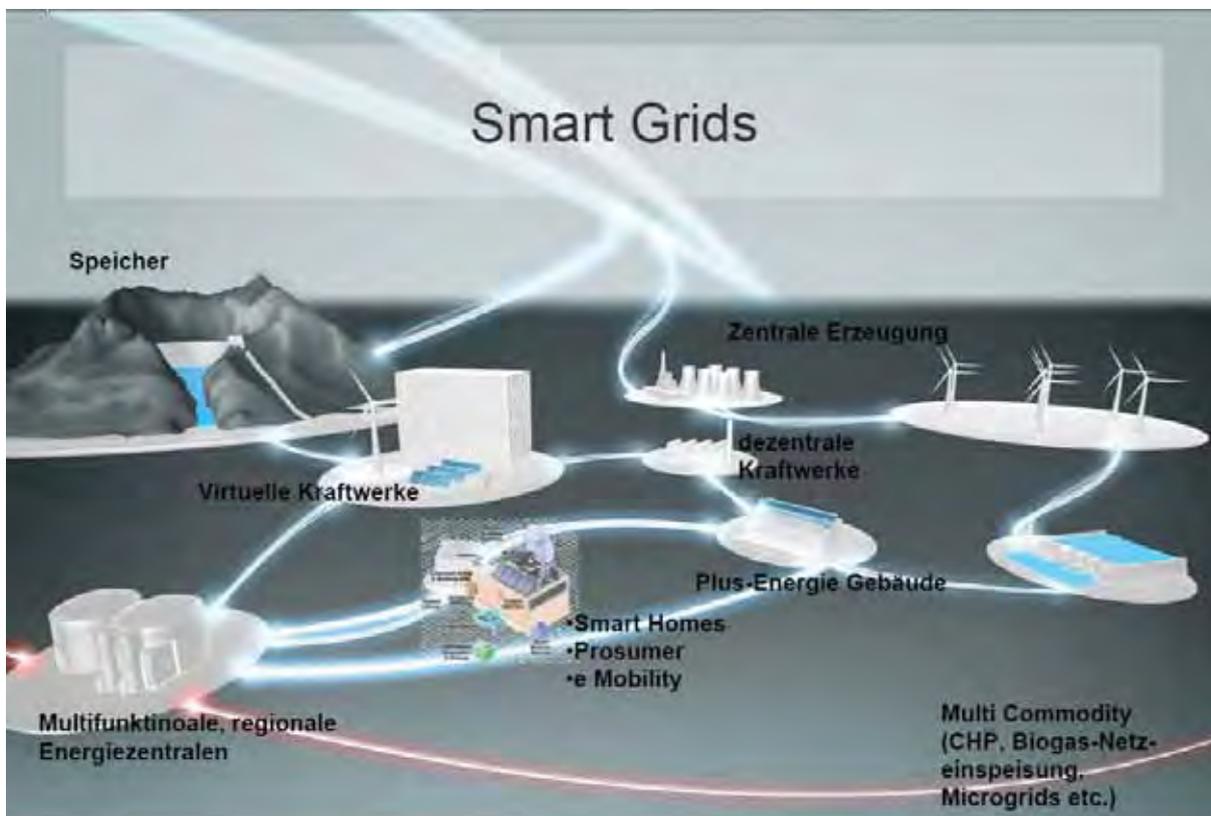
- Entwicklung von aktiven, intelligenten Verteilnetzen (Smart Customer, Smart Metering, Demand Response, Integration von Lasten in das Netzmanagement)
- Systemintegration zentraler und dezentraler Energiesysteme, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Flexibilisierung
- Systemerfordernisse bei forcierter Elektromobilität, Energiesysteme in Sondersituationen (Bahn)
- Hocheffiziente Urbane Energiesysteme, regionale multifunktionale Energiezentralen

### Effizienter Endverbrauch:

- Neue Basistechnologien und Komponenten
- Effizienzsteigerung von Produkten und Systemen, an der Dienstleistung orientierte Angebote, neue Lösungen zur Bereitstellung von Energiedienstleistungen
- Nutzerverhalten als Einflussfaktor in Energiesystemen, Energiebedarf und Lebensstile, Rebound Effekte

Slide 14  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien



Slide 15  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien

# Warum Smart Grids

- **Elektrizitäts- Infrastruktur ist die technologische Basis zur Erreichung der Klima- und Energiepolitischen Ziele**
- **Integration Erneuerbarer und verteilter Erzeugung**
- **Effiziente Energienetze und -systeme**
- **Flexibilisierung der Nachfrage**
- **Ressourcen Optimierung im Energiesystem**
- **Enabler für neue Technologien wie Elektro Mobilität**
- **Energierregionen mit hohem Grad an Energie- Unabhängigkeit**

Slide 16  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Austrian Ministry for  
Transport, Innovation and Technology



# EU- Forschung zu Smart Grids



**Electricity networks RTD  
in EU's 6th Framework Programme**

- **Projects in Sustainable Energy Systems (total EC funding 53M€)**
- **Integration of Renewables, aggregation of distributed generation, demand management:**
  - EU-DEEP, FENIX, MORE MICROGRIDS, DER-LAB, NIGHT WIND
- **Enabling Technologies and support:**
- **Results:**
  - **Wide agreement of the need to deploy Smart Grids**
  - **Elements of the solution to integrate distributed generation**

**Launch of SmartGrids European Technology Platform**

Source: Henrik Dam, WS on SET Plan European Industrial Initiative, Florence, 15 May 2009

Slide 17  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien



## EU- Forschung zu Smart Grids

 **Electricity networks RTD  
in EU's 7<sup>th</sup> Framework Programme**

- **FP 7 RTD Projects started in 2008:**
  - Pan European networks (PEGASE)
  - Active distribution networks (ADDRESS)
  - Standardisation of Smart Meters (OPENMETER)
- **Closed calls:**
  - Impact of plug-in vehicles on Grids
  - Optimisation of electricity grid w. large scale renewables & storage (DG TREN)
  - Novel ICT Solutions for Smart Electricity Distribution Networks (DG RTD & DG INFSO)
- **In total: more than 100 M€ EC contribution (DG RTD, TREN, INFSO)**

Source: Henrik Dam, WS on SET Plan European Industrial Initiative, Florence 15 May 2009

Slide 18  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien 

## Europäische Energiepolitik

- Ausstoß an Treibhausgasen senken
  - Energieeffizienz erhöhen
  - Erneuerbare Energien fördern
  - Energiebinnenmarkt vollenden
  - Neue Technologien fördern
- **Dezentrale, flexible Energieversorgung**
- **Integration dezentraler Energieversorgung, Flexibilisierung der Nachfrage**
- **Europäisierung: Komplementärer Energiemix, Bessere Ausnutzung der Infrastruktur, Flexibilität im Krisenfall**

*Energiekommissar  
Andris Piebalgs  
(Ostach, Mai 2009)*

Slide 19  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien 

## EU: The Third Energy Package

### Smart Metering

- Strong support from the Parliament
- Recognised in the Common Position
- Declaration by the Commission to help with interpretation
- Assessment within 18 months of long term costs and benefits
- Those positively assessed to be installed within 10 years
- Otherwise: 80% by 2020.
- First step towards Smart Grids



Source: Anthony Doherty, EC  
Electricity and Gas Markets  
Unit, WS on SET Plan  
European Industrial Initiative,  
Florence 15 May 2009

Slide 20  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien 

## EU: The Third Energy Package

### Regulators...

#### General Objectives of the regulatory authority (Art 35)

promoting, in close cooperation with the Agency regulatory authorities of other Member States and the Commission, a competitive, secure and environmentally sustainable internal electricity market within the Community, ensuring appropriate conditions for the effective and reliable operation of electricity networks, taking into account long-term objectives

ensuring that system operators and system users are granted appropriate incentives, in both the short and the long term, to increase efficiencies in system performance and foster market integration;



Source: Anthony Doherty, EC  
Electricity and Gas Markets  
Unit, WS on SET Plan  
European Industrial Initiative,  
Florence 15 May 2009

Slide 21  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien 

## EU: The Third Energy Package

### ● Statements on Smart Grids

#### Recital 21a

Member States should encourage the modernisation of distribution networks, e.g. through the introduction of smart grids, which should be built in a way that encourages decentralised generation and energy efficiency.

#### Article 3, 7a

In order to promote energy efficiency, Member States, or when the Member State has so provided, the regulatory authority shall strongly recommend that electricity undertakings optimise the use of electricity, for example by providing energy management services, developing innovative pricing formulas or introducing intelligent metering systems or smart grids where appropriate.

Source: Anthony Doherty, EC Electricity and Gas Markets Unit, WS on SET Plan European Industrial Initiative, Florence 15 May 2009



Pressekonferenz zur 300. Sitzung des Ausschusses der Regenten

Slide 22  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien



## EU: The Third Energy Package

### ● Network Development Plan

#### Network development...(Art 22)

Every year, transmission system operators shall submit to the regulatory authority a 10-year network development plan based on existing and forecast supply and demand after having consulted all the relevant stakeholders. The plan shall contain efficient measures in order to guarantee the adequacy of the system and the security of supply.

When elaborating the 10-year network development plan, the transmission system operator shall make reasonable assumptions about the evolution of the generation, supply, consumption and exchanges with other countries, taking into account investment plans for regional and Community-wide networks.

Source: Anthony Doherty, EC Electricity and Gas Markets Unit, WS on SET Plan European Industrial Initiative, Florence 15 May 2009



Pressekonferenz zur 300. Sitzung des Ausschusses der Regenten

Slide 23  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien



## EU: The Third Energy Package

### Duties of DSOs

#### Tasks of distribution system operators (Art 25)

The distribution system operator shall be responsible for ensuring the long-term ability of the system to meet reasonable demands for the distribution of electricity, for operating, maintaining and developing under economic conditions a secure, reliable and efficient electricity distribution system in its area with due regard for the environment and energy efficiency

Source: Anthony Daheby, EC Electricity and Gas Markets Unit, WS on SET Plan European Industrial Initiative, Florence, 15 May 2009

Slide 24  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien 

## EU: SET-Plan: Industrieinitiativen

- Themen lt. Kommissionsvorschlag

- Wind
- Solar
- CCS

- Biotreibstoffe
- Generation IV
- Smart grids incl. storage

- wie Industrieinitiativen ausschauen werden wissen wir noch nicht -> „*form follows objectives*“
- Kommissionsvorschlag für Verordnung „establishing a programme to aid economic recovery by granting Community financial assistance to projects in the field of energy“ liegt vor (29. Jänner 2009). Argumentiert mit SET-Plan sind für CCS 1.250 Millionen Euro und für off-shore Wind 500 Millionen Euro vorgesehen. Wird derzeit heftig im Rat und EP diskutiert.

Slide 25  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien 

# European DSO's Initiative on Smart Grids

## Power Network Scenario and New Challenges

### External drivers

- 20-20-20 EU Goals
- Electricity consumption growth
- Replacement of ageing infrastructures
- Large increase of unpredictable renewable sources
- Extension of market liberalization process
- Security of supply
- The Third Energy Package

### Distribution drivers

- Reduce the total costs of the power system
- Integrate low-carbon generation sources
- Support energy efficient demand side technologies
- Enable the active participation of customers to the energy market
- Enable new technologies e.g. electrification of the transport sector
- Develop a flexible network to the future scenario



DSO's Initiative on Smart Grids



Source: „DSOs contribution to European Industrial Initiative on Smart Grids“, Livio Gallo et al., WG on SET Plan European Industrial Initiative, Florence 15 May 2009

Slide 26  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Abteilung Energie- und Umweltschutz  
bmo

# European DSO's Initiative on Smart Grids

## Step changes to make the vision happen

Several step changes are required to make the vision happen at a very large scale :

- Changes in design and operations
- Seamless integration of energy efficiency and demand response technologies
- Harmonized regulations to create economies of scale for Distributed Energy Resources, electricity storage, electric vehicles and demand response
- Innovative pricing system and incentives

- Large scale experiments at a European level to achieve :
- field proven technologies and results
  - implementations plans based on European standards
  - containment of development costs



•Program cost estimation is around € 1.2 bn in 5 years (2010 – 2015), including about 20% of research activities  
•funding must involve EC, the MemberStates, the regulators and industry



Source: „DSOs contribution to European Industrial Initiative on Smart Grids“, Livio Gallo et al., WG on SET Plan European Industrial Initiative, Florence 15 May 2009

Slide 27  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Abteilung Energie- und Umweltschutz  
bmo

# European DSO's Initiative on Smart Grids

## Impact of the Smart Grids full implementation

Baseline scenario <sup>1</sup>	Europe 2009	Europe 2030
Electricity consumption (TWh)	3222	3660
Additional capacity need (GW)		606
CO2 emissions (Mt) (non power generation)	2422	2313
<b>Investments (billion Euro)</b>		<b>2004</b>
Generation		1009
Transmission		134
Distribution (Open <sup>2</sup> & Open <sup>3</sup> )		795

- The IEA 2009 scenario is base line (business as usual)
- A comparison with the USA helps pinpointing the major impacts of the Smart Grid deployment in both continents
- Two scenarios to size the impacts for Europe

Smart Grids Scenario	USA <sup>4</sup>		EU <sup>5</sup>		DSO	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
Reduction electricity consumption (TWh)	5%	11%	2%	7%	5%	12%
Costs reduction at peak hrs	9%	20%			5%	25%
CO2 reduction (Mt)	2.5%	25%	2%	7%	5%	25%

<sup>1</sup> Source IEA, 2009 Scenario  
<sup>2</sup> Source ERDF, EAP  
<sup>3</sup> Source ERDF, EAP  
<sup>4</sup> Source EIA, 2009 Scenario based on demand response  
<sup>5</sup> Source IFA, Open Distribution European EIA



Source: "DSOs contribution to European Industrial Initiative on Smart Grids", Livio Gallo et al., WS on SET Plan European Industrial Initiative, Florence 15 May 2009

Slide 28  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Abteilung Energie- und Umweltschutz  
Michael Hübner  
bmw

# European DSO's Initiative on Smart Grids

## Impact of the Smart Grid scenario Distribution Cash Cost (CAPEX + OPEX)



Source: "DSOs contribution to European Industrial Initiative on Smart Grids", Livio Gallo et al., WS on SET Plan European Industrial Initiative, Florence 15 May 2009

Slide 29  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Abteilung Energie- und Umweltschutz  
Michael Hübner  
bmw

## Austria contributes to European Smart Grids development

- **National Technology Platform Smart Grids Austria since 2008**
  - Innovative Grid Operators, Researchers, Industry, Suppliers, Consumers; patronage of Ministries
  - Austrian smart grids innovation-roadmap upcoming (first draft: Smart Grids Week Salzburg, spring 2009)
- **Highly committed researchers and institutes**
  - arsenal research, Technical University of Vienna, Technical University Graz
- **Targeted research since 2003**
- **Strategy finding Process ENERGIE 2050, Stakeholders Dialogue**
- **Contributing to ERA**
  - Chair of Mirror Group EU-Technology Platform Smart Grids
  - Member of Board in the EU-Network of Excellence DER-Lab
  - Building up programme co operations (ERA NET PV, Smart Grids, etc.)
- **Thematic lead for the “Intelligent Distribution Grid“ in IEA ENARD**

Slide 30  
Projektforum Smart Grids

## Smart Grids – Exporttechnologie?

### Future (or even Subtle) Drivers

- **US and Others**
  - Carbon and green
  - Bi-directional power
    - (Plug in) Hybrid vehicles
  - New services
    - Home automation
    - Home monitoring
    - Green Power
- **India**
  - Remove the “human element“ in operations
  - The peak is NOT Industrial
  - Smart peak management
    - No more load shedding
    - Even in emergencies can allow smart control
  - LEAPFROG

Source: Rishov Tongia, Center for Study of Science, Technology, and Policy, Bangalore / Carnegie Mellon University, Pittsburgh  
„DECD- High Level Conference on Green ICT, Helsinki/DK, 27-28. 5.2009“



## Smart Grids- Work in progress

**To be developed**

- Components and systems, ICT infrastructure
- Business models for utilities, grid operators, consumers
- Better understanding of system drivers (technically, economically, consumer behaviour)
- Mature markets and regulation
- "real life Labs" (baseline data, innovation, testing)

**ongoing**

- Definition of the requirements of the system, quantification of potentials
- optimisation of power-, storage- and load management (including demand response, e-Mobility)
- Concepts, planning and simulation for concrete implementation projects

Innovation!!!

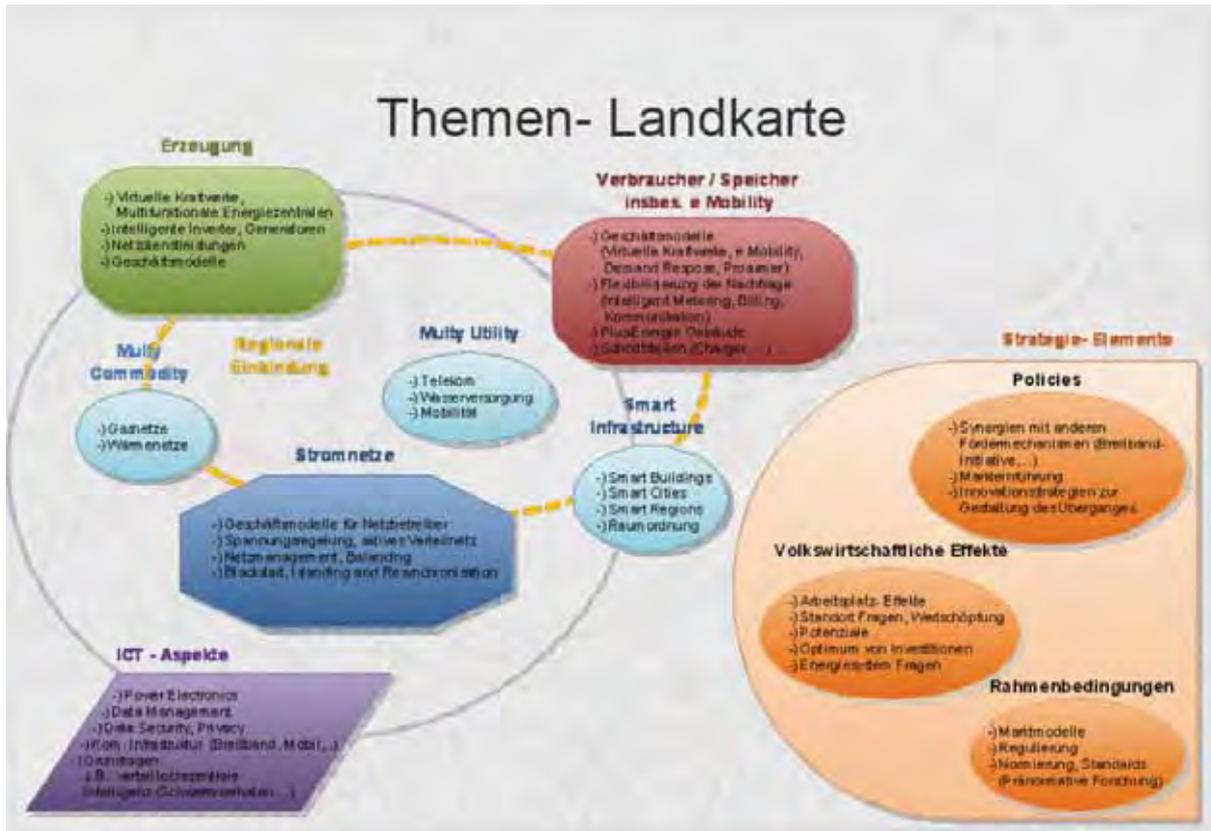
Slide 32  
 Projektforum Smart Grids 29. Mai 2009

## Multidimensionale Optimierung

<p><b>zentrale Elemente und Strukturen</b></p> <p>z.B.: Großkraftwerke, Transportnetze, Großstädte,...</p>	<p><b>dezentrale Elemente und Strukturen</b></p> <p>z.B.: Prosumer, Mikronetze, verteilte Kleinkraftwerke, Einfamilienhäuser,...</p>
<p><b>erneuerbare Energieträger</b></p> <p>z.B.: Solarenergie, Biomasse, Wind</p>	<p><b>nicht erneuerbare Energieträger</b></p> <p>z.B.: Öl, Gas, Kohle</p>
<p><b>unflexible Elemente</b></p> <p><i>Intermittierende Erzeugung</i> z.B.: Photovoltaik-KW, Wind-KW</p> <p><i>konstantes Energiedargebot</i> z.B.: Laufkraftwerke, Stat.Brennstoffzellen</p> <p><i>Unflexible Lasten</i> - z.B.: Krankenhaus</p>	<p><b>flexible Elemente</b></p> <p><i>flexible Erzeugung</i> z.B.: Gaskraftwerke, Biomasse BHKW., Pumpspeicher-KW</p> <p><i>Flexible Lasten</i> z.B.: gewerbliche Kühllasten</p>
<p><b>integrierende Elemente, Systemtechnologien</b></p> <p>z.B.: aktive Verteilnetze, Multifunktionale Energiezentralen, Virtuelle Kraftwerke, Smart Grids Technologien</p>	

Slide 33  
 Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
 Abteilung Energie- und Umwelttechnologien **bm**



Slide 34  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien **bmwv**

## Energie neu denken „Intelligent Metering“

**SMART ENERGY SKULPTURE**

**Herkunft der Energie/Ressourcen**  
(z.B. Wind/Wasser/Solar)

**Erzeugung**

**Verbrauch**

**Die Skulptur erfüllt folgende Aufgaben:**

- **Smart Energy Manager**
- **Control Center**  
dezentrale Netzkommunikation wird ermöglicht
- **Informations- & Kommunikationssort für Verbraucher**  
Die neue Fläche Energie als Befehlsort
- **Verbrauchs-/Produktionsanzeige**  
Energie wird sichtbar gemacht
- **Energy Storage**  
wenn möglich auch Energiespeicher

Die zwei kleineren Säulen stellen die Energieproduktion bzw. den Energieverbrauch in der Community dar. Ähnlich wie in einem Thermometer wird von bestimmter Position aus die Säule füllbar. Dadurch wird die Differenz sichtbar und die Energie vom anderen Communitymitgliedern wird oder abgegeben werden kann.

Die große Säule zeigt von welchen Kraftwerken bzw. Ressourcen die Energie stammt. Darüberhinaus werden genaue Daten digital angezeigt. Durch das Sichtbarwerden von Energie wird auch das Bewusstsein der Bevölkerung geschärft und ein besseres Verständnis erzeugt.

Um die Skulptur herum, die sich im Zentrum eines Ortes, zum Beispiel auf einem Marktplatz befinden sollte, wird Stützgerüstbau angeordnet. Dadurch wird sie zu einem Ort der Kommunikation und Information vergleichbar mit einer Kirche vor der sich die Ortsbevölkerung regelmäßig versammelt.

**Workshop „Energie neu denken“**  
Klasse Hartmut Esslinger  
Industrial Design 2  
Universität für angewandte Kunst Wien

BMWi Workshop Energie neu denken | 95. Initiative | Smart Grids | Die Kunst der Energie | University of Applied Arts Vienna | Industrial Design 2 | © Hartmut Esslinger | www.esslinger.com | 1

Slide 35  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien **bmwv**



Slide 36  
Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien **bm vti**



## Workshop I: Dezentrale Energiegewinnung unter Nutzung erneuerbarer Energiequellen

### Impulsreferat Herausforderungen für Systemtechnologien und intelligente Komponenten

Helfried Brunner,  
arsenal research



**DI Helfried Brunner, MSc**  
Electric Energy Systems  
arsenal research



---

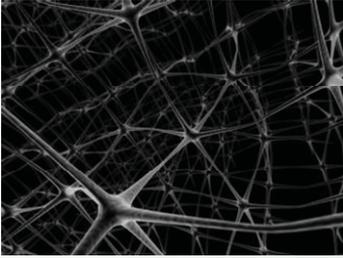
**Herausforderungen für Systemtechnologien und intelligente Komponenten**

Nationale Technologieplattform (NTP)  
Smart Grids Austria

## Smart Grid

→ Ist ein komplexes System

→ und besteht aus vielen Komponenten



**SMARTGRIDS**  
AUSTRIA

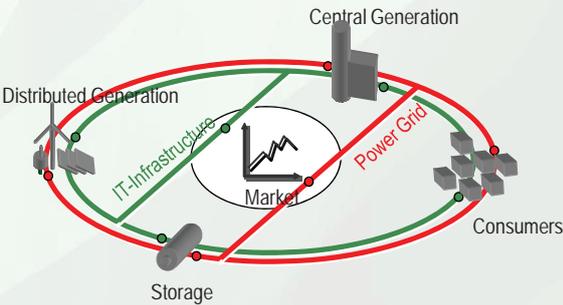
Herausforderungen für Systemtechnologien und intelligente Komponenten

2

## Smart Grid

**Smart Grids = Elektrisches Netz**

- koordiniertes Management
- basierend auf **bidirektionaler** Kommunikation
- zwischen Netzkomponenten, Erzeugern, Speichern und Verbrauchern
- ermöglichen eines energie- und kosteneffizienten Systembetriebs
- für zukünftige Herausforderungen in Energiesystemen.

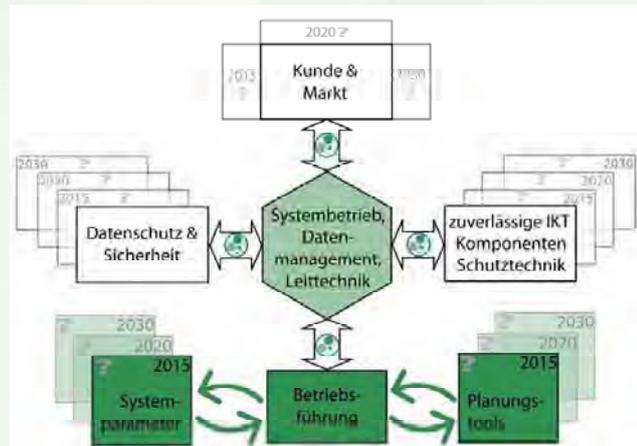


**SMARTGRIDS**  
AUSTRIA

Herausforderungen für Systemtechnologien und intelligente Komponenten

3

## Systemansatz



## Systemtechnologien

- neue Anforderungen für den Netzbetrieb
- es ist notwendig diese Anforderungen zu definieren
- Welche Lösungen sind möglich?
- Bis wann können diese umgesetzt werden?
- verschiedene Schritte um die Smart Grids Vision zu erreichen

## Systemtechnologien

- Forschungsthemen
- Planungs- und Simulationstools  
Allen Akteuren im Energiesystem Werkzeuge für die Planung zukünftiger Systeme zur Verfügung zu stellen
- Systemparameter und Betriebsmanagementsysteme  
Langfristige Optimierung Systems nach technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten
- Systembetrieb, Datenmanagement und Leittechnik  
Übergeordnete Optimierung des Systems hinsichtlich technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte (Energetische Optimierung bei Erzeugern, Netzen und Verbrauchern) im täglichen Netzbetrieb



SMARTGRIDS  
AUSTRIA

Herausforderungen für Systemtechnologien und intelligente Komponenten

6

## Komponenten

- Ein Smart Grid ist ein systemischer Ansatz, der sich einzelner Komponenten bedient
- Enger Zusammenhang zwischen der Entwicklung von Komponenten und dem Systembetrieb
- Neue Anforderungen für die Integration der Komponenten in die Smart Grid Konzepte werden entstehen



SMARTGRIDS  
AUSTRIA

Herausforderungen für Systemtechnologien und intelligente Komponenten

7

## Komponenten

---

Komponenten mit ihren Mess-, Steuer und Regelungssystemen in folgenden Bereichen:

- Elektrisches Netz – Netzbetriebsmittel
- Erzeuger – Erzeugungstechnologien
- Verbraucher – Verbrauchertechnologien
- Speicher – Speichertechnologien

Neue Anforderungen und daraus resultierende Funktionalitäten müssen in zukünftigen Komponenten integriert



## Workshop I: Dezentrale Energiegewinnung unter Nutzung erneuerbarer Energiequellen

### Diskussion

Den Schwerpunkt der Diskussion bildeten bestehende Herausforderungen im Bereich der dezentralen Energieversorgung. Ein grundsätzliches Problem liegt in der wenig zufriedenstellende Einbindung aller relevanten Akteure, insbesondere aus dem Kreis der Betreiber dezentraler Anlagen und aus der Politik. Besonders wünschenswert erscheint eine stärkere Interaktion mit der Regionalpolitik. Darüber hinaus wären neben der technischen Betrachtung auch andere Wissenschaftsdisziplinen einzubeziehen, z.B. Sozial- und Wirtschaftswissenschaften.

Eine andere wesentliche Herausforderung wird in der Motivation und Einbindung der Endverbraucher gesehen. Die Diskussionsteilnehmer vertraten überwiegend die Ansicht, dass die Kunden in der Regel kaum interessiert sind, sich eingehend mit den technischen Möglichkeiten der gezielten Laststeuerung auseinander zu setzen. Auch entsprechende Tarifvorteile alleine werden nicht als ausreichender Anreiz gesehen. Derartige Steuerungen müssten also weitestgehend automatisiert ablaufen.

Auch aus diesem Grund erscheinen Demonstrationsvorhaben und Pilotversuche in größerem Umfang erforderlich, um Erfahrungen und neue Erkenntnisse gerade auch zum Verhalten der Verbraucher zu gewinnen. Die Zusammenhänge im gesamten Energiesystem sind im übrigen derart komplex, dass ein einfaches, lineares Innovationsmodell nicht adäquat ist; vielmehr sind zahlreiche Feedbackschleifen und eine engere Verzahnung von Demonstration und weiterer Forschung und Entwicklung erforderlich, um wesentliche Fortschritte zu erzielen. Erste Erfahrungen aus den Modellregionen im Rahmen des deutschen Forschungsprogramms E-Energy sind in dieser Hinsicht vielversprechend.



## Workshop II: Die veränderte Rolle der Kunden

### Impulsreferat Die Rolle der IKT im Energiesystem der Zukunft

Friederich Kupzog,  
TU Wien, Institut für Computertechnik



**TU**  
WIEN

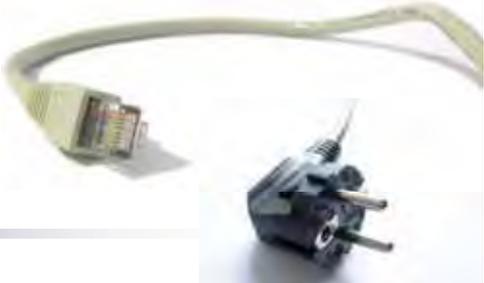
**Die veränderte Rolle des Kunden**  
Die Rolle der IKT im Energiesystem der Zukunft

Institut für  
Computertechnik  
**ICT**  
Institute of  
Computer Technology

Dr. Friederich Kupzog  
Projektforum „Smart Grids 2009“

## Hypothese

Wir wollen intelligente Stromnetze...



**TU**  
WIEN Institut für Computertechnik

## Was bedeutet „intelligent“?

Eigenschaften technischer „Intelligenz“

- Eigenständigkeit (Entscheidungs- und Handlungsautarkie)
- Anpassungsfähigkeit
- Beachtung des Kontexts
- Lernfähigkeit
- Umgang mit gesammelten Informationen
- Fähigkeit, Probleme zu lösen



**TU**  
WIEN Institut für Computertechnik

3

## Was ist hingegen im Gespräch?

### Anwendungen der IKT

- Verteilte Spannungsregelung
- Zählerfernauslesung
- Demand Side Management
- PQ-Monitoring
- Kundeninformation
- Real-time pricing
- ...



## Ergo

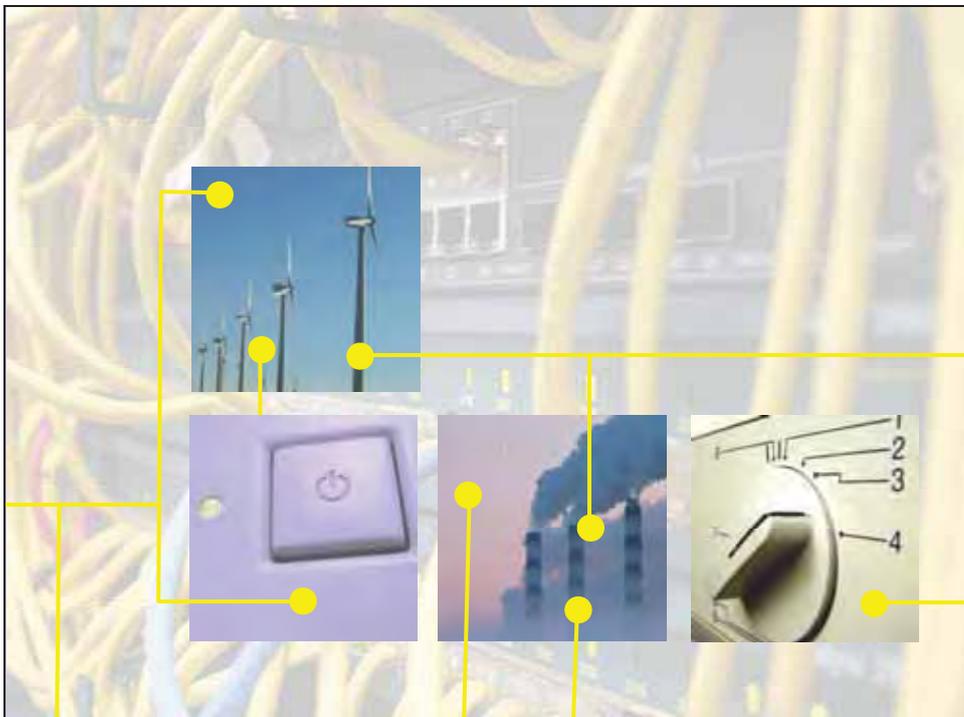
### Diskrepanz der Ideen

- Vorsichtige vs. große Schritte?
- Realismus vs. Visionismus?



## Zentrale Fragen

- Welche Aufgaben übernimmt ein Smart Grid?
- Welche Infrastruktur ist dafür notwendig?
- Wie kann diese realisiert werden?
- Welche Hürden sind dabei zu überspringen?
- Was sind die ersten Schritte?



## Workshop II: Die veränderte Rolle der Kunden

### Impulsreferat Erfahrungen aus dem Projekt KONDEA

Wolfgang Prügler,  
TU Wien, Inst. f. Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft





---

Die veränderte Rolle der Kunden

*Erfahrungen aus dem Projekt KONDEA*

Projektforum, 29.05.2009

Wolfgang Prügler



**Energy Economics Group**

Optionen  
Verbraucher

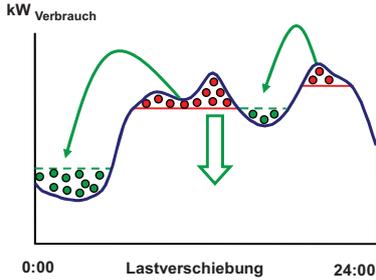


---



OHNE KOMFORTVERLUST  
UND WIRTSCHAFTLICHE  
NACHTEILE

OPTION = AKTIVE  
BETEILIGUNG



0:00 Lastverschiebung 24:00

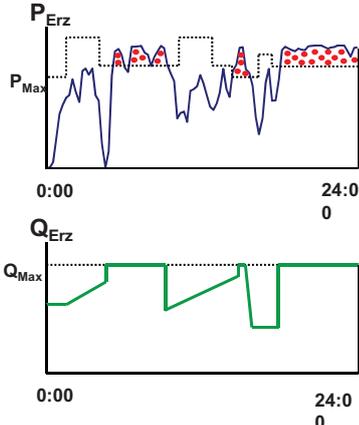


**Energy Economics Group**

Optionen  
Erzeuger

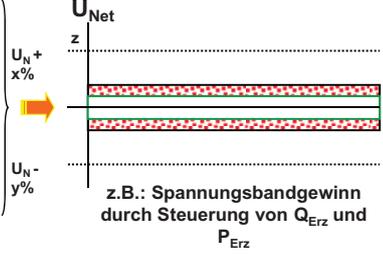


---



0:00 24:00  
0 0

OPTION = AKTIVE  
BETEILIGUNG



z.B.: Spannungsbandgewinn  
durch Steuerung von  $Q_{Erz}$  und  $P_{Erz}$

OHNE RISIKO &  
WIRTSCHAFTLICHE  
NACHTEILE !

 *Verbraucherworkshop* 

---

 **Energie  
agentur**  
OBERSTEIERMARK 

Fragebogen für  
Verbraucher  
zum EDZ Projekt

**KONDEA:**  
Konzeption innovativer Geschäftsmodelle zur aktiven  
Netzintegration dezentraler Verbraucher- und  
Erzeugeranlagen



 *Offene Themen  
(Auswahl)* 

---

- Wie ist der Kunde im alltäglichen Umgang mit Energie adressierbar (Interfaces)?
- Nutzerverhaltens-prognose, -änderungen?  
→ Smart Homes, Plusenergiehaus, E-Mobility
- Studien/Überblick zu: Individueller vs. volkswirtschaftlicher Nutzen von Demand Side Management in AT
- Sind die bis dato entwickelten Energiemanagementlösungen praxistauglich?
- Energiestandards: Referenzsysteme mit Bonus/Malus Applikationen? Langfristiger Maßnahmenplan für Österreich?



**Feedback  
Diskussion  
Fragen**

**Wolfgang Prügler**

Technische Universität Wien – Energy Economics Group, Gusshausstrasse 25-29, A-1040 Wien.  
Tel: +43 58801 37369., Fax: +43 58801 37397, [pruegler@eeg.tuwien.ac.at](mailto:pruegler@eeg.tuwien.ac.at), [www.eeg.tuwien.ac.at](http://www.eeg.tuwien.ac.at)

## Workshop II: Die veränderte Rolle der Kunden

### Diskussion

Die Diskussion konzentrierte sich auf die Bewusstseinsbildung bei den Endverbrauchern, von denen zunehmend eine aktive Rolle gefordert wird. Es sind also nicht nur die technischen Voraussetzungen zu schaffen – insbesondere die Erweiterung des Stromnetzes durch eine geeignete IKT-Infrastruktur – sondern es sind die Kundenbedürfnisse zu untersuchen und taugliche Geschäftsmodelle zu entwickeln. Die Technologieplattform Smart Grids Austria hat in ihrer Roadmap bereits wesentliche Kernfragen für die Forschung und Entwicklung in Österreich formuliert<sup>1</sup> und ist für Kommentare und weitere Anregungen offen.

Im privaten Bereich kann es zielführend sein, neben Preissignalen auch andere Werte zu vermitteln und Emotionen anzusprechen, z.B. über Versorgungssicherheit, Umweltbewusstsein oder sportlichen Ehrgeiz.

Neben Privathaushalten sind aus Netzbetreibersicht vor allem Großverbraucher im Hinblick auf Lastverschiebepotentiale relevant, insbesondere dort, wo thermische Speichermöglichkeiten bestehen. Bei industriellen Abnehmern stehen wirtschaftliche Aspekte im Vordergrund. Es erscheint zweckmäßig, Pilotversuche mit einer Gruppe motivierter Kunden zu beginnen. In Deutschland hat sich bewährt, die verschiedenen Ansätze von Anfang an durch Begleitforschung zu ergänzen, insbesondere im Hinblick auf Nutzerakzeptanz.



<sup>1</sup> Vgl. <http://www.smartgrids.at/termine-downloads>

## Workshop III: Elektrofahrzeuge im Stromnetz der Zukunft

### Impulsreferat Elektrofahrzeuge im Stromnetz der Zukunft

Christoph Leitinger,  
TU Wien, Inst. f. Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft



The cover of the presentation features a central graphic of a globe with a grid pattern, overlaid with images of solar panels and a modern building. The text is centered and reads: 'Impuls-Statement', 'Elektrofahrzeuge im Stromnetz der Zukunft', 'Christoph Leitinger', and 'Projektforum Smart Grids 2009'. In the top left corner is the TU Wien logo (Technische Universität Wien / Vienna University of Technology). In the bottom left corner is the EAEW logo (Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft). At the bottom, there is a small number '1' on the left and the text 'Christoph Leitinger, Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009, Wien' on the right.



**Institut für Elektrische Anlagen  
und Energiewirtschaft**



**Forschungsbereiche im Energiesystem**




- Energieeffizienz (Endkunden, Mobilität)
- Netzintegration Elektromobilität und Versorgungsstrukturen
- (autonome) dezentrale regenerative Energiesysteme
- Regelalgorithmen (SSM, DSM, EPM)
- Systemsicherheit und Zuverlässigkeit
- Nachhaltige Energiewandlung und -speicherung

2

Christoph Leitinger, Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009, Wien

TU Wien - Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft



**Netzintegration Elektromobilität**



H0-Profil  
Winter-Werktag

Diagramme

**gesamte Leistung von 109 BEV plus einer Siedlung mit 200 Haushalten**



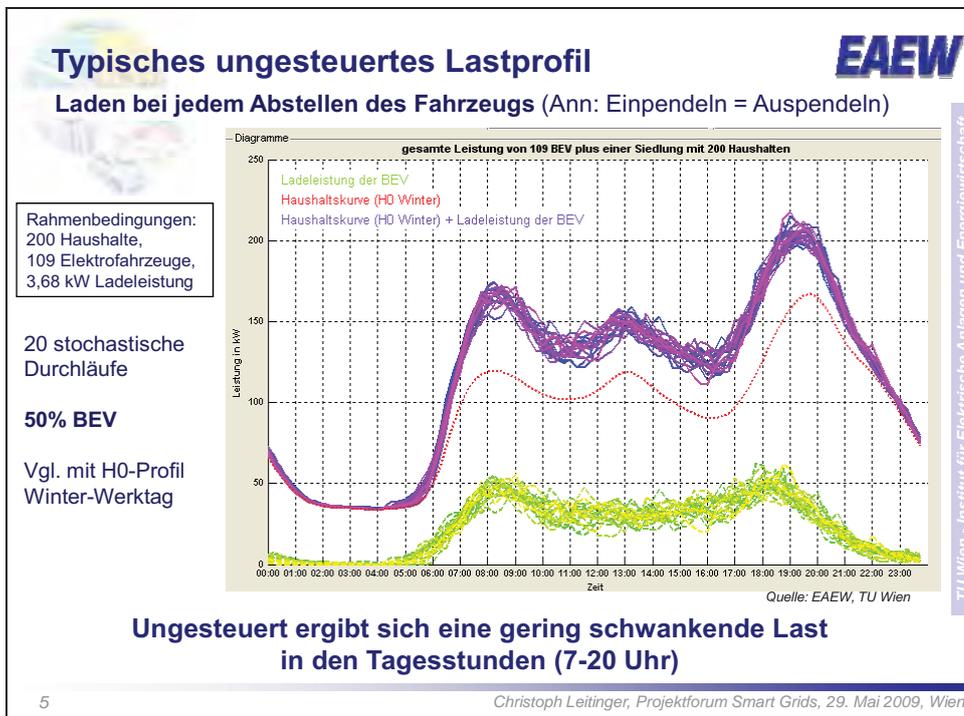
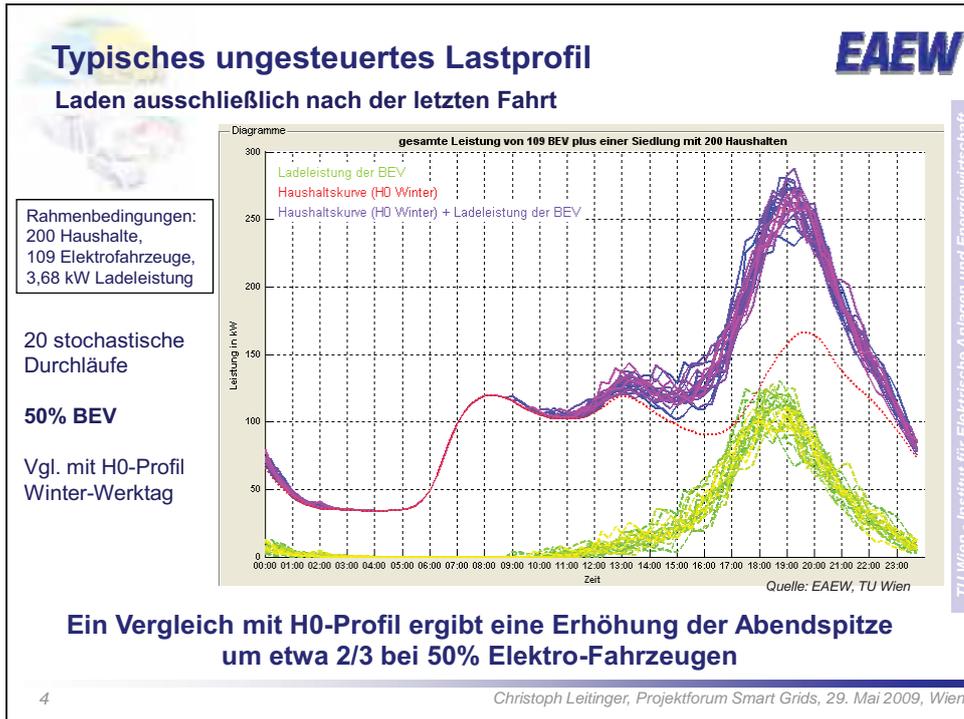
Quelle: EAEW, TU Wien

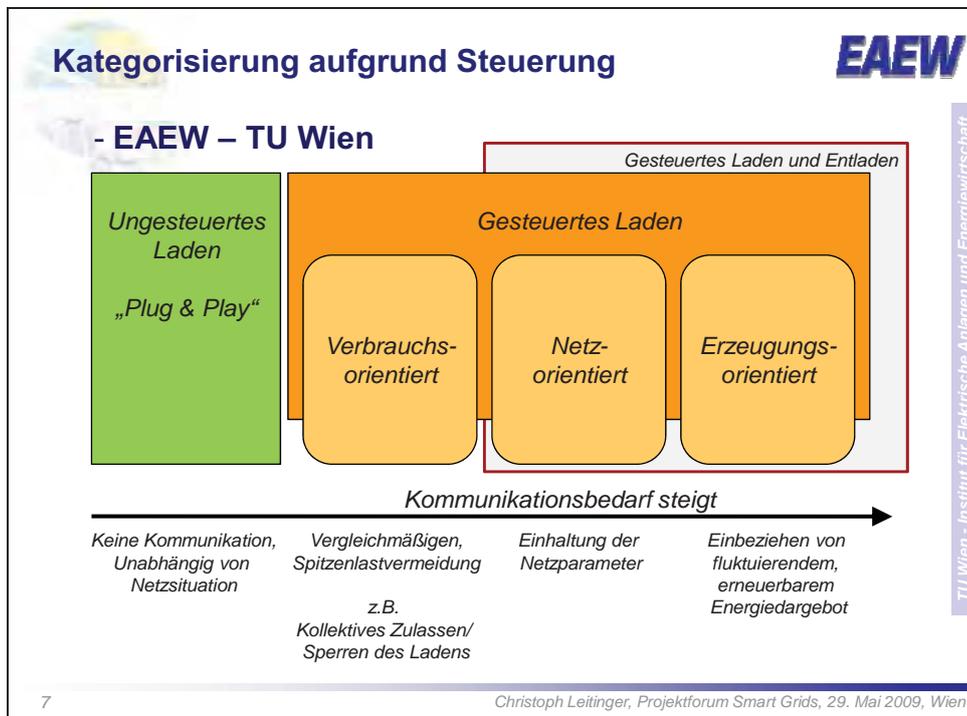
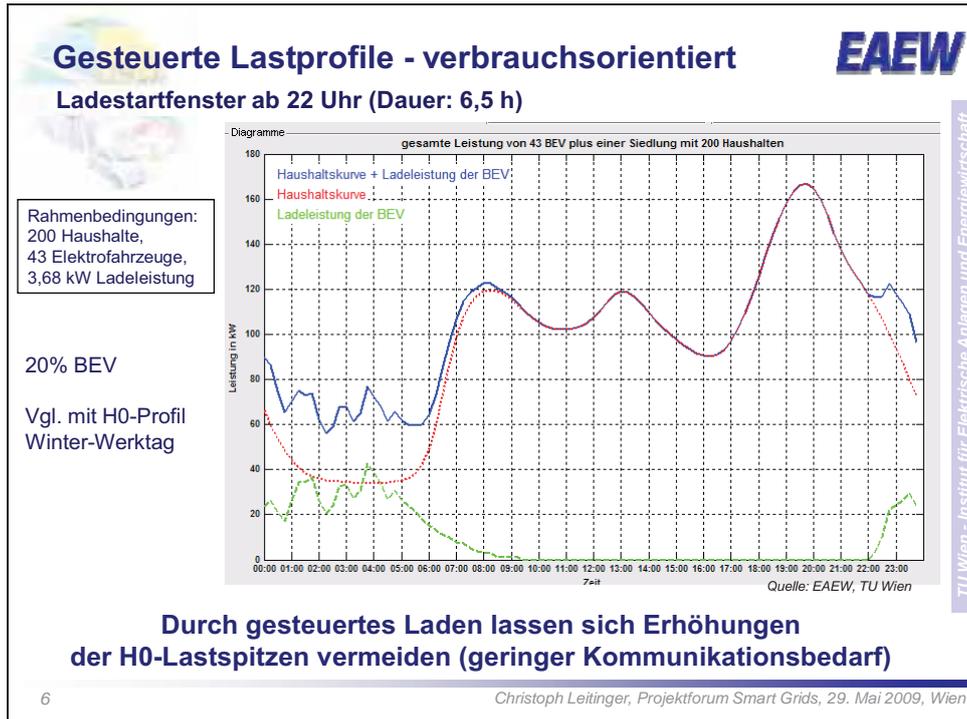
**Wie wirkt sich das Laden auf bestehende Netzstrukturen aus?**

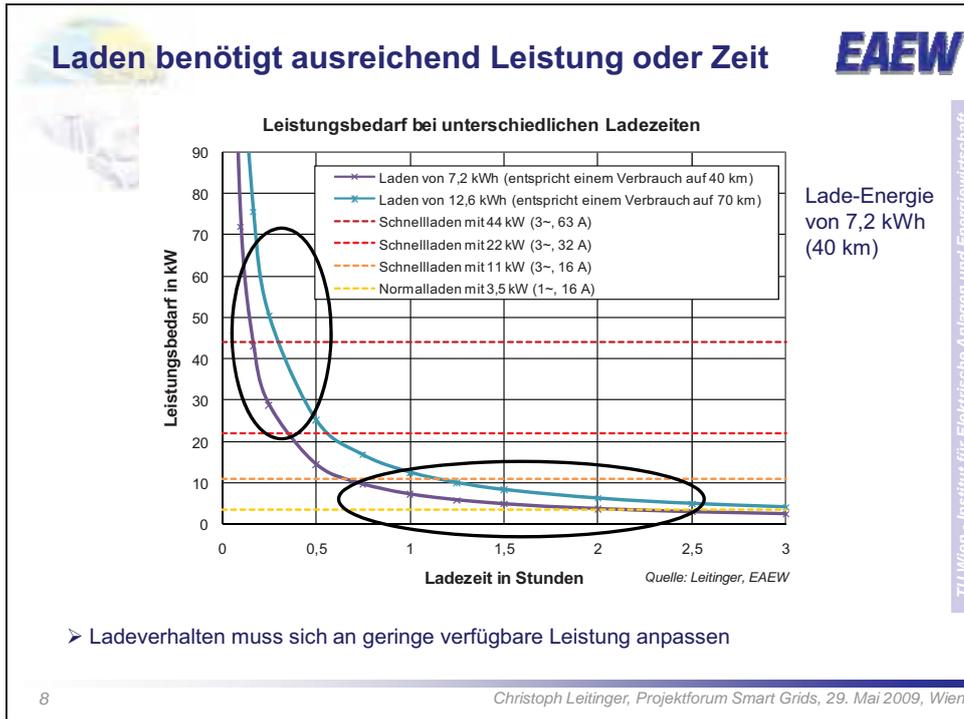
3

Christoph Leitinger, Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009, Wien

TU Wien - Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft







- ### Forschungsfragen - Schnellladen
- Dienstleistung: rasches Laden für unmittelbares Fahren größerer Entfernungen*
- Batterien (Hochstromfähigkeit, Zyklenfestigkeit)
  - Verkehrsdaten
  - Ladeinfrastruktur für SL, (Standardisierung, Ausführung)
  - Ladeinfrastrukturausbau (Dichte, Roadmap für Ausbau)
  - erforderliche Netzstruktur bzw. -anpassung NS/MS/HS (geringe Anzahl an Ladestellen, hohe Leistungen)
  - Geschäftsmodelle für wirtschaftlichen Betrieb
- 9 Christoph Leitinger, Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009, Wien

**Forschungsfragen - Normalladen**

*Dienstleistungen: Laden für späteres Fahren  
Nutzung des Speichers für Netzintegration von RES*

- Batterien (Tiefentladung, Zyklenfestigkeit)
- Verkehrsdaten
- Ladeinfrastrukturverteilung (Dichte, Roadmap für Ausbau)
- Netzstruktur bzw. -anpassung NS/MS (hohe Anzahl an Ladestellen, geringe Leistungen, Unsymmetrien, Spannungshaltung)
- mono- oder bidirektionale Nutzung der Fahrzeugspeicher
- Kommunikation
- Akzeptanz der Kunden



Bildquelle: RWTH Aachen

10 Christoph Leitinger, Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009, Wien

**EAEW** TU Wien - Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

**Ihre Sichtweise?**

11 Christoph Leitinger, Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009, Wien

**EAEW** TU Wien - Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

**Kontakt**



**EAEW**

*DI Christoph Leitinger*  
leitinger@tuwien.ac.at  
+43 (0)1 58801 37335

Technische Universität Wien  
Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft  
Gußhausstraße 25 / E373-1, 1040 Wien, Austria

<http://www.ea.tuwien.ac.at>

12

Christoph Leitinger, Projektforum Smart Grids, 29. Mai 2009, Wien

TU Wien - Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft

## Workshop III: Elektrofahrzeuge im Stromnetz der Zukunft

### Impulsreferat Elektromobilität in der Modellregion Salzburg

Thomas Rieder,  
Salzburg AG



**Elektromobilität in der Modellregion Salzburg**

---

*Projektvorstellung*

Salzburg, 15. Mai 2009

 Salzburg AG THE ADVISORY HOUSE



**ElectroDrive Produkte setzen sich grundsätzlich zusammen aus Ladestation, Kundenkarte für Zugang zu Strom als Treibstoff und/oder Fahrzeugverträgen**

Bestandteile Produkte Startup Phase



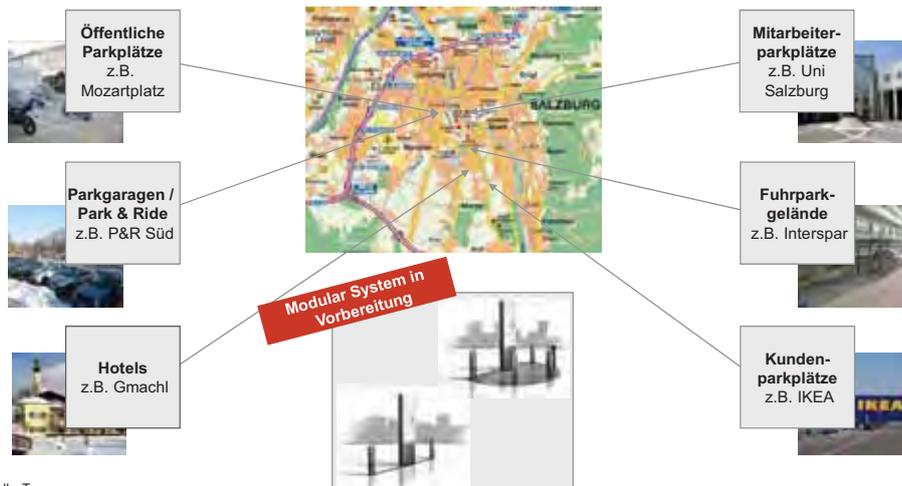
Quelle: Team

3

**ElectroDrive wird ein Netz von Ladestationen errichten; diese können per Touchscreen Display Infos über Veranstaltungen, Nahverkehr, Werbung zeigen**

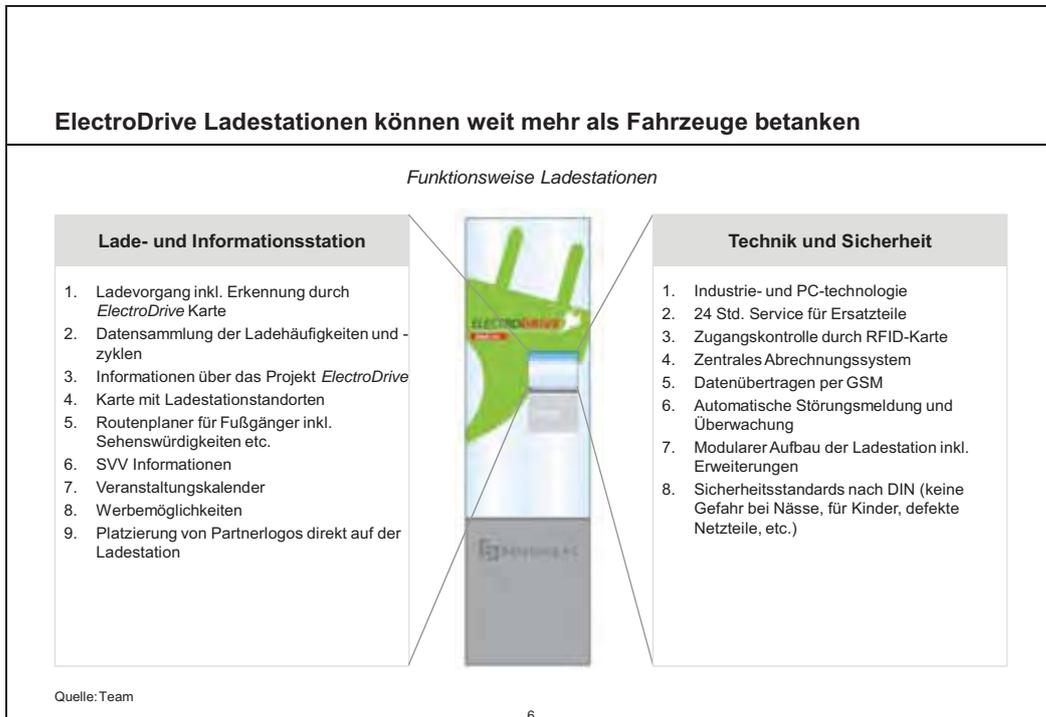
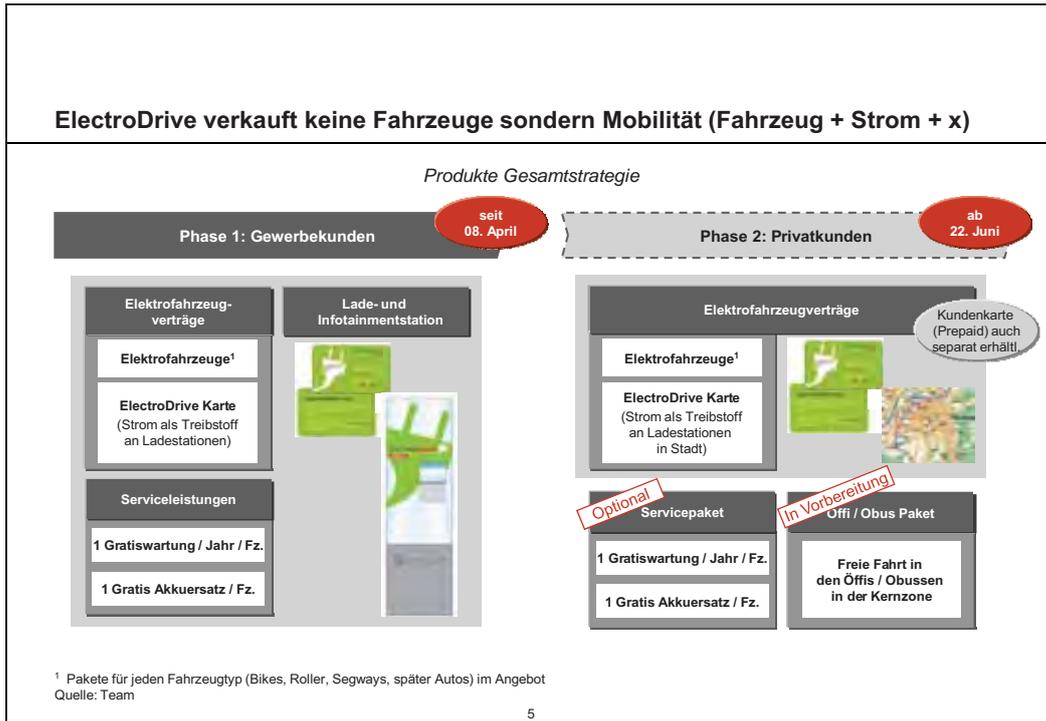
Mögliche Standorte Ladestationen

Beispielhaft  
Nur zur Illustration



Quelle: Team

4



## 10 gute Gründe sprechen für ElectroDrive

### Vorteile ElectroDrive



- **Schnell und einfach** in die Elektromobilität: ohne Anzahlung geht es direkt los
- **Nutzen statt kaufen:** Über Contracting- bzw. Leasingmodelle bleiben die Belastungen überschaubar und Sie flexibel
- **Elektromobilität – nicht nur das Fahrzeug:** Mobilitätsverträge umfassen Elektrofahrzeug und Strom als Treibstoff an öffentlichen Ladestationen
- **Umwelt schonen** : zu praktisch 100% emissionsfrei fahren
- **Offen für Veränderungen:** Vertragsupgrade ganz einfach vom Elektrofahrzeug auf Elektroroller oder Elektroauto<sup>1</sup>
- **Auf der sicheren Seite:** Optionale Servicepakete reduzieren das Risiko bspw. hinsichtlich Akkuversagen
- **Energieeffizienz und -einsparung:** Wirkungsgrad von Elektromotoren ist weit höher als jener von Verbrennungsmotoren
- **Zentraler Ansprechpartner:** Alles aus einer Hand, d.h. Ladestationen, Elektrofahräder, Elektroroller, Segways, Elektroautos (sobald erhältlich), Strom als Treibstoff und Serviceleistungen
- **Technologieentwicklungen** anstoßen: Das *ElectroDrive* Fahrrad tankt an Ladestationen ohne Netzteil
- **Megatrend:** Von Anfang an dabei und das zu einmaligen Konditionen

<sup>1</sup> sobald erhältlich  
Quelle: Team

7

## Fahrzeuge und Ladestationen stehen bereit; Erste Bergtouren hat das Elektro-Fahrrad mit Bravour bestanden; Was bringt nun die Elektro-Zukunft?

### Bilder ElectroDrive

Pressekonferenz am Mozartplatz



Fahrzeuge und Ladestation



Pilotkunde „Salzburg Wohnbau“ auf dem Gaisberg



Die Zukunft – das Elektroauto



Quelle: Team

8



INITIATIVE FÜR ELEKTROMOBILITÄT UND NACHHALTIGE ENERGIEVERBRÄUCHER, UNTERSTÜTZT VON BUNDES- UND LÄNDERREGIERUNGEN

**Website** [www.e-connected.at](http://www.e-connected.at)

**Initiative**

- des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT),
- des Lebensministeriums und
- des Klima- und Energiefonds:
- ... soll allen potentiellen Marktteilnehmern Information bereitstellen und Erfahrungsaustausch erleichtern

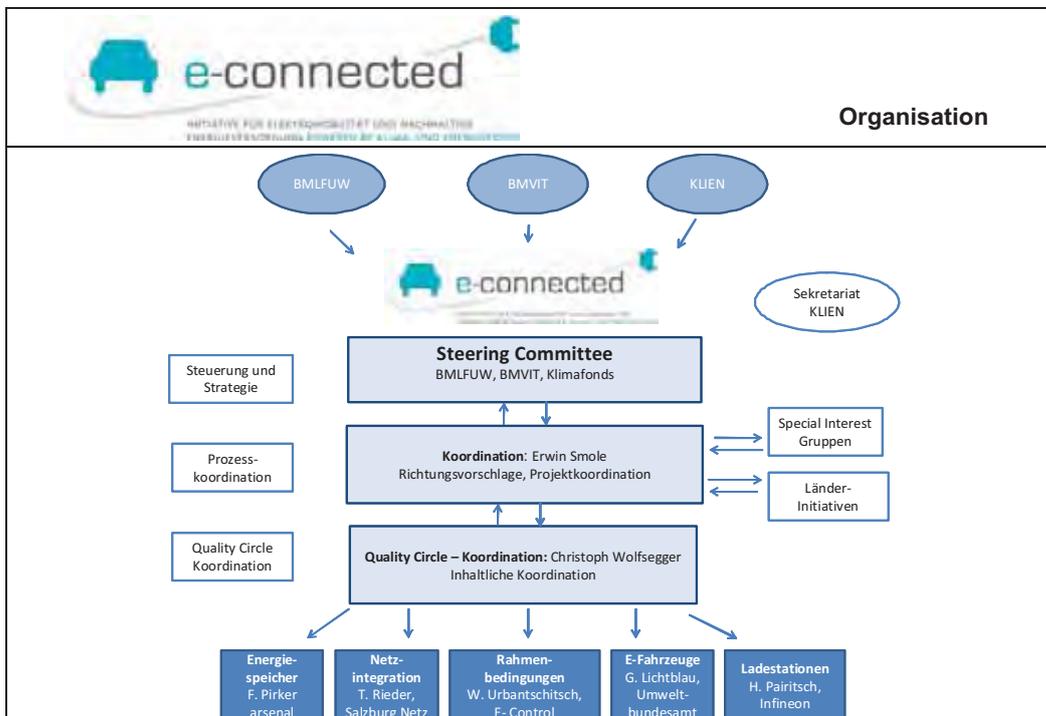
**Übergeordnete Ziele**

- CO2-Emissionen im österreichischen Verkehr mittels rascher und nachhaltiger Einführung von E-Mobilität zu minimieren.
- Vernetzung wesentliche Stakeholder, dadurch generieren und verteilen von Know-How
- wesentlichen Anschlag für Entwicklung in Österreich leisten
- **Forschungsbedarf definieren,**
- **den Markteintritt der E-Mobilität zu vereinfachen und**
- **gemeinsame Projekte zu initiieren.**

**Expertengruppen**

bestehen aus Vertretern von führenden österreichischen und internationalen Forschungsinstituten, Industrieunternehmen, Start-Ups, NGOs und anderen Institutionen.

9



				
Arbeitsgruppen zu je 5 – 10 Experten				
<b>Energiespeicher</b> Franz Pirker ARC / AIT	<b>Netzintegration</b> Thomas Rieder Salzburg Netz GmbH	<b>Rahmenbedingungen</b> Volfgang Urbantschitsch E-Control	<b>E-Fahrzeuge</b> Günther Lichtblau Umweltbundesamt	<b>Ladestationen</b> Herbert Pairitsch Infineon
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batterie-management</li> <li>• Lebensdauer</li> <li>• Technologien für V2G</li> <li>• Künftige Kostendegression</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenaustausch zwischen Ladestation und Netzbetreiber</li> <li>• Abrechnungsdaten</li> <li>• Lieferantenauswahl</li> <li>• Rückeinspeisung (V2G)</li> <li>• Smart Metering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie-wirtschaftliche Rahmenbedingungen</li> <li>• Bauvorschriften für Ladestationen</li> <li>• Marktregeln</li> <li>• Steuern</li> <li>• Fahrzeugzulassung Moped</li> <li>• Parkraumbewirtschaftung</li> <li>• Incentives</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfügbare Fahrzeuge</li> <li>• Zugelassene Fahrzeuge / Anforderungen für Zulassung</li> <li>• Werkstätten</li> <li>• Finanzierung</li> <li>• Wechselsysteme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundenerkennung</li> <li>• Lieferantenzuordnung</li> <li>• Normierung Stromanschluss</li> <li>• Schutzsysteme</li> </ul>

## Workshop III: Elektrofahrzeuge im Stromnetz der Zukunft

### Diskussion

Die Diskussion konzentrierte sich zunächst auf Hemmnisse, die einer breiten Nutzung von Elektromobilität noch entgegenstehen. Während Elektrofahrräder vielerorts bereits boomen (etwa in Holland), verläuft die Entwicklung bei Autos zögerlich, auch wenn das Thema in der Öffentlichkeit derzeit stark präsent ist.

Die Standardisierung für Ladestecker steht kurz vor dem Abschluss. Reine Elektroautos sind noch nicht als serienreife Produkte verfügbar. Autos sind aus finanzieller Sicht (noch) nicht attraktiv, wären also auf Anreizsysteme angewiesen (z.B. Gratisparken). Für die nächsten Jahre wird nicht erwartet, dass ein einzelner Hersteller mehr als 10.000 Stück pro Jahr fertigen würde – hier etwa liegt der Breakeven für eine Fließbandproduktion. Die Automobilindustrie geht jedoch davon aus, dass die Produktion mittelfristig wirtschaftlich rentabel möglich ist.

Die Motivation der Elektrizitätswirtschaft liegt neben dem erwarteten Zusatzgeschäft im erhöhten Potential für Lastausgleich und Einspeisung erneuerbarer Energien. Der Modellversuch in Salzburg (dzt. nur für einspurige Fahrzeuge) stellt auf eine monatliche Pauschalgebühr für Fahrzeug und Laden ab und stößt auf großes Interesse.

Aus technischer Sicht bestehen die größten Fragezeichen weiterhin bei den Batterie- und Ladetechnologien. Wichtig wäre es, das Zeitfenster bis etwa 2012 für vorausschauende Forschungsarbeiten zu nutzen, z.B. für umfangreiche Simulationen und Analysen der Anforderungen an die Infrastruktur für das Laden. Bezüglich des Konzepts von Better Place (Batterie bleibt im Eigentum des Anbieters, Verrechnung nach gefahrenen Kilometern, Batterie-Wechselstationen für längere Strecken)<sup>2</sup> wurde von mehreren Diskussionsteilnehmern Skepsis geäußert.

Lohnend wäre jedenfalls die gemeinsame Betrachtung dieser technischen Aspekte mit anderen Fragen, z.B. neuen Verkehrskonzepten. Dazu könnten gemeinsame Ausschreibungen mit dem Verkehrs- und Mobilitätsbereich dienen. Modellregionen erscheinen ebenfalls als probates Mittel für eine gesamthafte Betrachtung und für wesentliche Fortschritte in der praktischen Umsetzung.

<sup>2</sup> Vgl. [www.betterplace.com](http://www.betterplace.com)