



**bmwft**  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

## Visionen für die Stromversorgung von morgen

IEA Netzwerktreffen  
Altmannsdorf, 24. November 2009

**Michael Hübner**  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

## Smart Grids - intelligentes Elektrizitätsversorgungssystem der Zukunft


- **Treiber für Smart Grids**
- **IEA-ENARD**
- **Smart Grids in Österreich**
- **Europäischer Kontext**



IEA-Netzwerktreffen 2009  
Slide 2

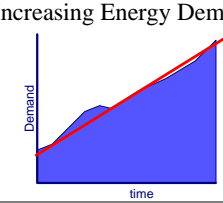
Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien **bmwft**


## Herausforderungen im Elektrizitätsversorgungssystem



Network Maintenance

Increasing Energy Demand



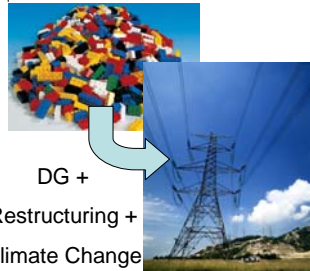


Renewable Generation


Ageing Infrastructure




DG +  
Restructuring +  
Climate Change



Increasing Trade

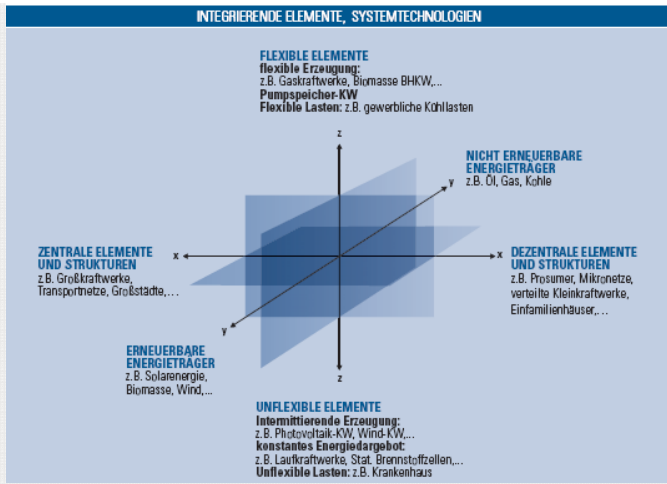


IEA-Netzwerktreffen 2009  
Slide 3

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien 

## Multidimensionale Optimierung im Elektrizitätssystem

**INTEGRIERENDE ELEMENTE, SYSTEMTECHNOLOGIEN**



**FLEXIBLE ELEMENTE**  
flexible Erzeugung:  
z.B. Gaskraftwerke, Biomasse BHKW, ...  
Pumpspeicher-KW  
Flexible Lasten: z.B. gewerbliche Kühllasten

**NICHT ERNEUERBARE  
ENERGIETRÄGER**  
z.B. Öl, Gas, Kohle


**ZENTRALE ELEMENTE  
UND STRUKTUREN**  
z.B. Großkraftwerke,  
Transportnetze, Großstädte, ...

**DEZENTRALE ELEMENTE  
UND STRUKTUREN**  
z.B. Prosumer, Mikronetze,  
verteilte Kleinkraftwerke,  
Einfamilienhäuser, ...

**ERNEUERBARE  
ENERGIETRÄGER**  
z.B. Solarenergie,  
Biomasse, Wind, ...

**UNFLEXIBLE ELEMENTE**  
Intermittierende Erzeugung:  
z.B. Photovoltaik-KW, Wind-KW, ...  
konstantes Energieangebot:  
z.B. Laufkraftwerke, Stab, Brennstoffzellen, ...  
Unflexible Lasten: z.B. Krankenhäuser

IEA-Netzwerktreffen 2009  
Slide 4

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien 

## Enormer Innovations- und Investitionsbedarf im Elektrizitätsversorgungssystem

	<i>bis 1015</i>	<i>bis 2030</i>
weltweit	<b>5.005 Mrd. \$</b>	<b>8.599 Mrd. \$</b>
in Europa	<b>831 Mrd. \$</b>	<b>1.428 Mrd. \$</b>

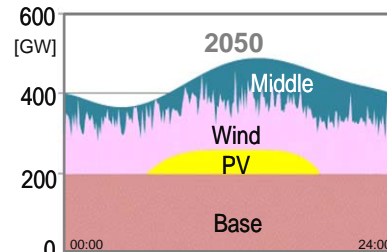
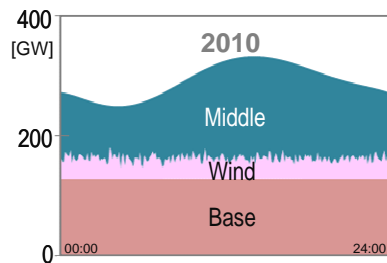
erforderliche Investitionen für Energieerzeugung, Transport und Verteilung

Quelle: IEA, World Energy Outlook 2008

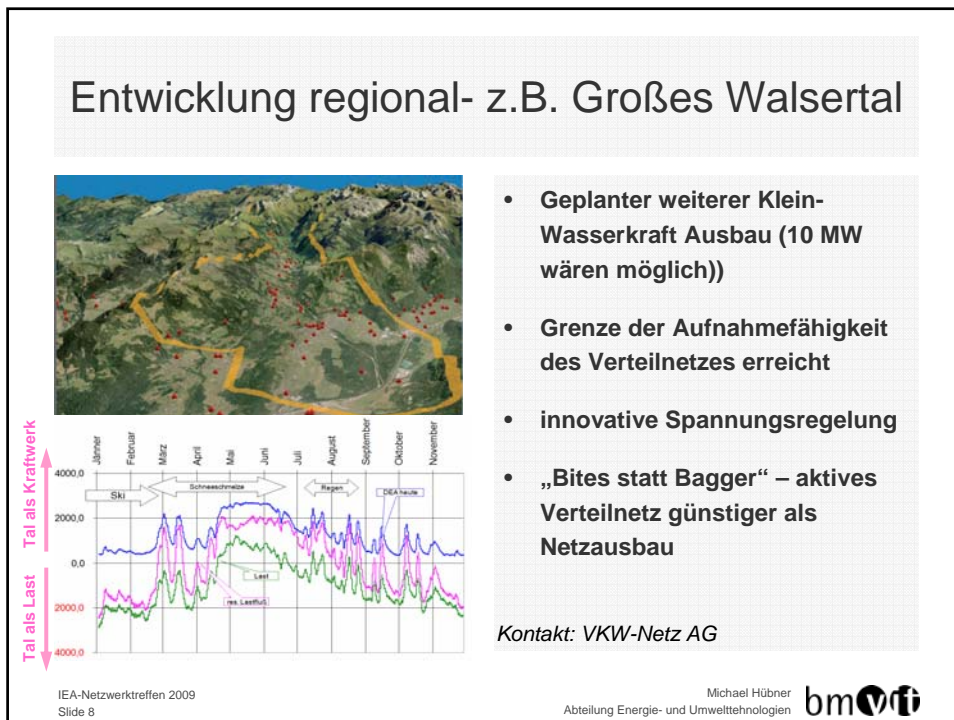
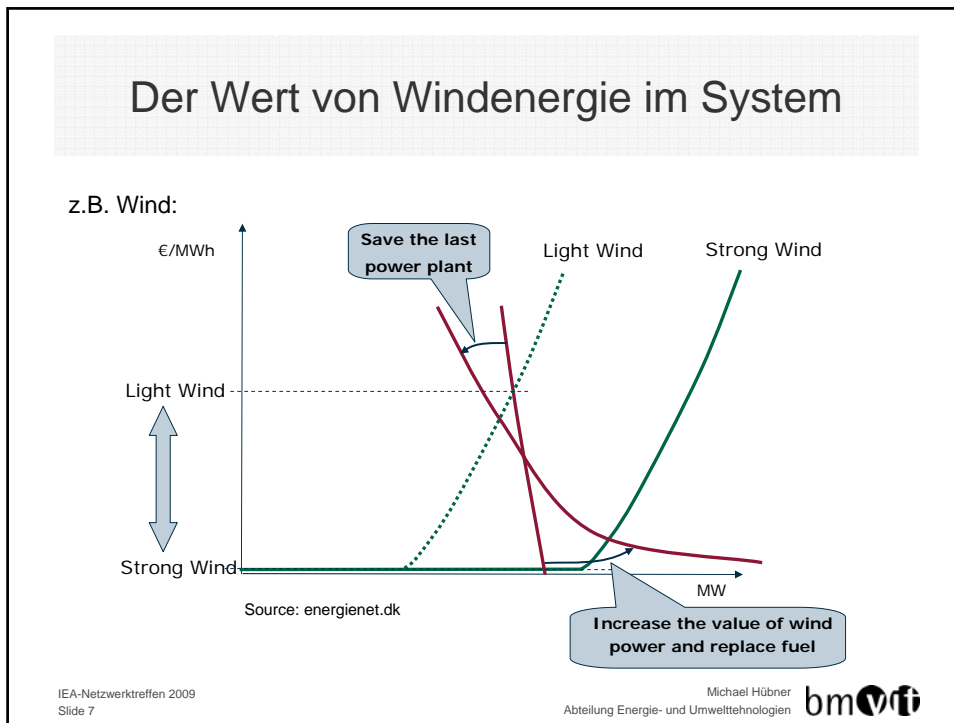
## z.B. Entwicklung in Europa

### Demand/Supply balance in Western Europe

Power generation type	Shares(2010)	Shares(2050)
Base load	35.6%	37.5%
PV power	0.1%	4.6%
Wind power	9.8%	25.4%
Middle load	54.5%	32.5%



The electricity generation mix in Western Europe (WEU) in 2010 and 2050, based on the BLUE Map scenarios.  
Source: Shin-ichi INAGE, IEA-ENARD-Workshop on Balancing, 20th October, Fredericia/Denmark



## neue Herausforderungen

**für die Energienetze:**

- Balancing
- Spannungsregelung im Verteilnetz
- Beitrag der RES-Technologien zur Netzqualität (intelligente Inverter, Blindleistung, etc.)

**für die Akteure:**

- neue Formen der Kooperation
- veränderte Rollen
- neue Geschäftsmodelle
- neue Marktmodelle
- neue Rahmenbedingungen

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien

Bidquelle: Dr.-Ing. Beck, Institut für elektrische Energietechnik, TU Clausthal  
 IEA-Netzwerktreffen 2009 Slide 9

## Themen- Landkarte

**Erzeugung**

- > Virtuelle Kraftwerke, Multifunktionale Energiezentralen
- > Intelligente Inverter, Generatoren
- > Netzdienstleistungen
- > Geschäftsmodelle

**Multi Utility**

- > Telekom
- > Wasserversorgung
- > Mobilität

**Smart Infrastru**

- > Smart B
- > Smart C
- > Smart R
- > Raumon

**Strategie- Elemente**

**Policies**

- > Synergien mit anderen Fördermechanismen (Breitband-Initiative,...)
- > Markeinführung
- > Innovationsstrategien zur Gestaltung des Überganges

**Volkswirtschaft**

- > Arbeitsplatz- Effekte
- > Standort Fragen, Wertschöpfung
- > Potenziale
- > Optimum von Investitionen
- > Energiesystem Fragen

**Rahmenbedingungen**

- > Marktmodelle
- > Regulierung
- > Normierung, Standards (Pränormative Forschung)

**Verbraucher / Speicher insbes. e Mobility**

- > Geschäftsmodelle (Virtuelle Kraftwerke, e Mobility, Demand Response, Prosumer)
- > Flexibilisierung der Nachfrage (intelligent Metering, Billing, Kommunikation)
- > PlusEnergie Gebäude
- > Schnittstellen (Charger, ...)

**Multi Commodity**

- > Gasnetze
- > Wärmenetze

**Stromnetze**

- > Geschäftsmodelle für Netzbetreiber
- > Spannungsregelung, aktives Verteilnetz
- > Netzmanagement, Balancing
- > Blackstart, Islanding and Resynchronisation

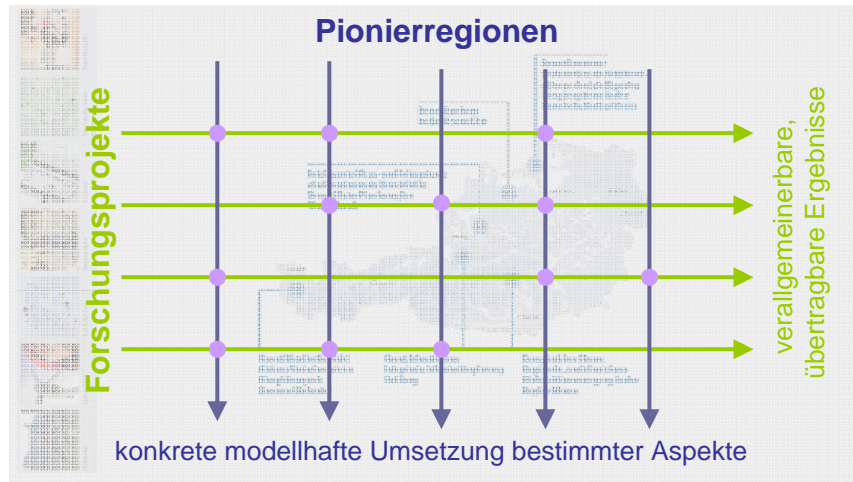
**ICT - Aspekte**

- > Power Electronics
- > Data Management
- > Data Security, Privacy
- > Kom. Infrastruktur (Breitband, Mobil,...)
- > Grundlagen: z.B.: verteilte/dezentrale Intelligenz (Schwamverhalten ...)

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien



## Smart Grids Forschung und Modellregionen in Österreich

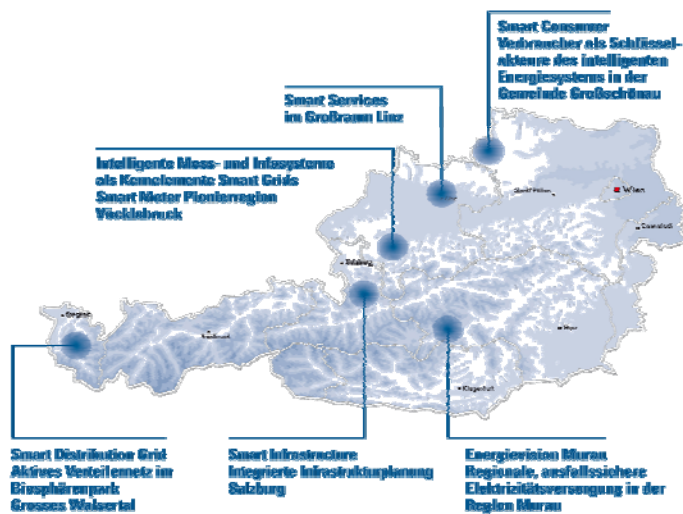


IEA-Netzwerktreffen 2009  
Slide 13

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien



## Smart Grids Pionierregionen




IEA-Netzwerktreffen 2009  
Slide 14

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien



## IEA- ENARD

**Information**  
Collation&Exchange




**Distribution**  
Review & Analysis  
R&D

**Regulations**  
Impact Analysis

**Transmission**  
Review & Analysis  
R&D

**What ENARD does for you**


- Experts networking and joint research platform – *world wide*
- ENARD is listened by the member governments and G8 – *political role*
- Peer group information exchange – *first hand*




<http://www.iea-enard.org/>


IEA-Netzwerktreffen 2009  
Slide 15


Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien





### Where ENARD is so far ....


  
Austria


  
Italy


  
Norway


  
The Netherlands


  
Sweden


  
Spain


  
Finland

  
Belgium


  
Switzerland

  
USA

  
Denmark


  
United Kingdom

+ Canada ?  
+ Japan ?  
+ South Africa ?  
+ Germany ?  
+ ....



IEA-Netzwerktreffen 2009  
Slide 16

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien





## ENARD- Struktur

- **Annex I: Information Collation and Dissemination**
  - Central control & coordination (Ex-Co Meetings)
  - Essential definition platform
- **Annex II: DG System Integration in Distribution Networks**
  - massive DG will require fundamental restructuring of network and new business models
- **Annex III Infrastructure Asset Management (U.K)**
  - Asses ageing, degradation, failure and EoL (End-of-Life) characteristics
  - Case study of examples on how asset information is used
  - Cross reference with available information transmission system
- **Annex IV Transmission (Norway)**
  - Long term vision for developments in transmission systems

IEA-Netzwerktreffen 2009  
Slide 17

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien



## EU SET-Plan: Roadmap bis 2020

Industrie-Initiative	€-Bedarf <small>F&amp;E, Demo, hohe Markteinführung</small>	Ziele	Quantifizierung
Windkraft	6 Mrd. €	Kosten, Offshore, Netzintegration; 5-10 Prüfanlagen, 10 Demoprojekte, 5 Prototypen offshore Fundamente	20% des EU Stromverbrauchs
Solarenergie (PV/CSP)	16 Mrd €	PV: 5 Pilotanlagen f. automatisierte Massenfertigung, Demo zentral und dezentral; CSP: 10 Prototyp-Kraftwerke	15% des EU Stromverbrauchs
Stromnetze (EEGI)	2 Mrd. €	echter Binnenmarkt, Integration volatiler Erzeugung, Management Wechselbez. zw. Lieferanten. und Kunden; 20 Demoprojekte	50% der Netze „Smart“
Bioenergie	9 Mrd. €	fortgeschrittene Biokraftstoffe, Biomasse KWK; 30 Demoanlagen	14% des EU Energiemix
CO <sub>2</sub> – Sequ.	13 Mrd. €	Demonstration der vollständigen CCS-Kette in industriellem Maßstab	Kosten 30-50 EUR/Tonne CO <sub>2</sub>
Kernspaltung	7 Mrd. €	Generation IV Reaktoren, erste KWK-Reaktoren	Erste Prototypen
BSZ & H <sub>2</sub>	5,5 Mrd. €	Großmaßstäbliche Demonstrationsprojekte, Markteinführung	
Smart Cities	11 Mrd. €	Ausgangspunkt für Einführung intelligenter Netze, Smart Energy Efficient Building, emissionsarmer Verkehrsmittel	25-30 Demo- Städte

IEA-Netzwerktreffen 2009  
Slide 18

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien



## The European Electricity Grid Initiative (EEGI)

**a joint TSO-DSO contribution to the European Industrial Initiative on Electricity Networks**

IEA-Netzwerktreffen 2009  
Slide 19

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien

## EEGI – Smart Grids Model

SMART GRIDS Functional level

IEA-Netzwerktreffen 2009  
Slide 20

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien

## EEGI Demo-Projects and Programme Costs

**DSOs SMART GRIDS MODEL**

**Level 5: Smart Customers**  
Customer aware and actively participating

**Level 4: Smart Energy Management**  
Management of end-use energy efficiency, aggregation and retail

**Level 3: Smart Integration**  
Renewable energy, DG, electric vehicles, electricity storage and aggregation

**Level 2: Smart Distribution Network**

- More automated MV distribution networks with self healing capabilities
- Monitored and controlled LV networks
- IT supported monitoring processes

**APPLICATION CLUSTERS**

- Demand response
- Energy efficiency
- Metering information for customers and retailers
- Metering information for the network operator
- Integration of Distributed Energy Resources (DER)
- Integration of electricity storage
- Integration of electrical vehicles
- Control and operations of the network
- Asset management

**SMART GRIDS Functional level**

*Demo bis 2015  
Deployment bis 2020  
→ 50% der Netze „Smart“*

	Research	Demonstration	Total
	Mio Euro	Mio Euro	Mio Euro
Level 5 - Informed Smart Customers	75	295	370
Level 4 - Smart Energy Management	35	135	170
Level 3 - Smart Integration	80	320	360
Level 2 - Smart Distribution Network	50	210	300
<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>960</b>	<b>1.200</b>

IEA-Netzwerktreffen 2009  
Slide 21

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien

## Nationale Programme: z.B. Deutschland

**LEUCHTTURMPROJEKT EENERGY**

**E-Energy Förderinitiative: Was wurde bisher getan ?**

- ▶ 2006: vorgeschaltete Bestandsaufnahme und Potenzialanalyse
- ▶ 2007: Ausschreibung des E-Energy Technologiewettbewerbs
- ▶ 2008: Auswahl von **6 regional verankerten** Modellprojekten & Start der Projekte und Begleitforschung (Budget ca. 140 Mio. € bis 2012, 60 Mio. € Förderung)

**E-Energy Modellregionen schaffen neues Know-How und attraktive Beispiellösungen, die beschleunigt und breitenwirksam Nachahmungseffekte und Folgeinvestitionen auslösen werden.**

**Learning by Doing!**

IEA-Netzwerktreffen 2009  
Slide 22

Michael Hübner  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien

## Regierungsschwerpunkt in den U.S.A.


**U.S. ECONOMIC STIMULUS**

**American Recovery & Reinvestment Act**

- **\$787 Billion**
- **\$4.5 Billion for Smart Grid Investment**
  - Includes Worker Training (\$100M)
  - NIST Interoperability Research (\$10M)
- **\$7.2 Billion for Broadband & Wireless**
  - Rural Broadband Development (\$2.5B)
  - "Unserved" Broadband Deployment (\$4.7B)

**\$10-15 B MORE Possible**

Source: Bill Moroney, Chief Executive Officer, Utilities Telecom Council, EC High-level Conference on ICT for Energy Efficiency, 19-20 March 2009, Brussels



IEA-Netzwerktreffen 2009  
Slide 23

Austrian Ministry for  
Michael Hübner  
Transport, Innovation and Technology  
Abteilung Energie- und Umwelttechnologien



Picture source: [deutsche.burmesenhand.com](http://deutsche.burmesenhand.com)



**bmvit**  
Bundesministerium  
für Wirtschaft,  
Innovation und Technologie

**Danke für ihre Aufmerksamkeit.**  
michael.huebner@bmvit.gv.at