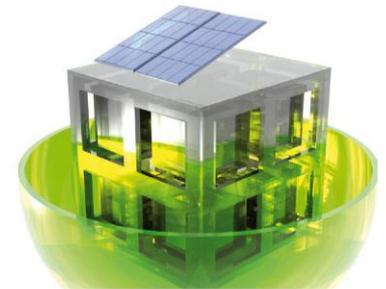


# Smart Cities Smart Grids im Praxistest Modellstadt Mannheim

Das intelligente Energiesystem der Zukunft

Thomas Wolski  
Power Plus Communications AG  
3. April 2012



## Herausforderungen für das Energiesystem der Zukunft

- Reduzierung Kohlendioxidausstoß
- Wandel im Energiemix zu Erneuerbaren Energien (EE)
- Energieeinsparung und Erhöhung der Energieeffizienz

Umweltverträglichkeit

- Erhaltung der Versorgungssicherheit

Versorgungssicherheit

### Zukunftssäulen

Verteilte  
Erzeugung  
mit  
EE und KWK

Energie-  
speicher

Intelligente  
zellulare  
Energie-  
systeme

Dezentrales  
Energie-  
management  
und Energie-  
marktplätze

- Neuer volkswirtschaftlicher und regulatorischer Rahmen
- Neue Geschäftsmodelle
- Anreizsysteme für Energiemarktakteure und Kunden

Wirtschaftlichkeit

## Kommunikation – gestern & heute

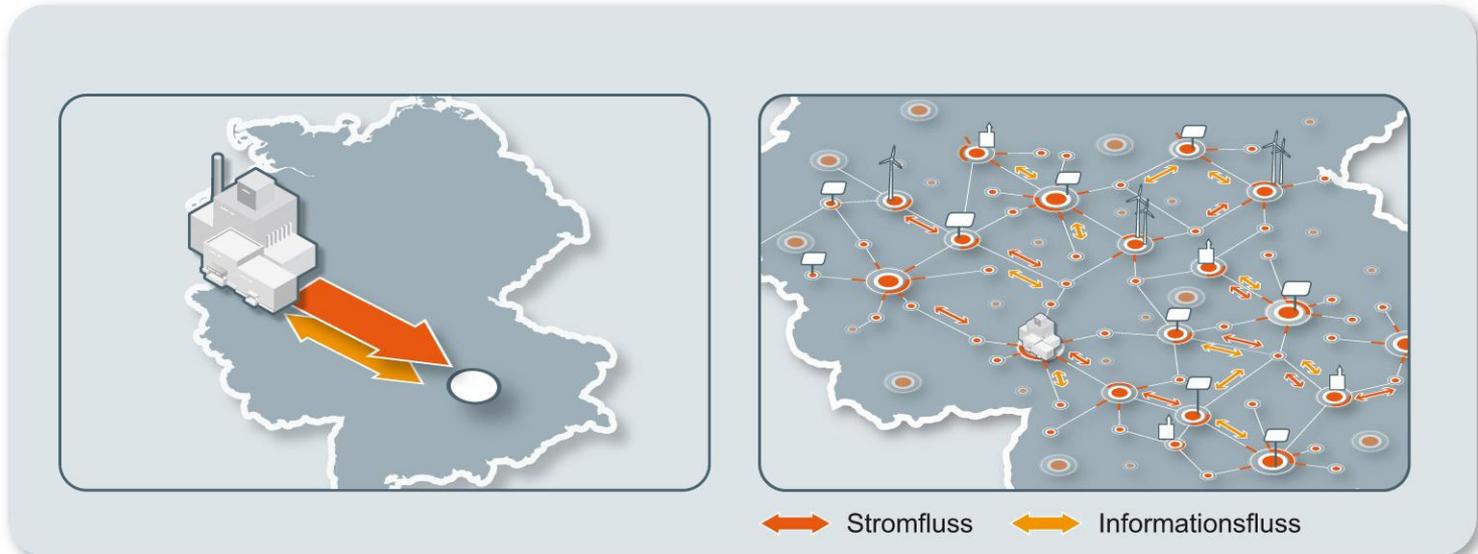


- Kein Wettbewerb
- Keine Innovationen
  
- Für Endkunden wenig Service und hohe Kosten



- Neue Technologien
- Neue Marktmechanismen
- Optimierte technische Infrastrukturen
  
- Für Endkunden viele neue Möglichkeiten bei sinkenden Kosten

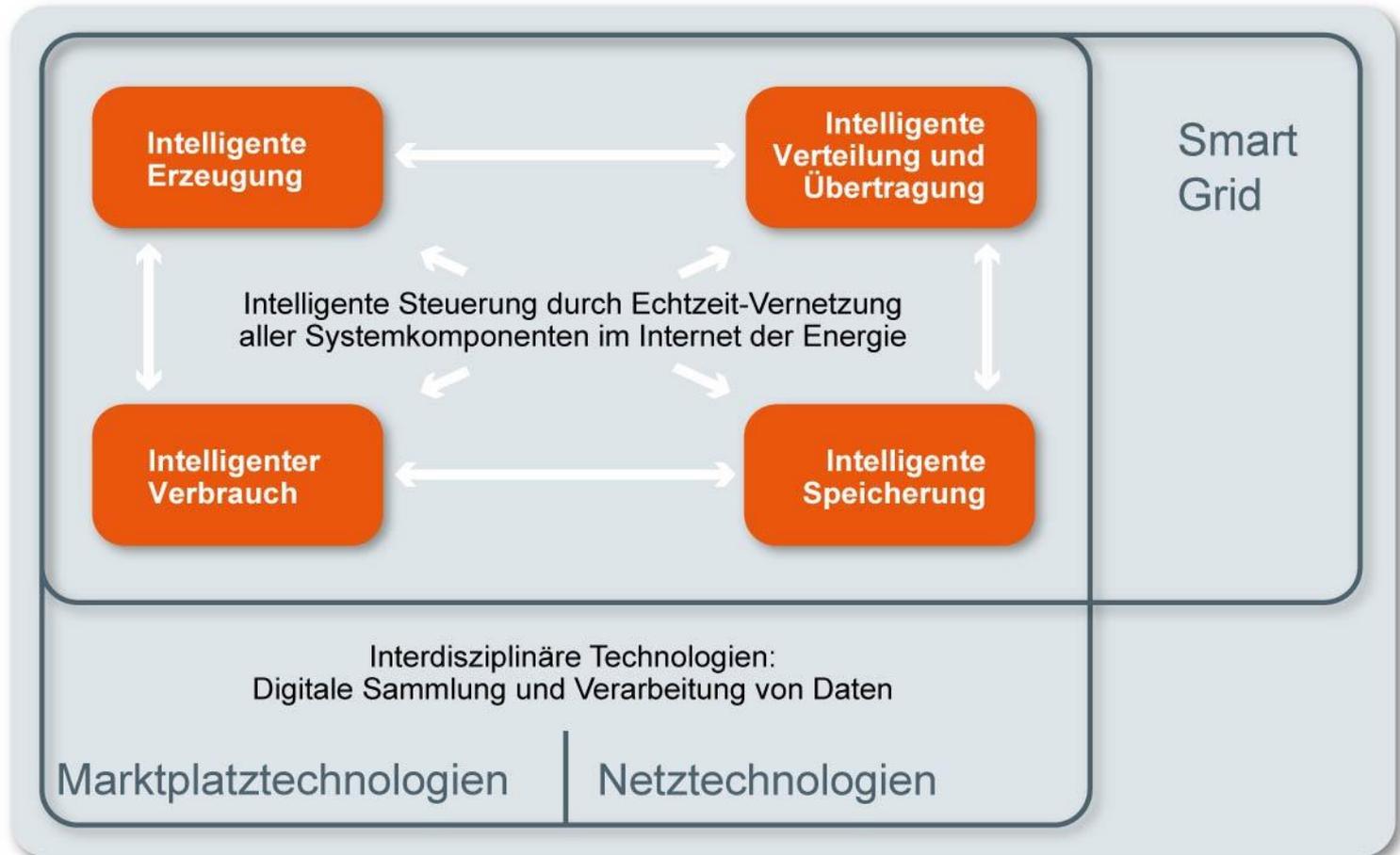
## Paradigmenwechsel in der Energieversorgung



- Zentrale Energiegewinnung
- Wenig Kommunikation/Interaktion in den Verteilnetzen
- Passive Rolle des Kunden
- Untergeordnete Rolle der IKT

- Verteilte Energiegewinnung
- Echtzeit-Kommunikation/Interaktion zwischen Generatoren und Verbrauchern
- Zentrale Rolle der IKT
- Internet der Energien

### Echtzeitvernetzung aller Systemkomponenten



## Von den Leuchttürmen in die Fläche



## Partner

- Energieversorger
  - MVV Energie
  - DREWAG Stadtwerke Dresden GmbH
- Kommunikation & Schnittstellen
  - Power Plus Communications AG,
  - Papendorf Software Engineering GmbH
- Software
  - IBM Deutschland GmbH
- Forschungspartner
  - Universität Duisburg-Essen,
  - ISET Verein an der Universität Kassel e.V.,
  - ifeu Heidelberg GmbH
  - IZES gGmbH

 MVV Energie AG

 DREWAG

 IBM

 ifeu

 ISET

 izes gGmbH  
Institut für ZukunftEnergieSysteme

 Papendorf  
Software Engineering

 POWER PLUS  
COMMUNICATIONS

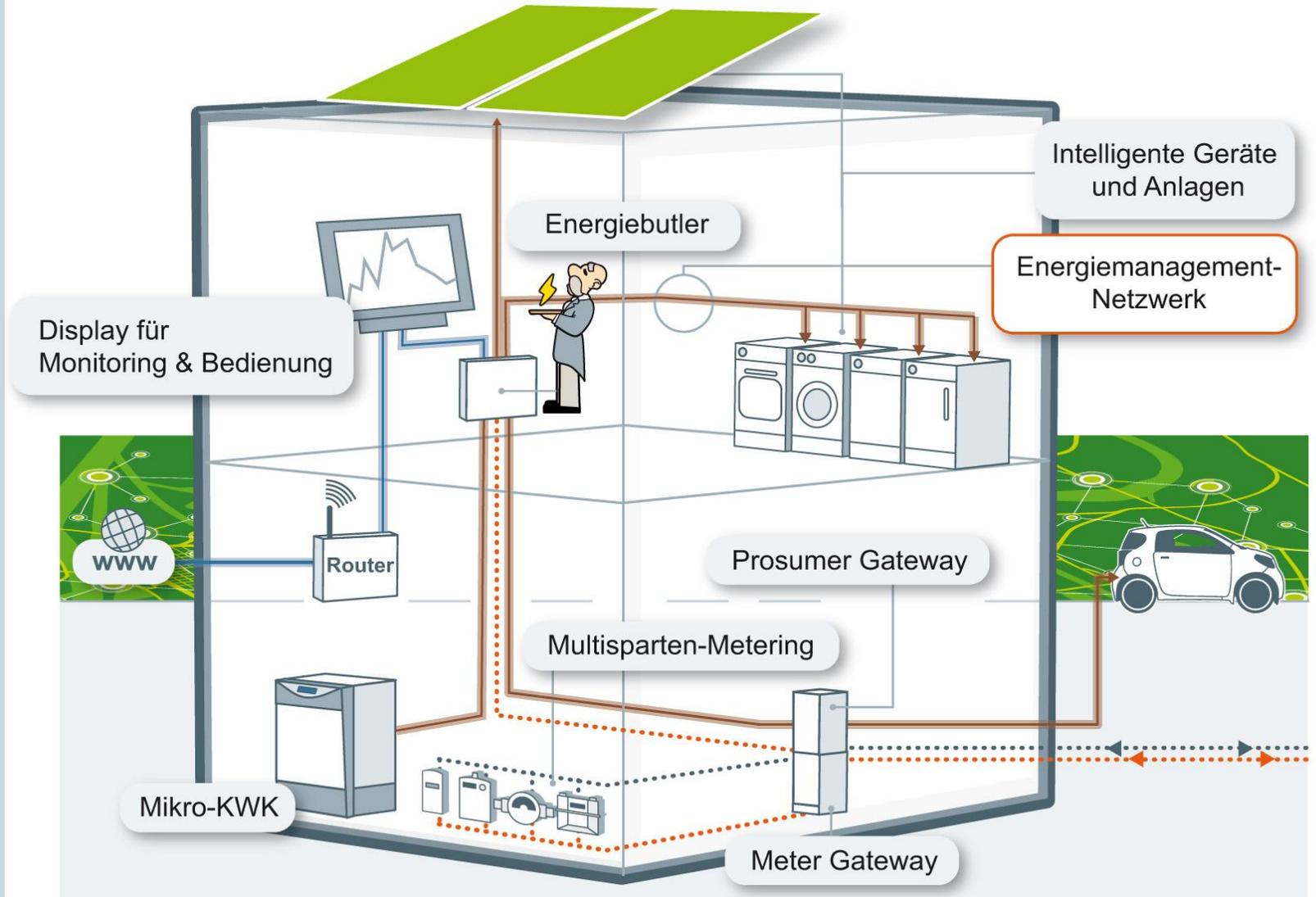
 UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

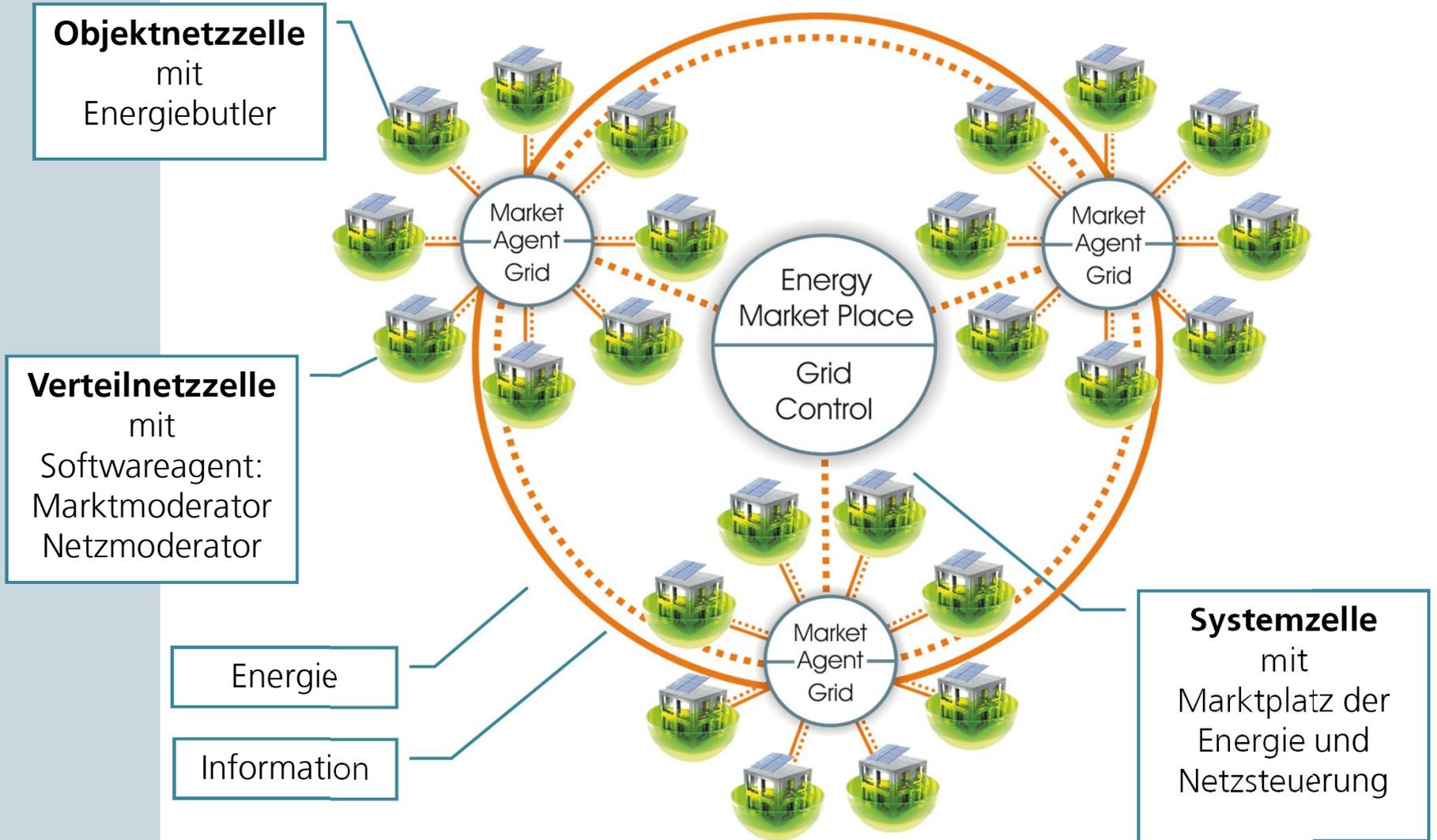
Gefördert durch das

 Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

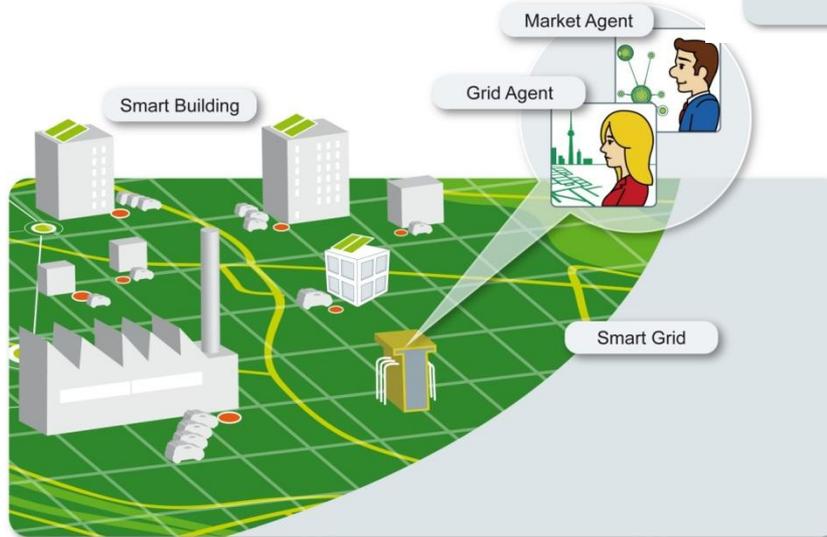
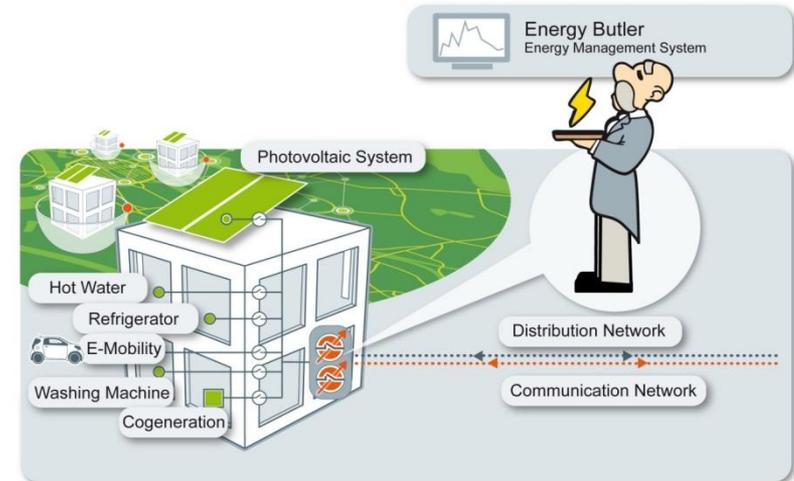
## Zellularer Energieorganismus zur Verbindung von intelligenten Gebäuden (Smart Buildings) mit dem Smart Grid





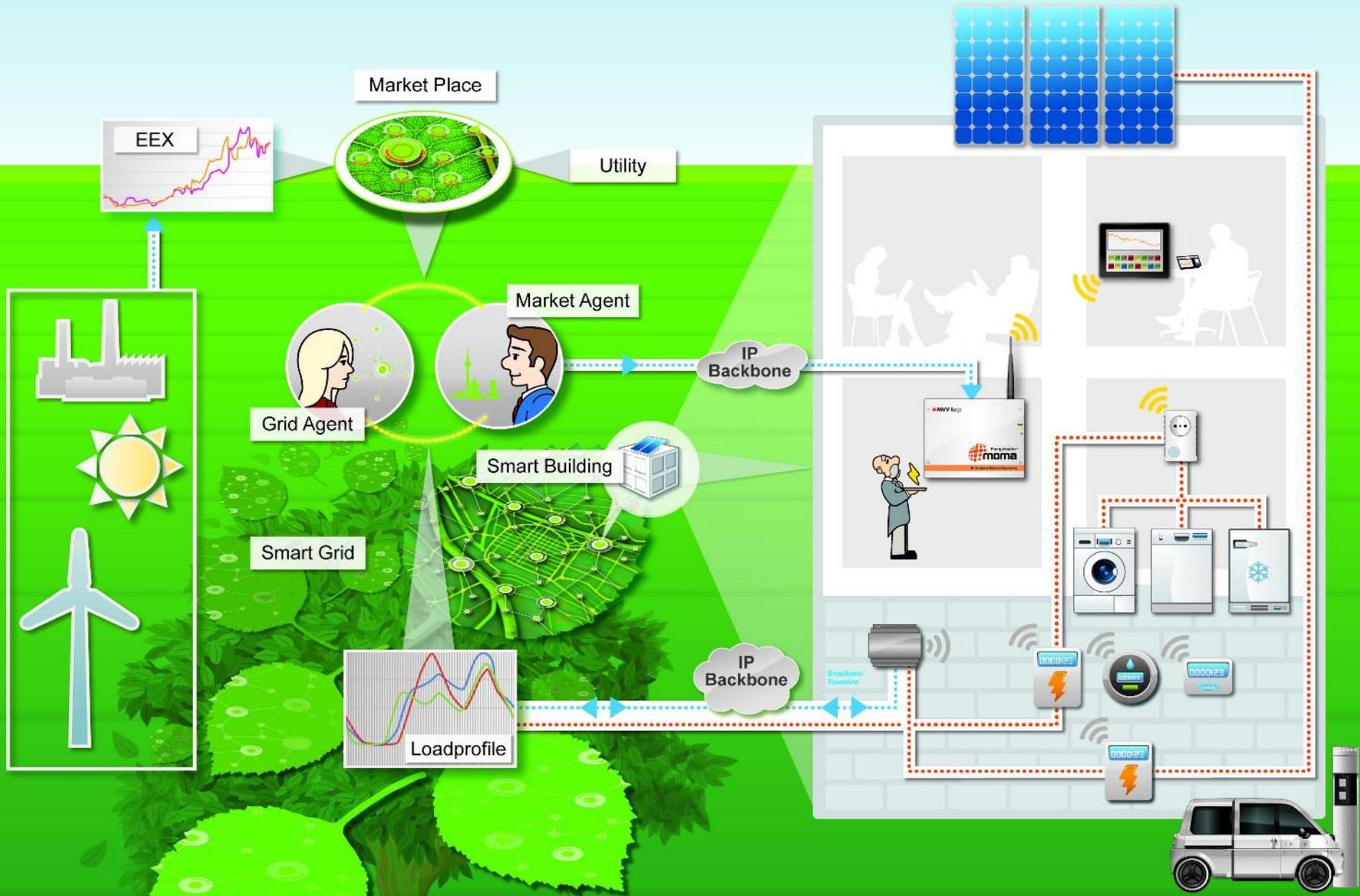


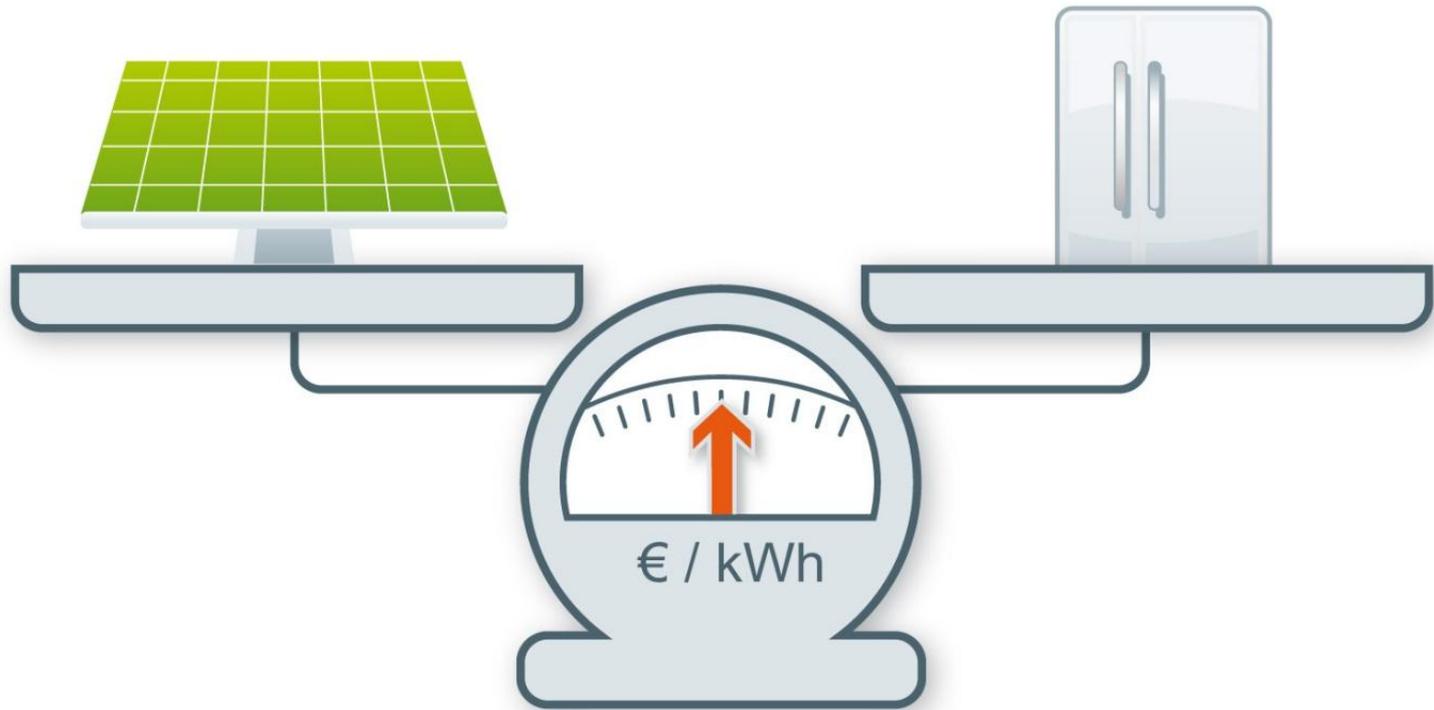
## Software Agent (Energy Butler) Im Smart Home für die Hausautomatisierung



## Software Agents (Netz- und Marktmoderator) Im Verteilnetz zur Verteilnetzautomatisierung

**Verbunden über das Stromnetz  
selbst mit Breitband-Powerline**





Komplexitätsgrad



## 1. Praxistest „Innovativer Stromzähler“

**20 Feldtestkunden**  
(dez. Anlagenbetreiber)

Prüfung der technischen  
Realisierbarkeit  
(Installation, Daten-  
übertragung)

Juli 2009

## 2. Praxistest „Flexibler Strompreis“

**200 Feldtestkunden**  
(dez. Anlagenbetreiber,  
private Haushalte)

Dynamische Strompreis-  
Signale (Ermittlung Last-  
verschiebungspotential)

Akzeptanz der neuen  
Technologien  
(Energiebutler)

Okt. 2010

## 3. Praxistest „SmarTest Energiebutler“

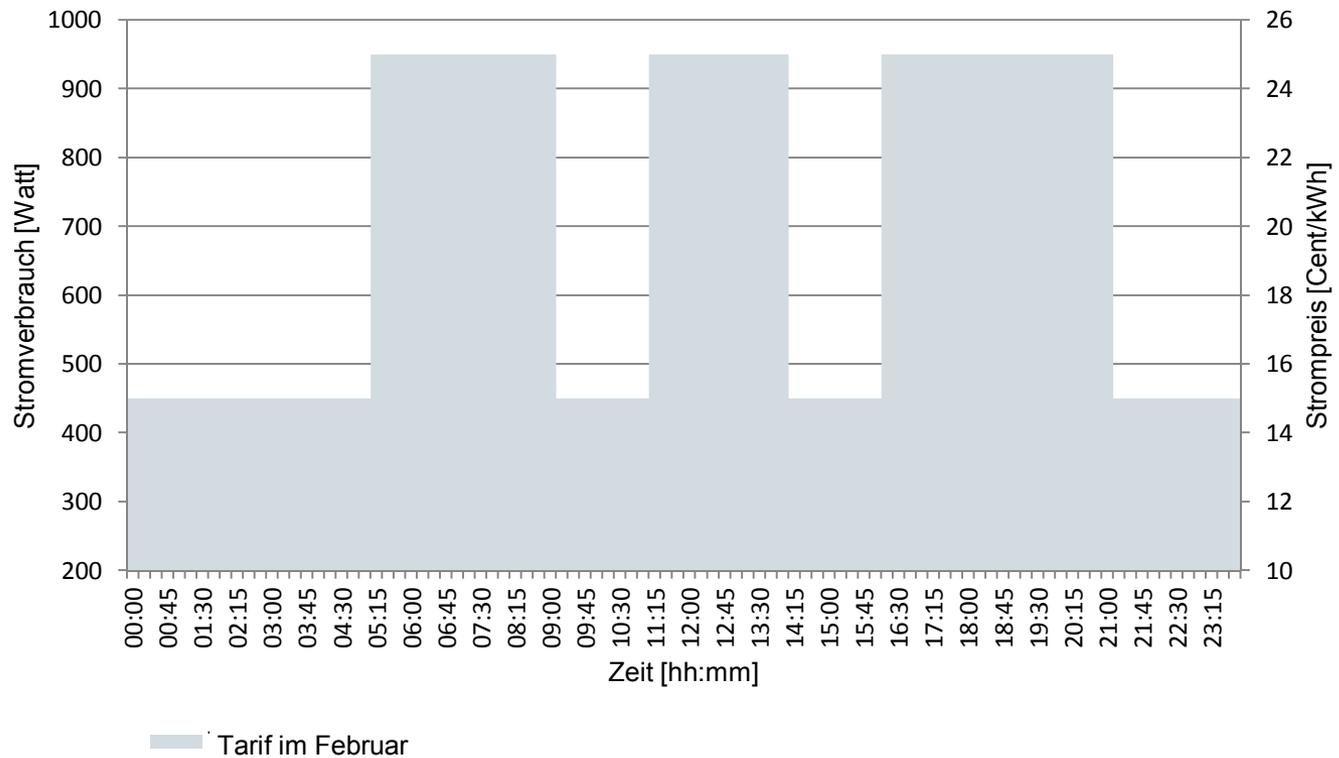
**1.000 Feldtestkunden**  
(dez. Anlagenbetreiber,  
Gewerbe- und Haushalte)

Repräsentative Aussagen:

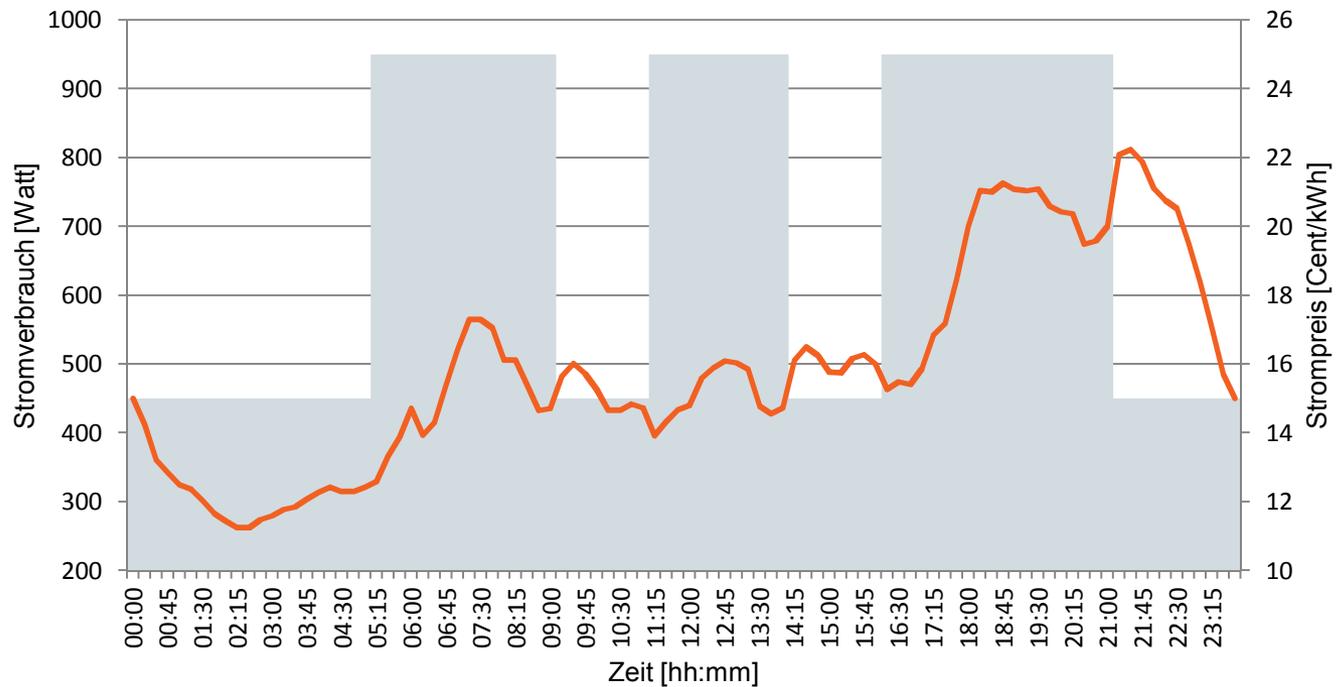
- Kundenverhalten
- Lastverschiebung
- Netzverhalten
- Umweltauswirkungen
- Wirtschaftlichkeit

Nov. 2011

### Lastverlagerung im praktischen Test (monatlicher Durchschnitt, Arbeitstag)



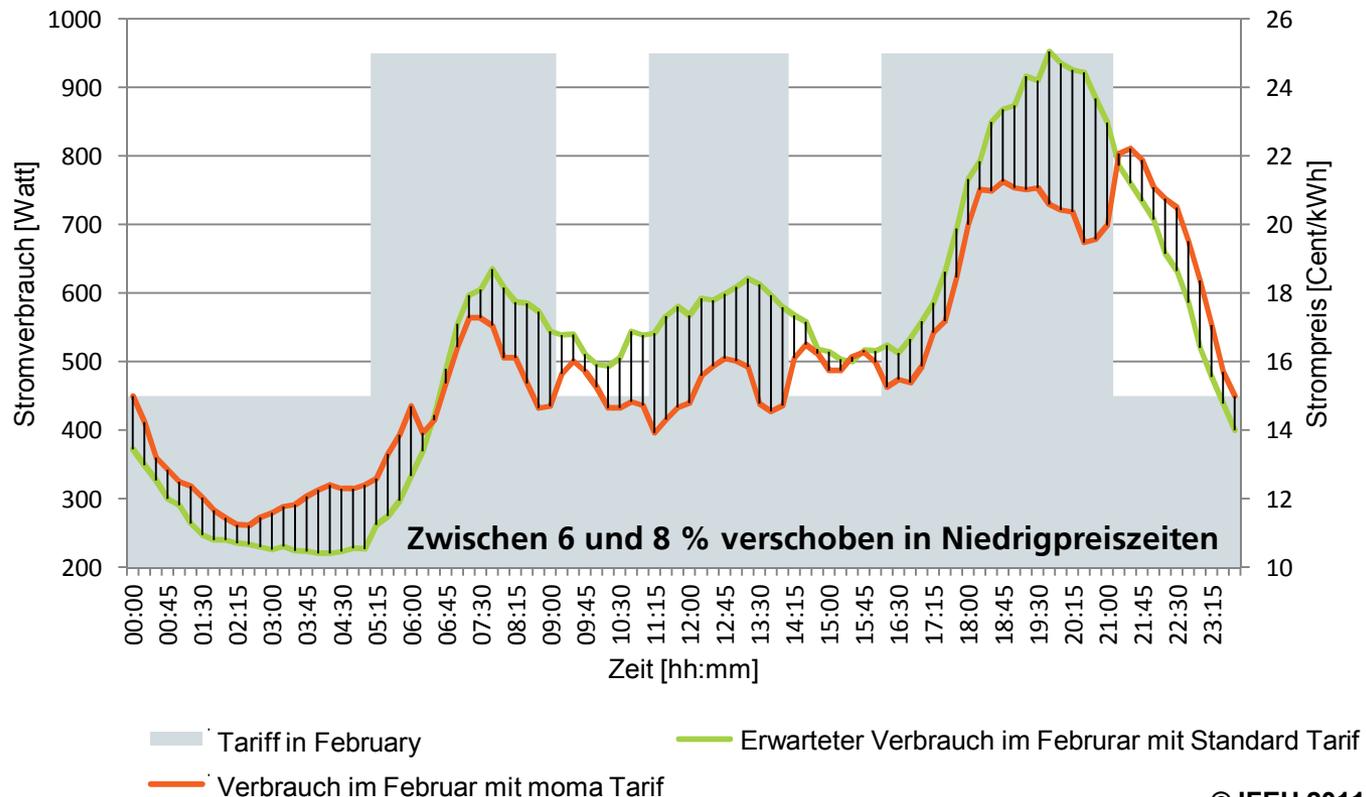
### Lastverlagerung im praktischen Test (monatlicher Durchschnitt, Arbeitstag)



- Tarif im Februar
- Verbrauch im Februar mit moma Tarif

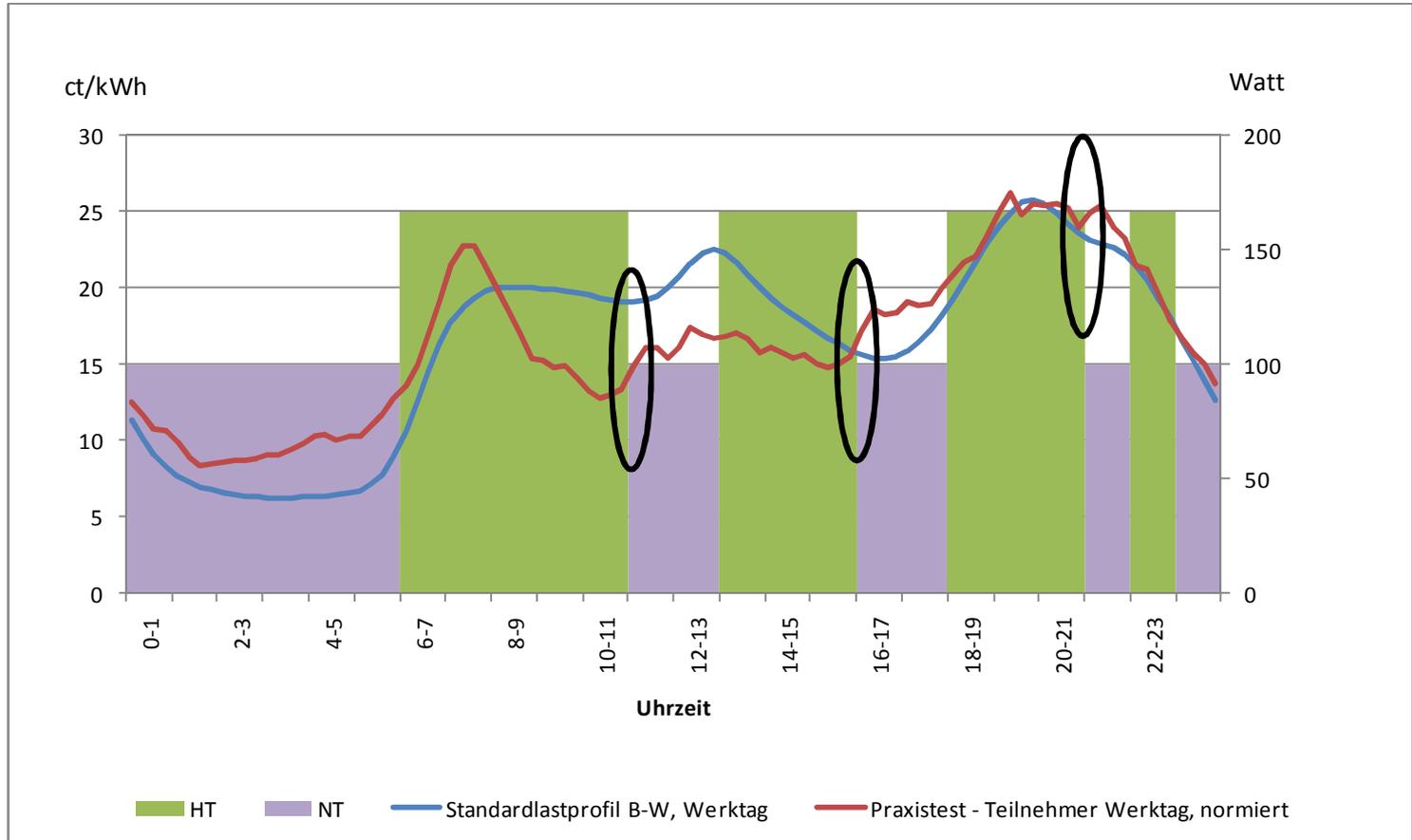
- **Verschiebung des Energieverbrauchs:** In Niedrigtarifzeiten steigt der Energieverbrauch und sinkt in Hochtarifzeiten

**Lastverlagerung im praktischen Test  
(monatlicher Durchschnitt, Arbeitstag)**



© IFEU 2011

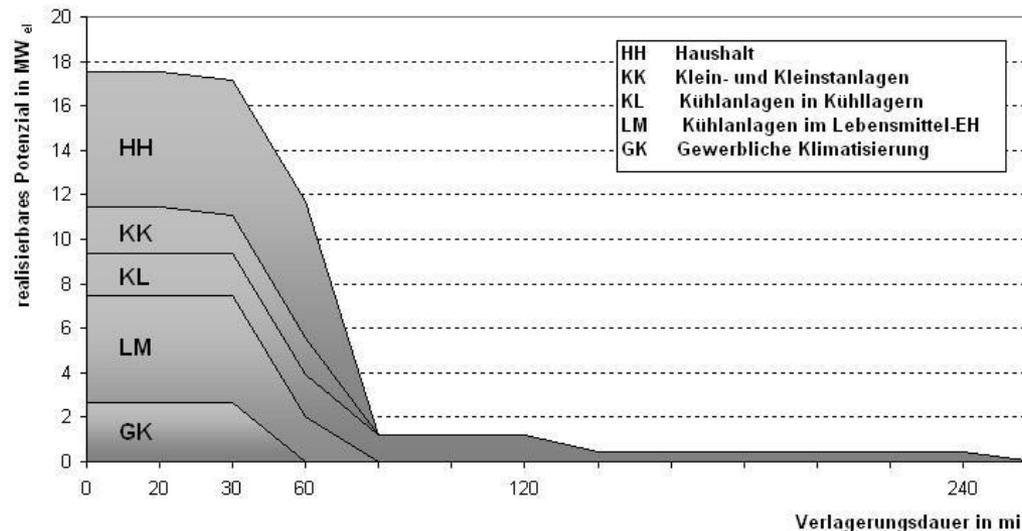
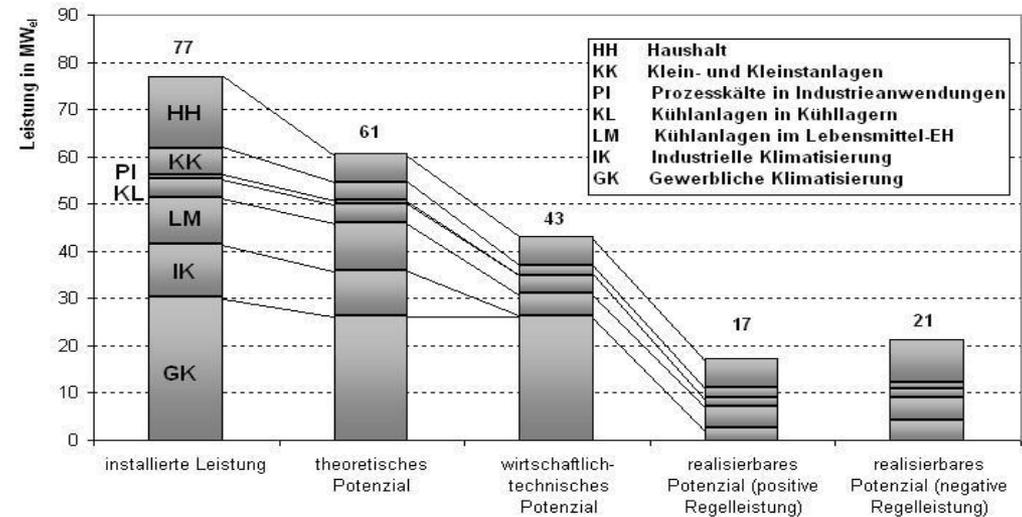
## Kunden reagieren auf Preissignale mit Lastverschiebung



Source: IFEU Institute, Heidelberg

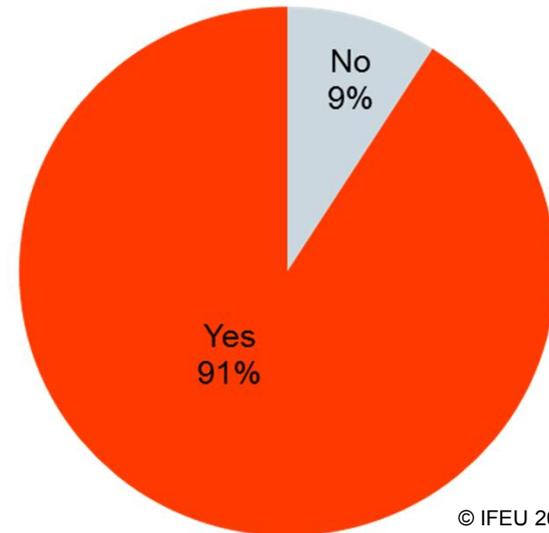
- Lastmanagementpotential in Mannheim (170.000 Haushalte)

- Theoret. Pot.: 61 MW  
= 0.36 kW pro Haushalt
- Real. Pot.: 17 MW  
= 0.1 kW pro Haushalt



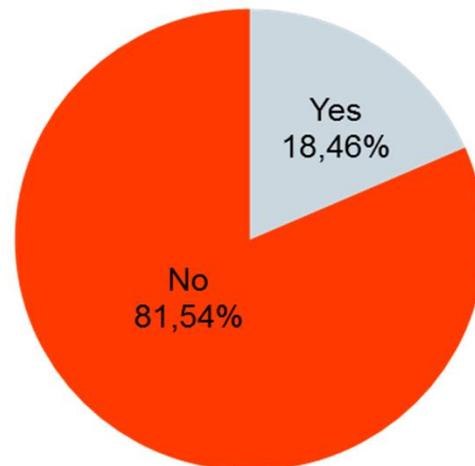
- Max. Last in Mannheim: 420 MW = 2,74 kW pro Haushalt
- Speicherkapazität ca. 14% der Spitzenlast

Retrospectively, would you participate in the Practical Test again?



© IFEU 2011

Can you imagine to pay a price for your electricity consumption data and its visualization?



© IFEU 2011

# Vielen Dank!

Thomas Wolski



Power Plus Communications AG

[www.ppc-ag.de](http://www.ppc-ag.de)

[t.wolski@ppc-ag.de](mailto:t.wolski@ppc-ag.de)