

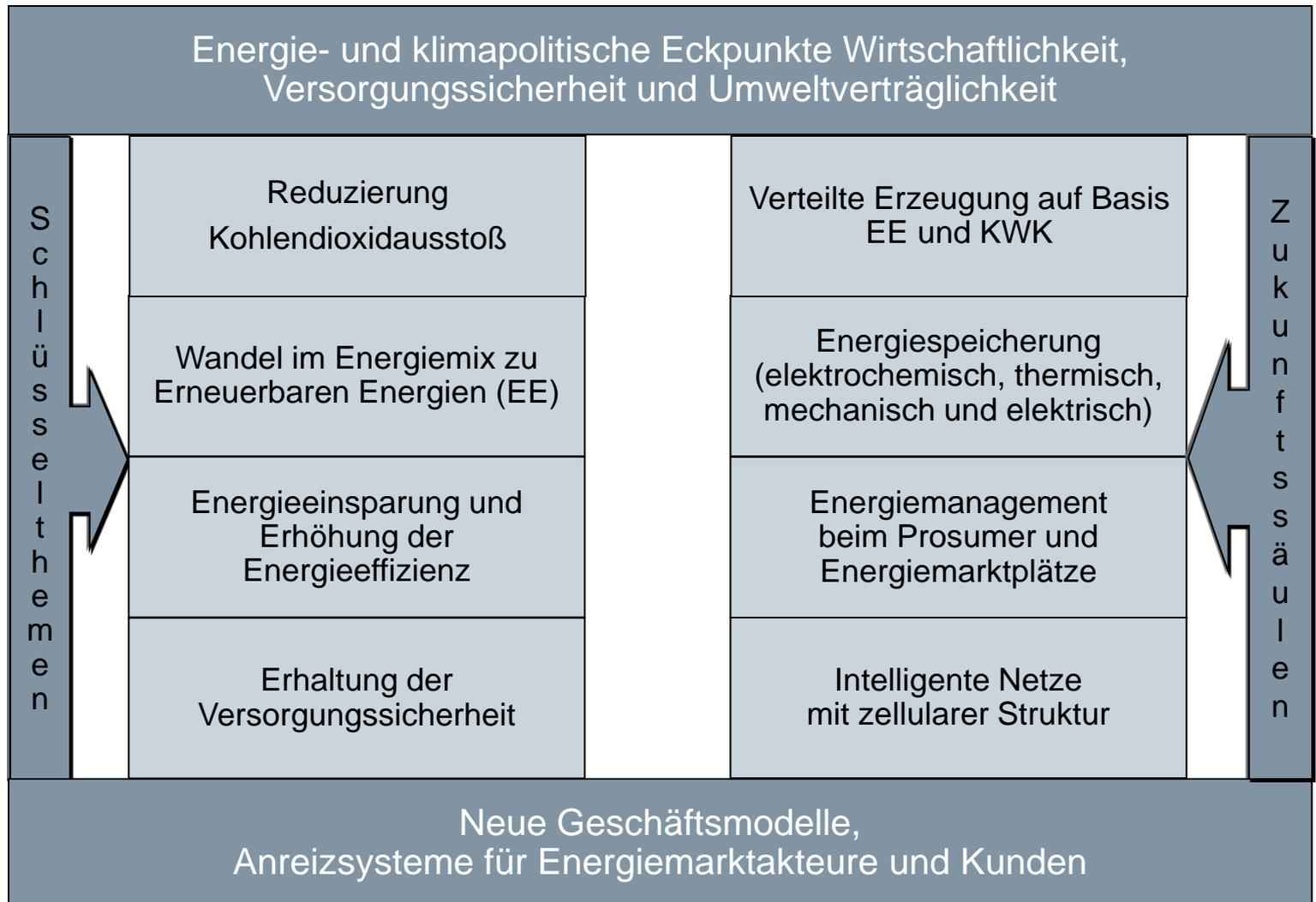
# E-Energy-Projekt Modellstadt Mannheim

Umsetzung eines  
Energiemarktplatzes in der  
Metropolregion Rhein-Neckar

Andreas Kießling, T-I  
Systemarchitekt und wiss.-techn. Projektleiter  
MVV Energie AG

München, 19.10.2009





## E-Energy – IKT-basiertes Energiesystem der Zukunft



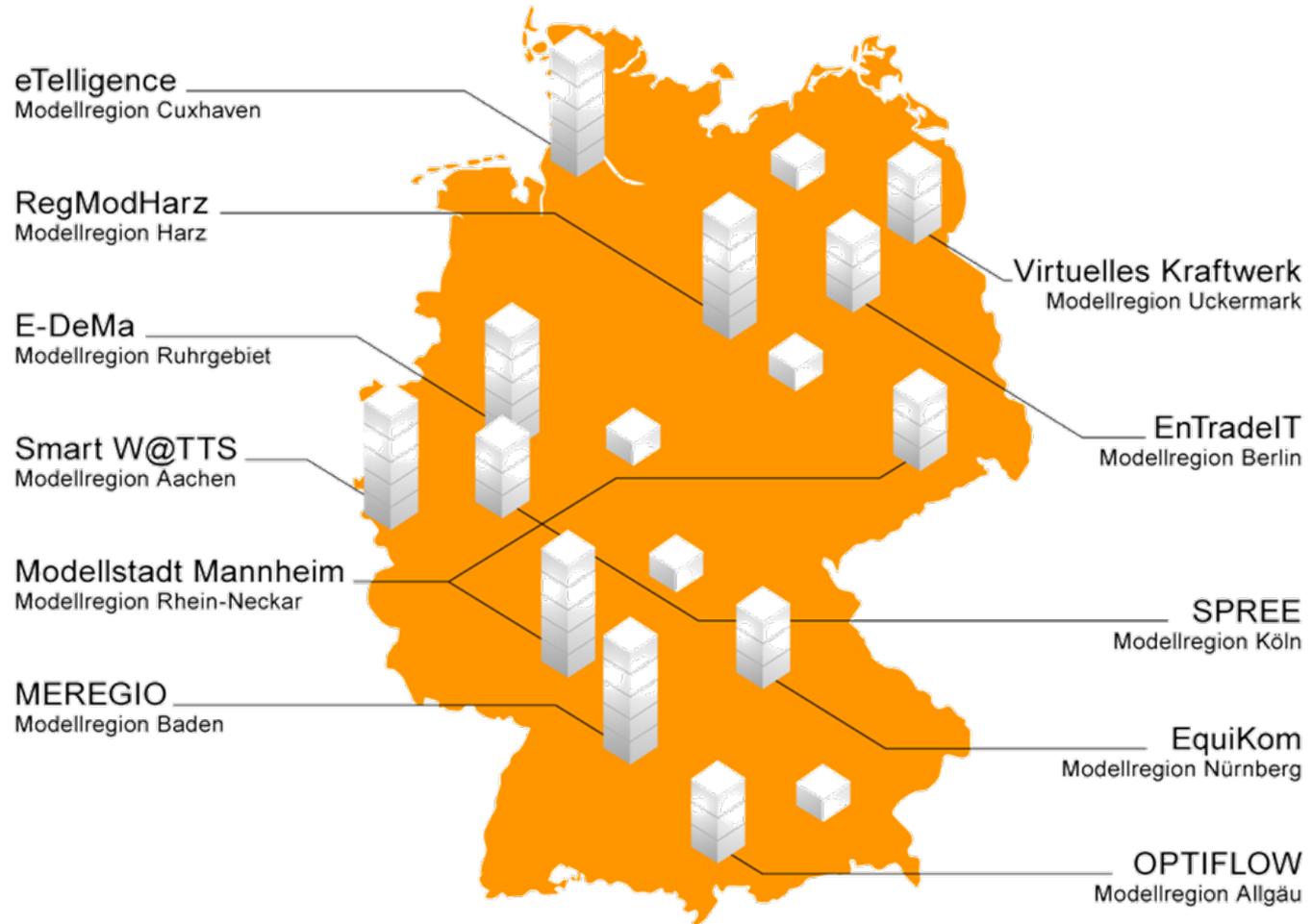
## E-Energy Programm auf einem Blick

- Bundeskanzlerin auf dem IT-Gipfel: „Leuchtturmprojekt“
- Studie als Grundlage  
„Potenziale der Informations- und Kommunikationstechnologien zur Optimierung der Energieversorgung und des Energieverbrauchs“
- 6 Modellregionen
  - hervorgegangen aus Technologiewettbewerb
  - Mobilisierung von Förder- & Eigenmitteln: 140 Mio. EUR
- Ressortübergreifende Partnerschaft
  - Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie  
(ca. 40 Mio. € für vier Modellregionen)
  - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
(ca. 20 Mio. € für zwei Modellregionen)
- Begleitforschung: Sicherstellung der Nachhaltigkeit des Programms

## Ziele

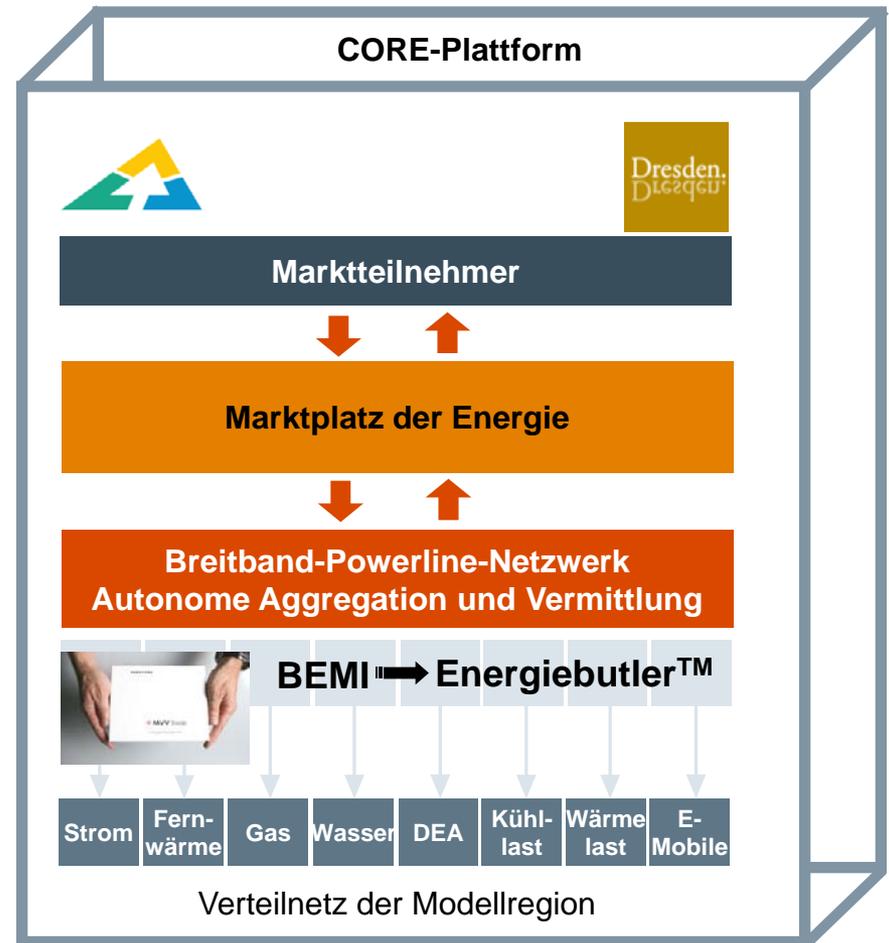
- Versorgungssicherheit, Effizienz und Klimaverträglichkeit durch digitale Vernetzung des Stromversorgungssystems
- Optimierung der Energieversorgung durch den Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)
- Zukunftsfähige, branchenübergreifende neue Beschäftigungsfelder und Wachstumsimpulse
- Neue Märkte für Hochtechnologie mit Deutschland als Leitmarkt
- Verbesserte Position im Standortwettbewerb durch intelligente Netze
- Weitere Fortschritte bei Liberalisierung und Dezentralisierung

## E-Energy - von den Leuchttürmen in die Fläche



## E-Energy: Modellstadt Mannheim in der Modellregion Rhein-Neckar

- **Vision:** Intelligentes Stromnetz mit vielen dezentralen Energieerzeugern sowie angebots- und nachfrageorientierte Tarifen für die Stromversorgung der Zukunft.
- **Instrumente:** Aktuelle Informationen, Systeme für automatisiertes Energiemanagement und neue Energiedienste helfen dem Kunden, zu mehr Energieeffizienz beizutragen, Energiekosten zu sparen und einen umweltschonenden Energieeinsatz zu pflegen.
- **Lokation:** städtischer Ballungsraum mit hoher Versorgungsdichte und hohem Anteil erneuerbarer und dezentraler Energien
- **Initiator:** BMWi
- **Förderer:** BMU



## Projektziele

- **Tarife nach Angebot und Nachfrage** für Prosumer (Anreizsysteme)
  - Möglichkeit Verbrauch und Erzeugung an variablen Lieferantenpreisen auszurichten und Strom mit Herkunftsinformationen zu versehen
  - Möglichkeit der direkten Teilnahme am Stromhandel mit Energieerzeugungsangeboten und –speicherangeboten
  
- **Energiedienstleistungen im smarten Objekt** des Prosumers für Energieeffizienz, Energiekosteneinsparung, sowie zum umweltschonenden Energieverbrauch durch
  - aktuelle Informationen und neue Energiedienste (neue Energieprodukte)
  - Objektausstattungen für automatisches Energiemanagement
  
- **Smart Grids und DEA** (Dezentrale Erzeugungsanlagen)
  - Steuerbare Erzeuger, Lasten, Speicher, Betriebsmittel im Verteilnetz
  - Automaten für intelligente Netzzellen und Interaktion mit externer Umgebung
  - Erhöhung Versorgungssicherheit in dezentralen Netzstrukturen

## Anforderungen

- **Stromangebot nahe am Erzeugungsort und zum Erzeugungszeitpunkt**
  - Minimierung von Transport- und Speicherkosten
  
- **Erhöhung Aufnahmefähigkeit im Energienetz** für zentrale und dezentrale schwankende Erzeugung von erneuerbaren Energiequellen
  - Vermeidung von Netzausbau durch IKT-Ausbau zur Lastglättung
  - Einsatz thermischer Energiespeicher in Objekten in lokalen, virtuellen Ausgleichpools
  
- **Ganzheitlicher Systemansatz**
  - entlang der Wertschöpfungskette im Umfeld von EE und DEA
  - dezentralem Energiemanagement in Objekten
  - verbundener Energieeffizienzbetrachtung von Strom und Fernwärme

## Maßnahmen

- **Geschäftsmodelle und Anreizsysteme** für Rollen im Energiemarkt und eine am Markt in Breite einführbare Lösung
- **Dezentrale Energiemanagementfunktionen** in Objekten und **Intelligenz im Verteilnetz**
  - Energiemanagement in Objekten durch Demand Response, variable Tarife, Gerätesteuerung, Softwaredienste zur Umgebungskommunikation
  - Softwareagenten in Objektzellen und Verteilnetzzellen zur Ausbildung einer Schwarmintelligenz im Energieorganismus
- **Marktplatz der Energie** mit serviceorientierter, echtzeitfähiger, standardoffener Architektur zur Verbindung von Marktpartnern, Energienetz und Geräten
- **Internet der Energie** durch **IP-basiertes Breitband-Powerline-Netzwerk**
- **Großversuch in Mannheim und Dresden** als Umsetzbarkeitsnachweis für mehr Energieeffizienz, Integration DEA und EE bei Erhaltung Versorgungssicherheit
- Untersuchung von Umweltauswirkungen, notwendige regulatorische und rechtliche Veränderungen

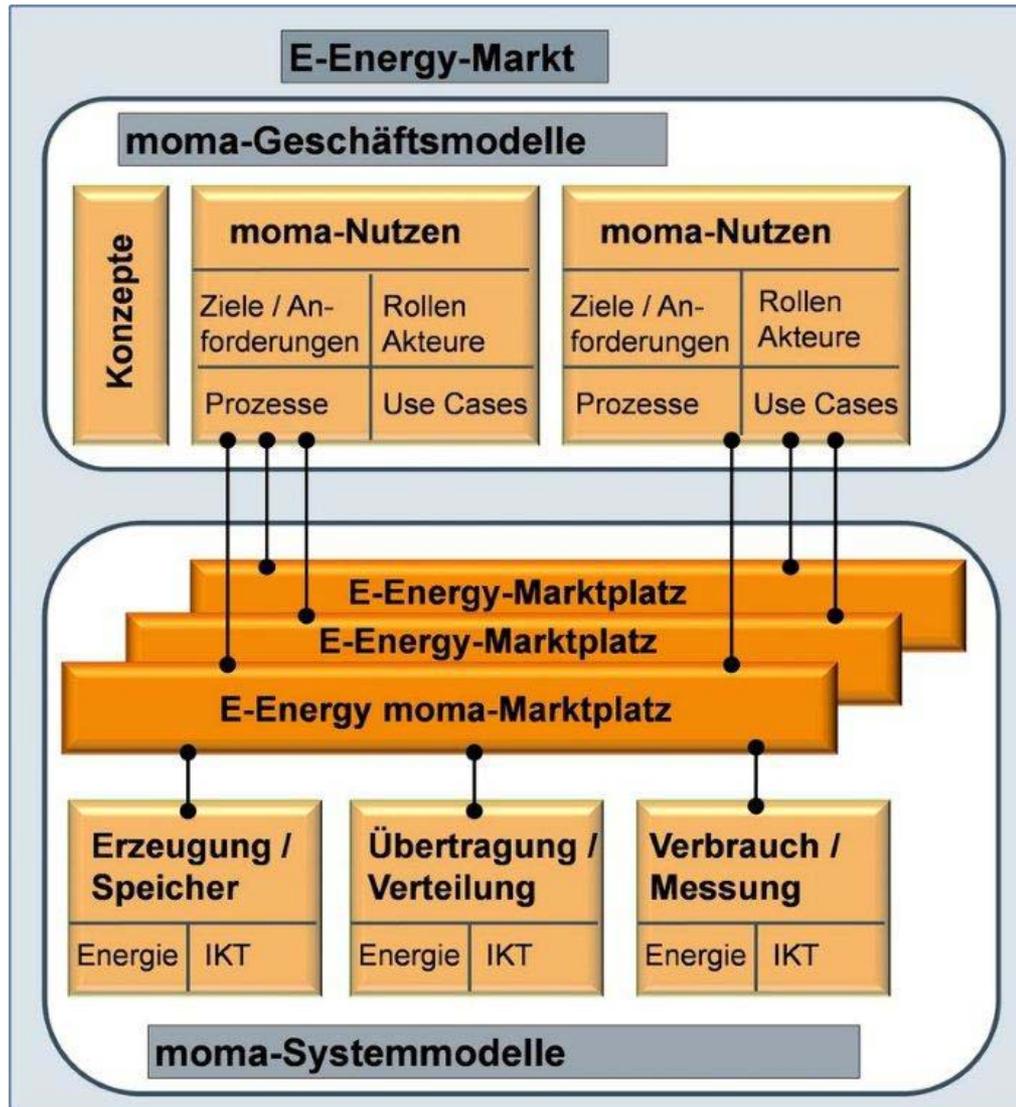
## Aktuelle Situation

- Abschlagszahlung
- Gleichmäßiger Strompreis
- Mangelnde Kostentransparenz
- Einsparpotenzial nur durch Verbrauchsreduzierung
- Kein Anreiz zur Lastverlagerung

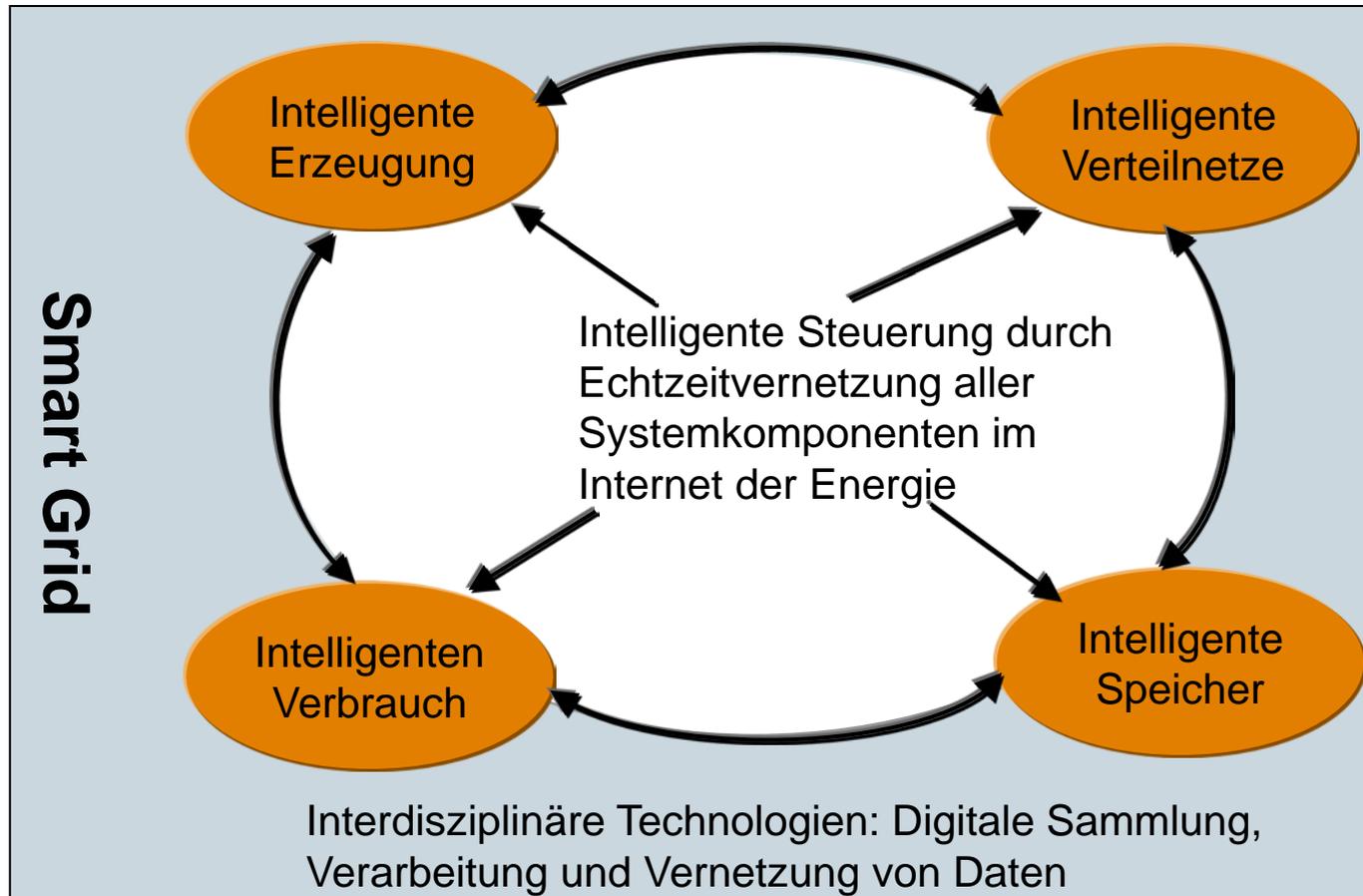
## Zukünftig

- **Variabler Tarif**
  - nach persönlicher Verbrauchsstruktur
  - Anreiz, Geräte gezielt an- und auszuschalten
- **Preistransparenz**
  - Kopplung der Preise z. B. an EEX
  - Sensibilisierung durch umfassende Verbrauchstransparenz
  - Detaillierte Informationen online verfügbar (¼ Stunden genau)
- **Energiemanagement**
  - Kostenoptimaler Geräteeinsatz (automatisch/manuell)

## Neue Geschäftsmodelle, Prozesse und Energiesysteme



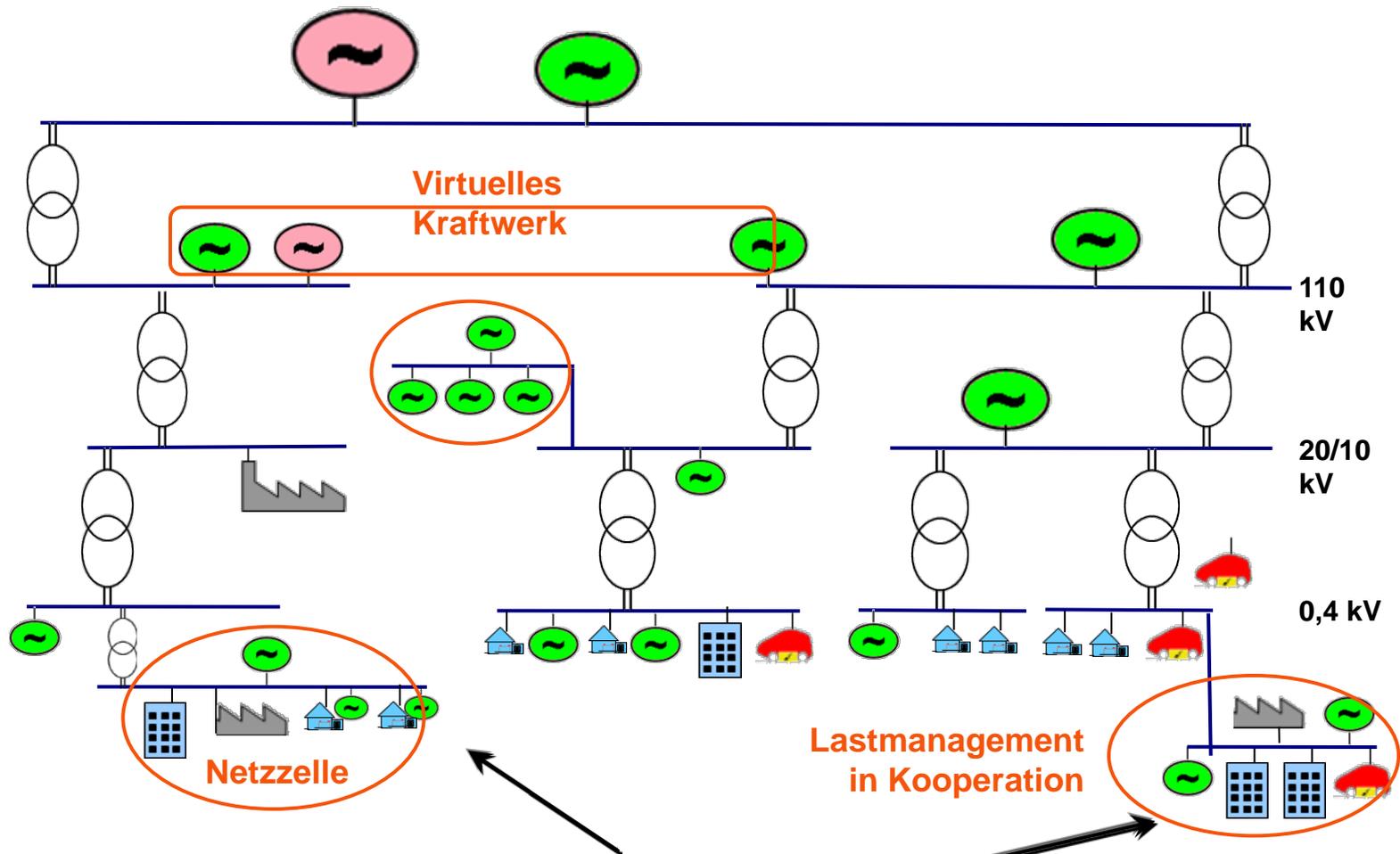
# Die Verbindung aller Komponenten für ein intelligenteres Energiesystem



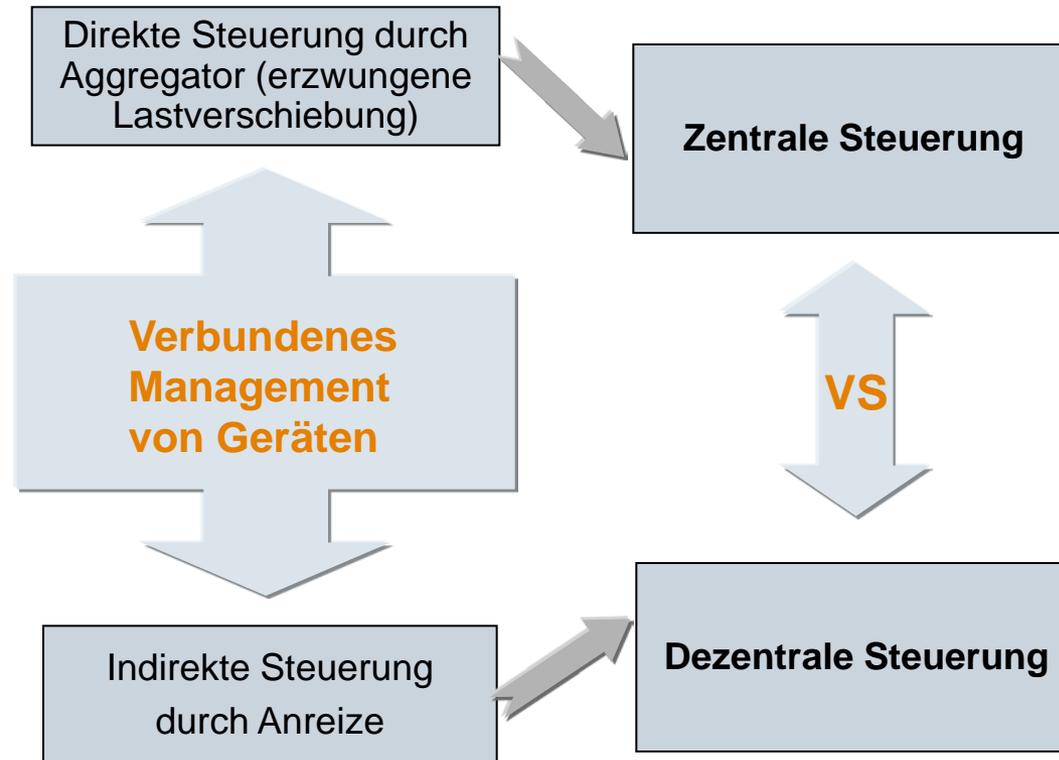
Marktplatz-Technologien

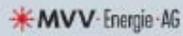
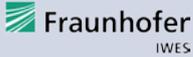
Netzfürungs-Technologien

## Das zukünftige, intelligente Stromsystem

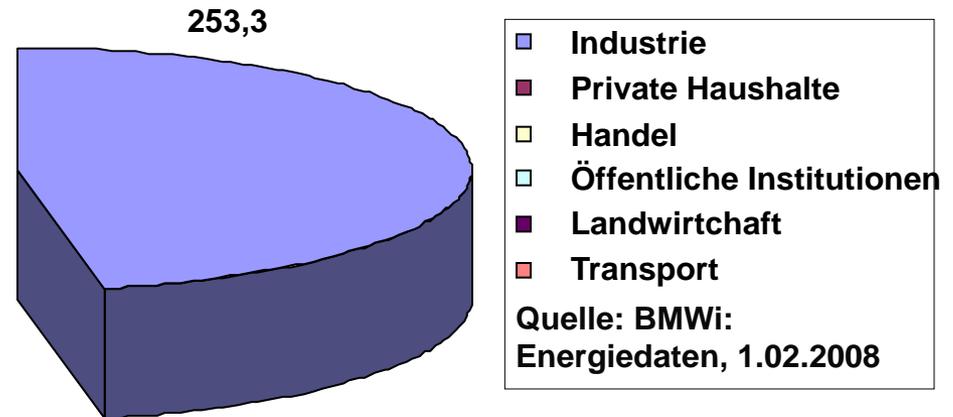
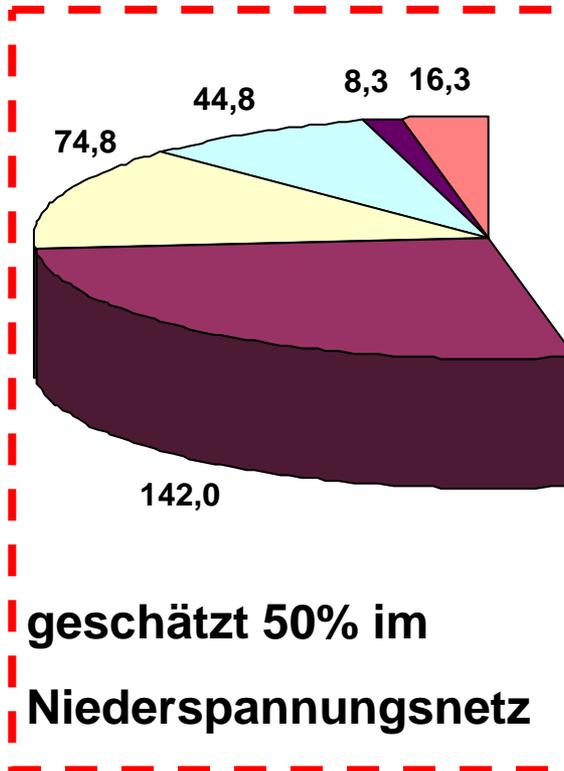


Handlungsfeld moma



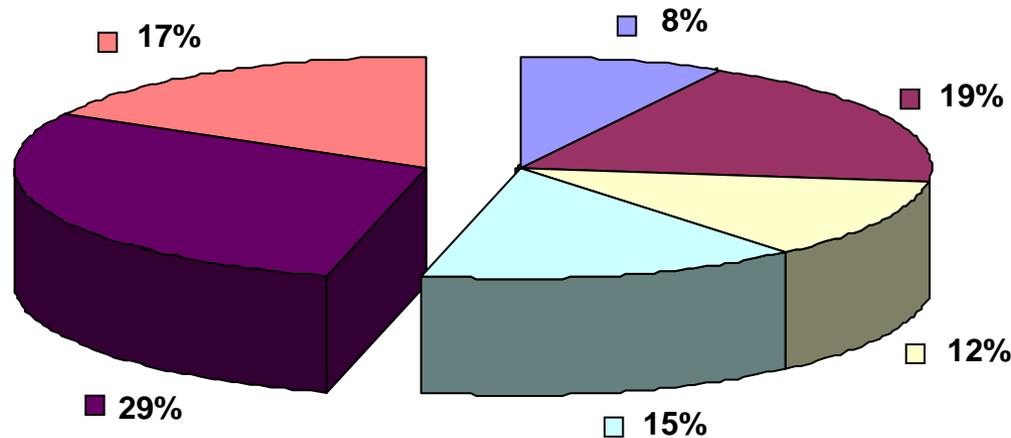
-  MVV Energie AG
-  DREWAG
-  IBM
-  ifeu
-  Fraunhofer IWES
-  izes
-  Papendorf Software Engineering
-  POWER PLUS COMMUNICATIONS
- 

# Heimischer Energieverbrauch in Deutschland 2006 (Total: 539,5 TWh)



- 50 % des deutschen elektrischen Energieverbrauches im Niederspannungsnetz
- Management nur durch Standardlastprofile und Wellensteuerung

# Lastmanagementpotential in deutschen Haushalten



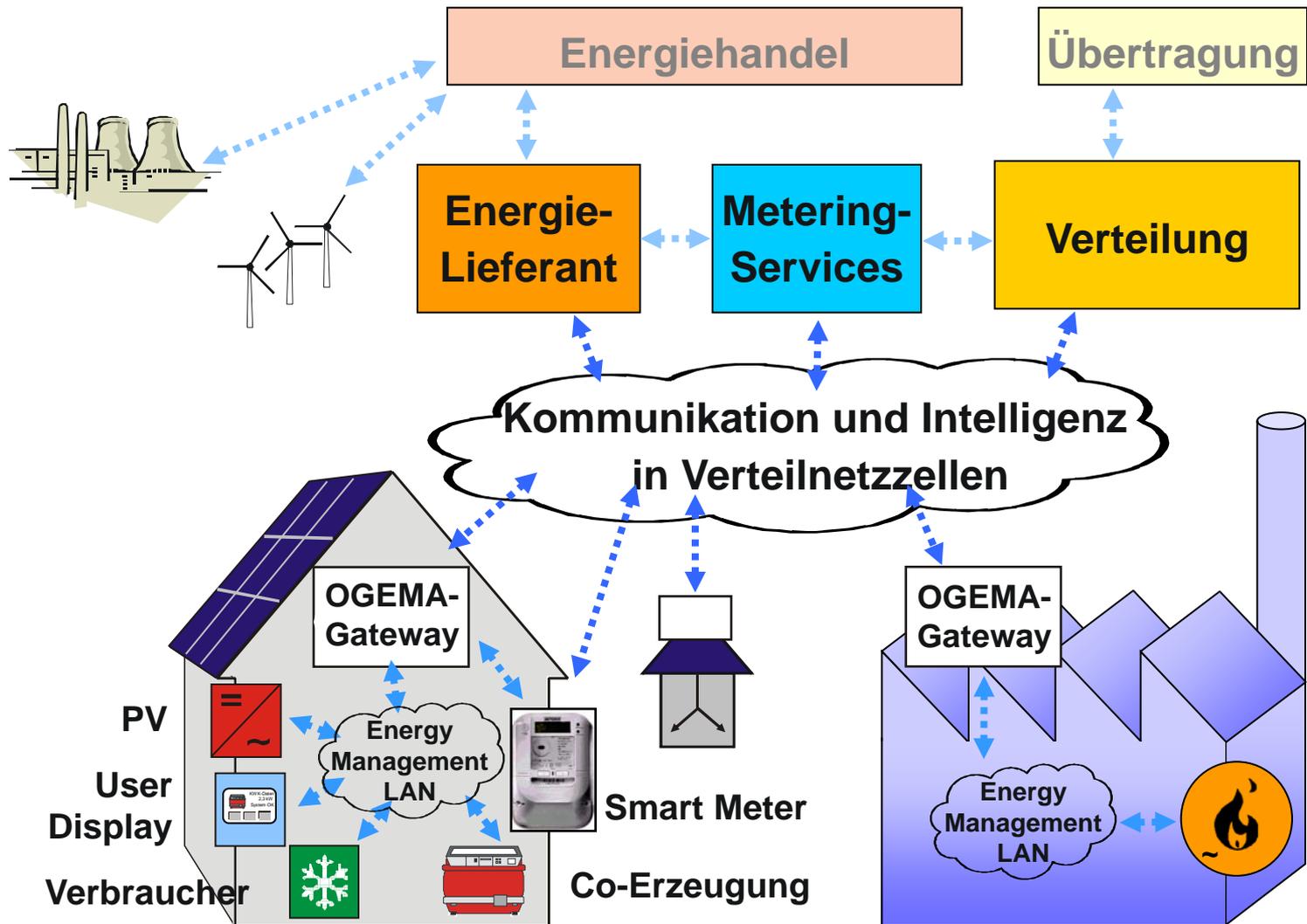
- Lichtanwendungen
- Kochen und Wäschetrockner
- Entertainment und Telekommunikation
- Raumheizung
- Kühl- und Tiefkühlschränke
- Wasch- und Spülmaschinen, Warmwasser

Quelle: Diagramm BDEW, 17.01.08

- 40-50% des elektrischen Verbrauches basieren auf verschiebbaren Lasten
- Zukunft: Wärmepumpen, KWK mit Pufferspeicher, E-Mobile, Plugin-Hybrid, Kühllasten
- Restriktionen bei Lastmanagement bei Nutzerbeeinflussung, z.B. Waschmaschine

***Management von Micro-Generatoren  
und Demand Side ist das Schlüsselement  
im zukünftigen intelligenten Niederspannungsnetz !***

# Gateway als Kernelement für die Kunden-Integration



## Zellularer Energieorganismus und Komplexität

Die zentrale Steuerbarkeit und Kontrolle wird mit zunehmender Anzahl dezentraler Komponenten erschwert. Zunehmende Komplexität kann durch individuelle, aber gleichzeitig verbundene Strukturen erreicht werden, die autonom handeln können, aber als Gesamtschwarm intelligent und kooperativ handeln.

Deshalb verfolgt das Projekt einen zellularen Systemansatz mit jeweils intelligent handelnde Agenten innerhalb der Zellen.

- **Energiebutler mit BEMI-Systemlösung** in Objektnetzellen
- **Verteilte Automaten** mit dezentralen Netz- und Marktplatzfunktionen in Verteilnetzzelle

*"Der Durchbruch zum intelligenten Elektrizitätssystem steht bevor: Die E-Energy Modellregionen zeigen, wie die neue Energiewelt aussieht."*

- Veranstalter: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
- Termin: 26. und 27. November 2009
- Veranstaltungsort: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Konferenzzentrum Invalidenstraße 48, 10 115 Berlin
- Partnerländer: Österreich und Schweiz
- Keynote-Speaker: Peter Löscher, Siemens AG, Vorsitzender des Vorstands (eingeladen)
- Podiumsgespräch: Schöne neue Welt der IKT- und Energiewirtschaft?

Auf den E-Energy Jahreskongress stellen die Modellregionen erste Meilensteine und Erfolge vor und bieten einen spannenden Ausblick auf die langfristigen Projektziele.

Weitere Informationen unter [www.e-energy.de](http://www.e-energy.de).

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dipl.-Phys.  
Andreas Kießling  
Systemarchitekt  
wiss.-techn. Projektleitung

MVV Energie AG  
Luisenring 49  
68159 Mannheim

Telefon: +49 (621) 290-3351  
Mobil: +49 (172) 9794884  
Telefax: +49 (621) 290-3475

[andreas.kiessling@mvv.de](mailto:andreas.kiessling@mvv.de)  
[www.mvv-energie.de](http://www.mvv-energie.de)

