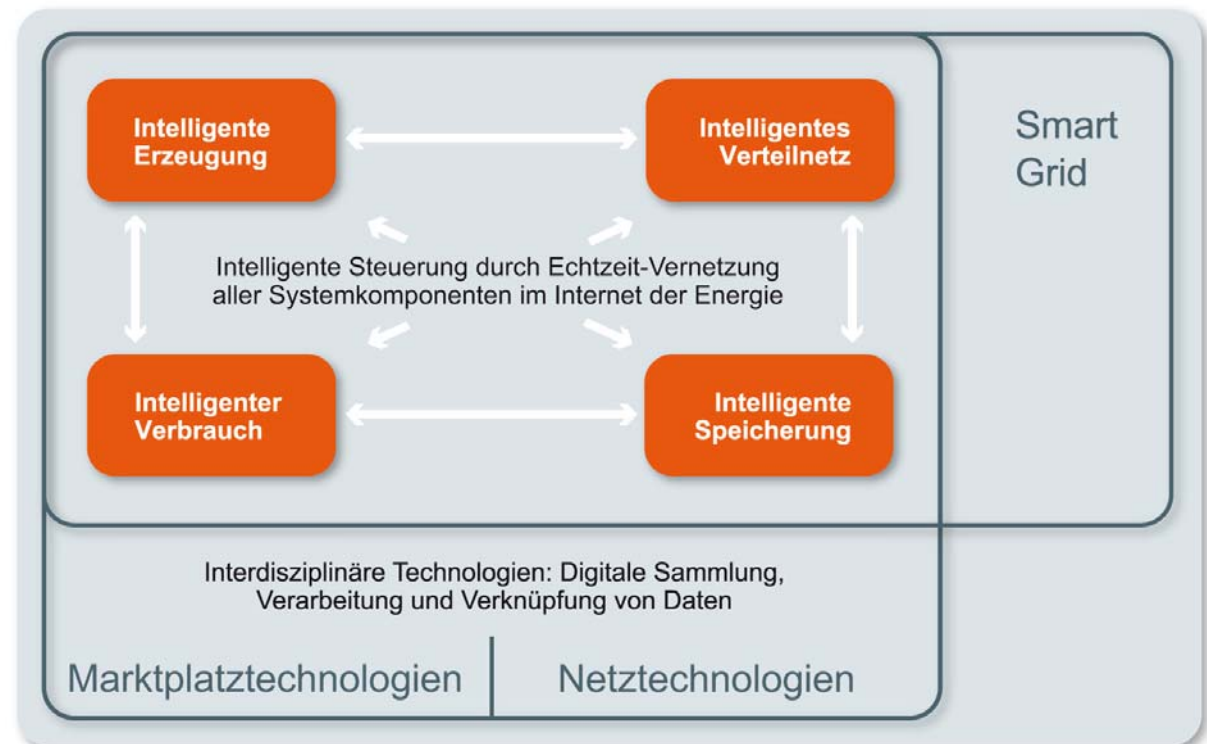


# E-Energy - Smart Grid made in Germany

Symposium zu den Themen Normung und Standardisierung



Berlin; BMWi, 2. Februar 2010  
 „Symposium E-Energy – von der Vision zur branchenübergreifenden Realisierung“

- Herausforderungen und Paradigmen
- Smart Grid Definitionen
- Aspekte des Energiesystems der Zukunft
- Energie- Markt und Marktplatz
- Handlungsfelder und Schlußfolgerung

## Herausforderungen für das Energiesystem der Zukunft

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

Umweltverträglichkeit

- Erhaltung der Versorgungssicherheit

Versorgungssicherheit

### Zukunftssäulen

Verteilte Erzeugung mit EE und KWK

Energiespeicher

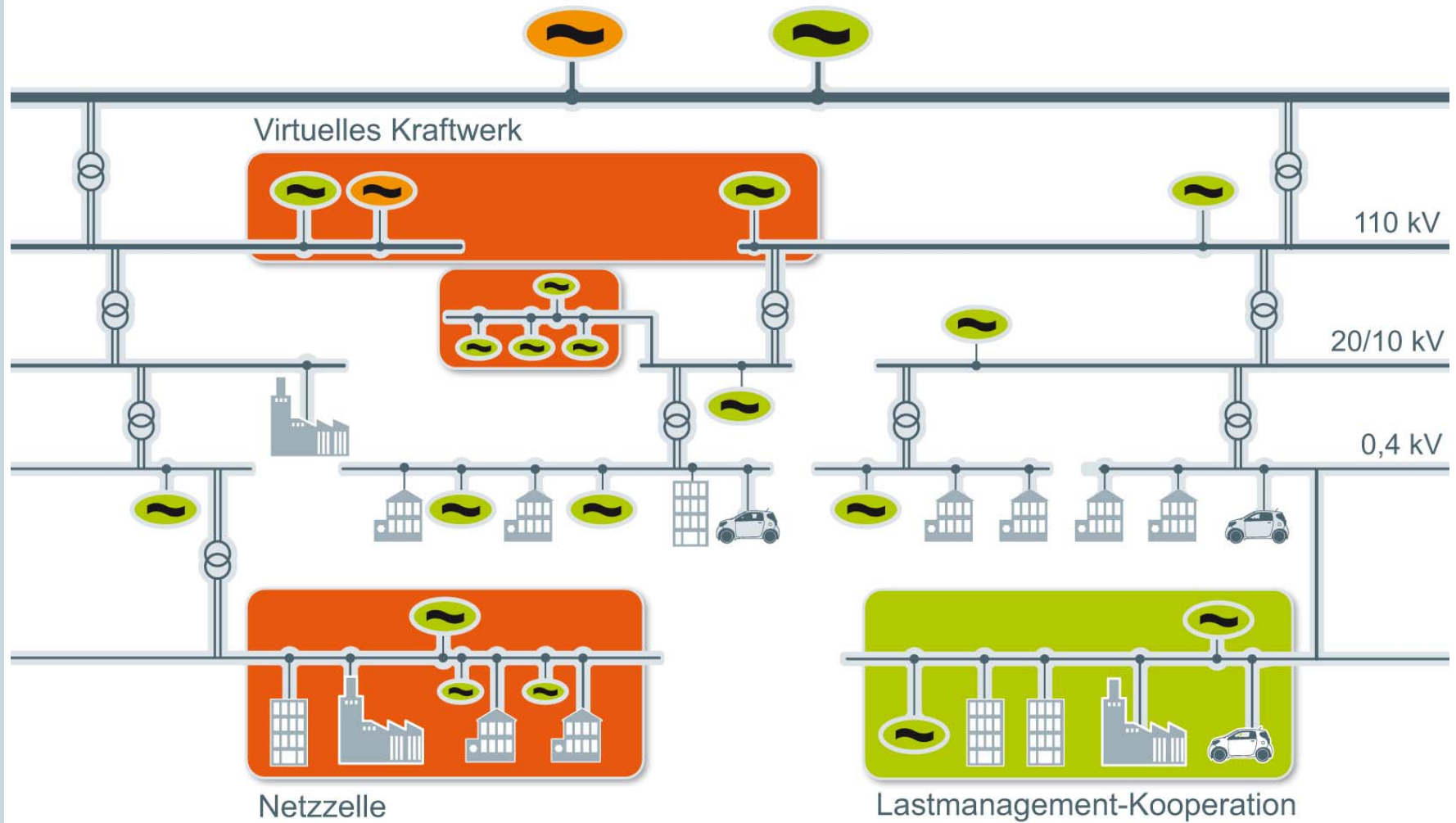
Intelligente zellulare Energiesysteme

Dezentrales Energiemanagement und Energiemarktplätze

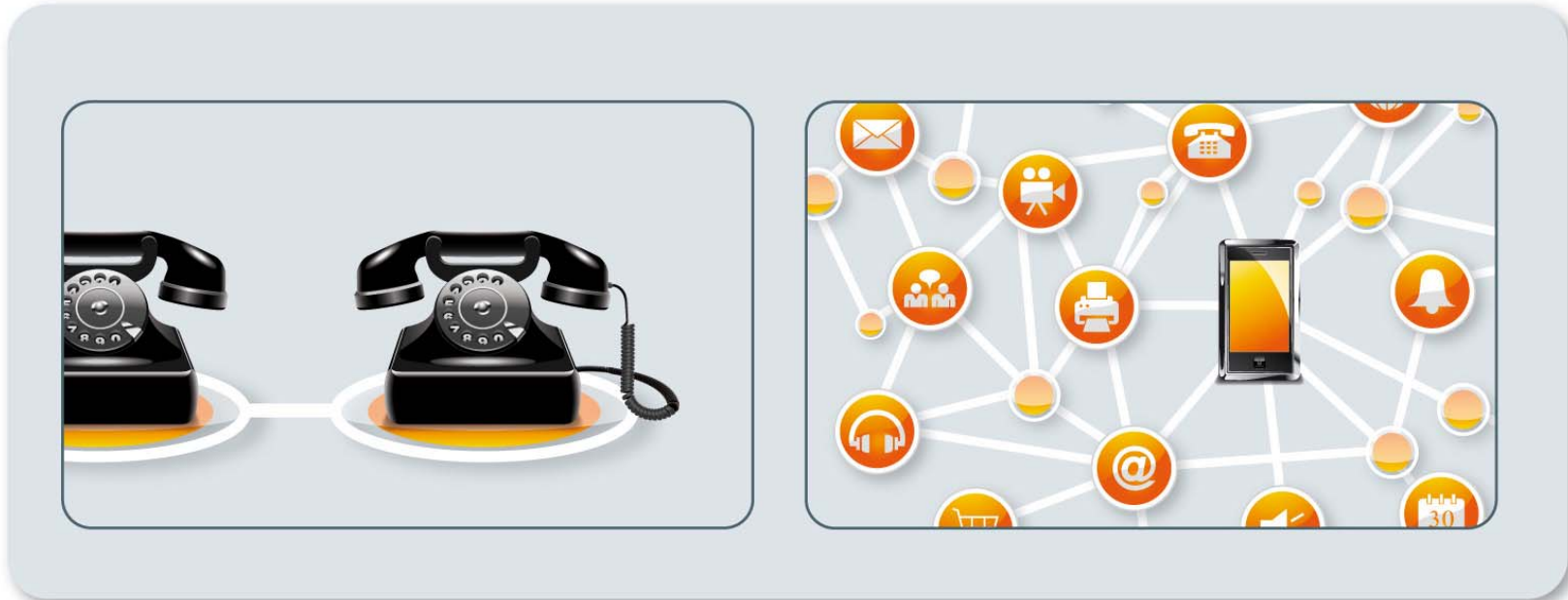
- Neuer volkswirtschaftlicher und regulatorischer Rahmen
- Neue Geschäftsmodelle
- Anreizsysteme für Energiemarktakteure und Kunden

Wirtschaftlichkeit

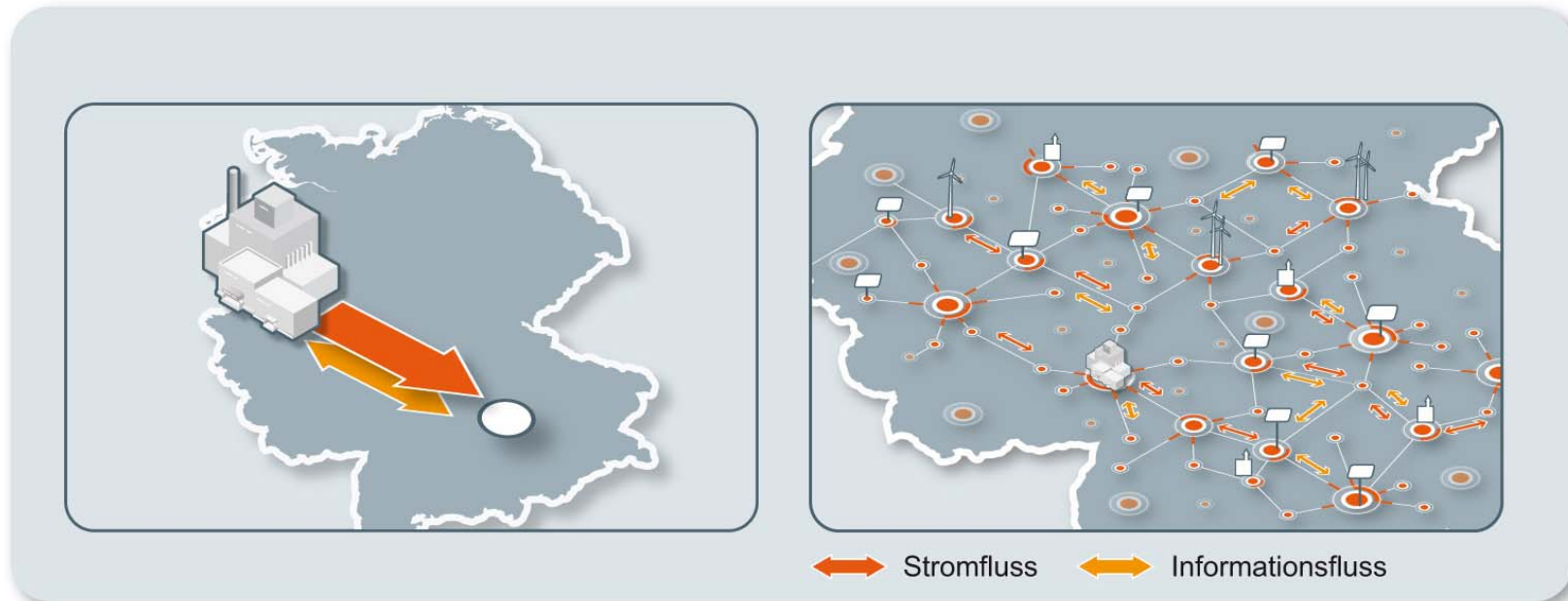
## Netzzelle und Lastmanagement-Kooperation



## Paradigmenwechsel in der Kommunikationstechnik



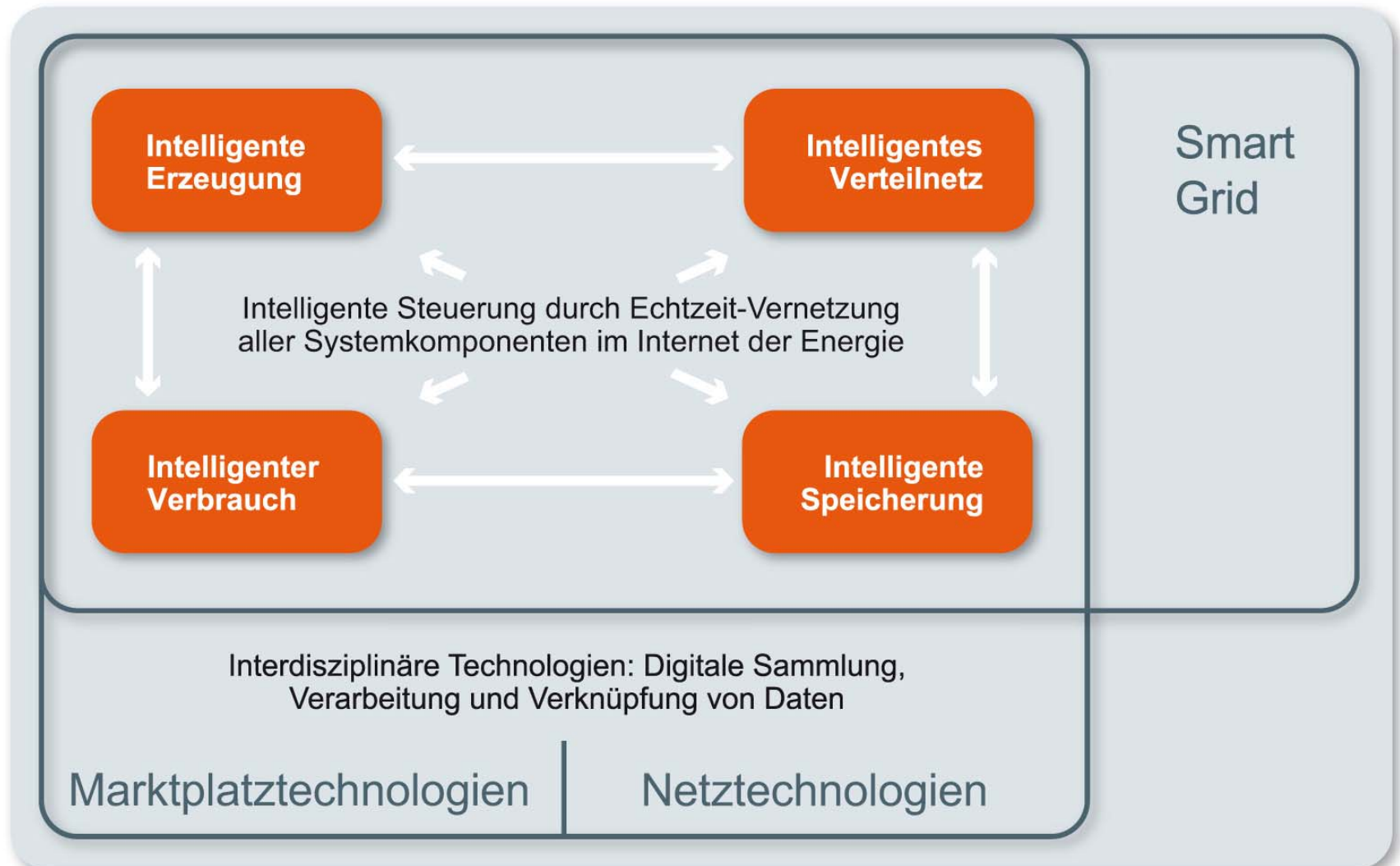
## Paradigmenwechsel in der Energieversorgung



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

- Dezentrale Energieerzeugung
- Echtzeit-Kommunikation/Interaktion zwischen Erzeugern und Verbrauchern
- Zentrale Rolle der IKT
- Internet der Energien

## Echtzeitvernetzung aller Systemkomponenten



## Deutschland: DKE-Fokusgruppe „Smart Grid“

- **Der Begriff „Smart Grid“ (Intelligentes Energieversorgungssystem) umfasst die Vernetzung und Steuerung von intelligenten Erzeugern, Speichern, Verbrauchern und Netzbetriebsmitteln in Energieübertragungs- und -verteilungsnetzen mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT). Ziel ist auf Basis eines transparenten energie- und kosteneffizienten sowie sicheren und zuverlässigen Systembetriebs die nachhaltige und umweltverträgliche Sicherstellung der Energieversorgung.**

## Europa: Strategic Deployment Document der ETP Smart Grids

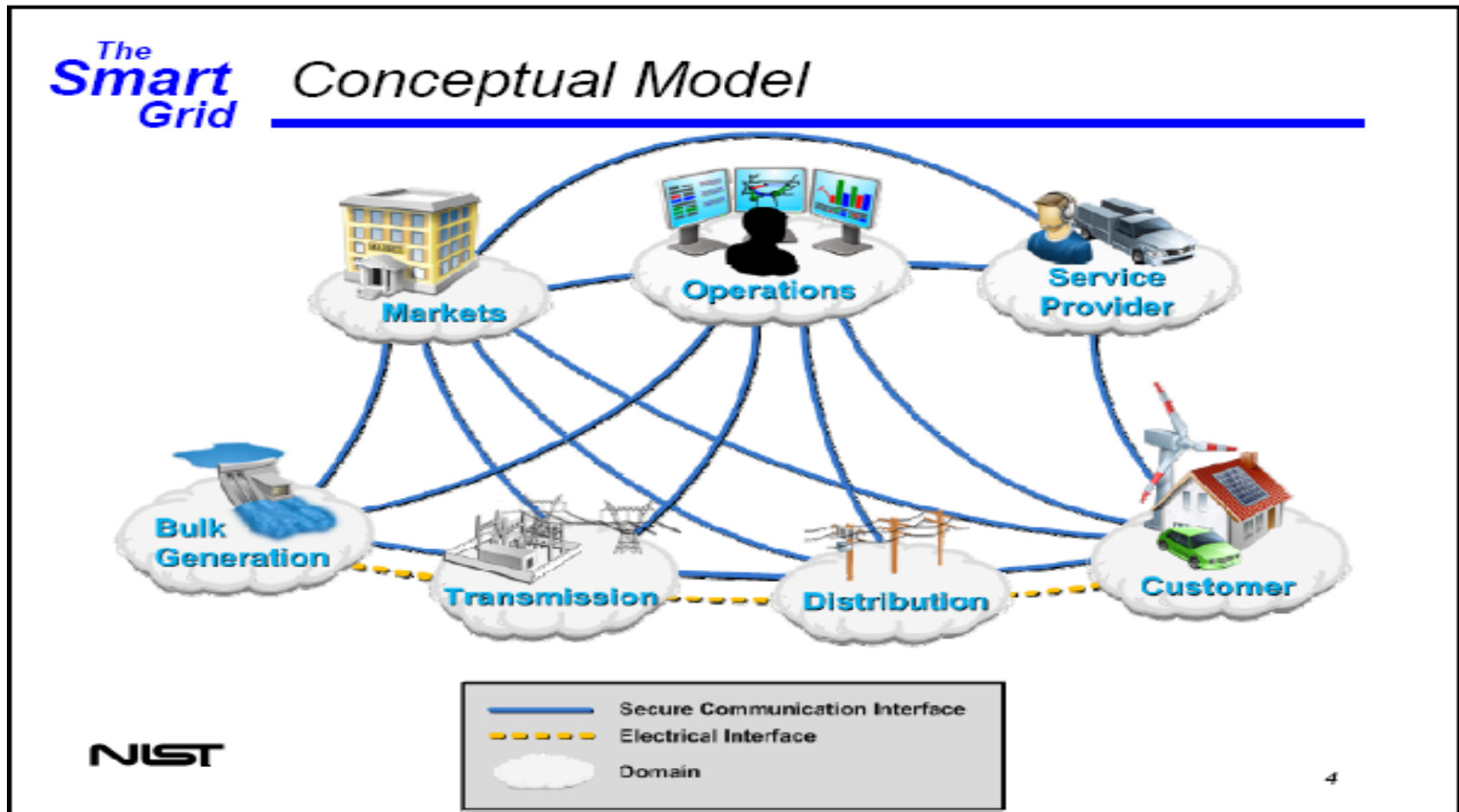
- **A Smart Grid is an electricity network that can intelligently integrate the actions of all users connected to it - generators, consumers and those that do both – in order to efficiently deliver sustainable, economic and secure electricity supplies.**

## USA: NIST - Smart Grid Interoperability Standards Project

- „The term “Smart Grid” refers to a modernization of the electricity delivery system so it monitors, protects and automatically optimizes the operation of its interconnected elements – from the central and distributed generator through the high-voltage transmission network and the distribution system, to industrial users and building automation systems, to energy storage installations and to end-use consumers and their thermostats, electric vehicles, appliances and other household devices.“

## Welt: IEC – Smart Grid Standardization Management Board

- The Smart Grid is the concept of modernizing the electric grid. The Smart Grid comprises everything related to the electric system in between any point of Generation and any point of Consumption. It also includes the coupling effects with other forms of energy (thermal storage, etc...).



## IEC / TC 8: IEC 60050-617 - Organization/Market of electricity

- **Smart Grid, Active Grid, Intelligent Grid:** electric power system that utilizes two-way communication, information exchange and control technologies, distributed computing and associated sensors, including equipment installed on the premises of network users and other stakeholders

## Aspekte im Handlungsbereich Markt

- **Entwicklung des Energiemarktes der Zukunft**
  - Herausforderungen und Zukunftssäulen als zentrale Zielstellungen → Definition des notwendigen **legislativen und regulatorischen Rahmens (politischer Aspekt)**
  - Thesen für zukünftige **Marktszenarien (ökonomischer Aspekt)** in der vernetzten Wertschöpfung
  - Entwicklung von **Business Cases (ökonomischer Aspekt)** für **Akteure (organisatorischer Aspekt)** des Energiemarktes als rein marktwirtschaftlicher Fokus innerhalb des definierten legislativen und regulatorischen Rahmens
  - Innerhalb Business Case mehrere produktbezogene **Geschäftsmodelle (ökonomischer Aspekt)** einer **Rolle (organisatorischer Aspekt)**, wobei Akteur eine oder Kombination mehrerer Rollen abbildet,
  - Im Geschäftsmodell bestehen die von einer Rolle im Rahmen eines **Produkt-Angebotes** ausgeführten Prozesse aus granularen Anwendungsfällen = **Use Cases (organisatorischer Aspekt)**.
  - Mit Prozessen werden den Zielen der Rollen zugeordnete Anforderungen erfüllt und haben damit einen rein marktwirtschaftlichen Fokus.

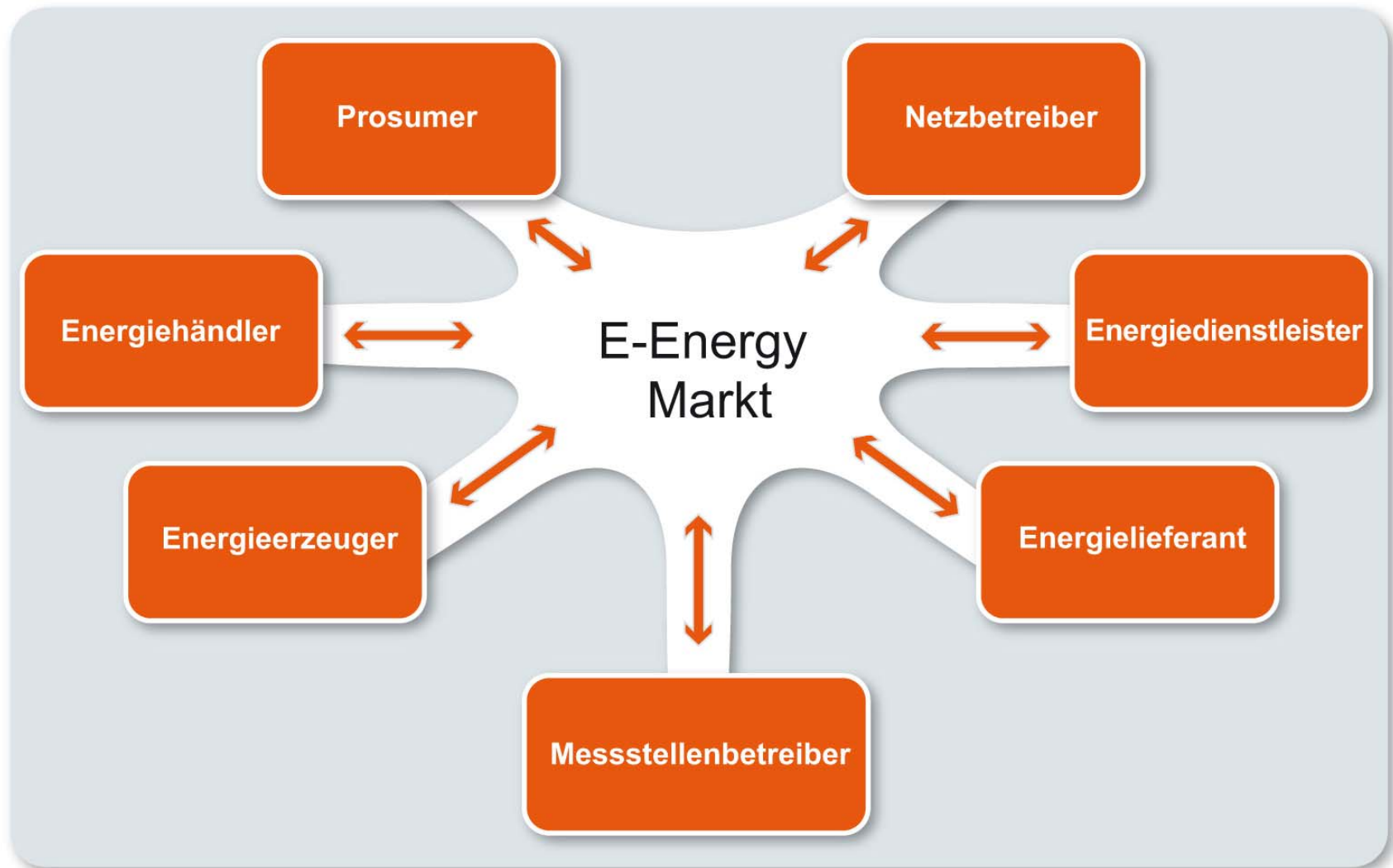
## Aspekte im Handlungsbereich Systembetrieb

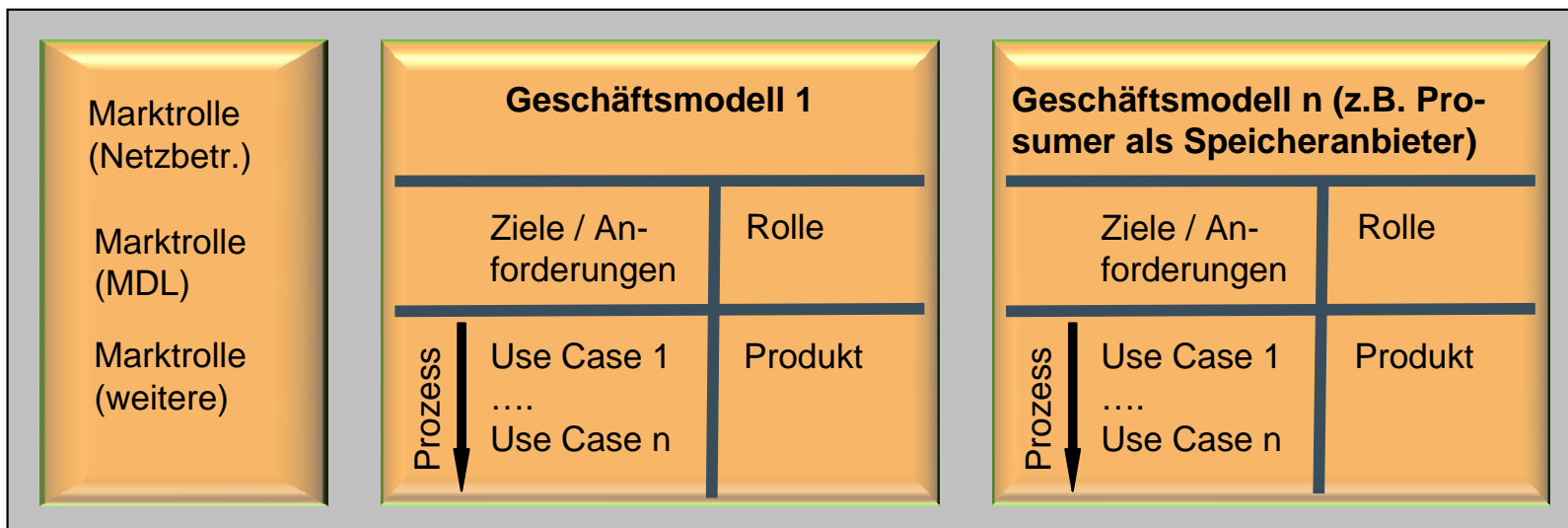
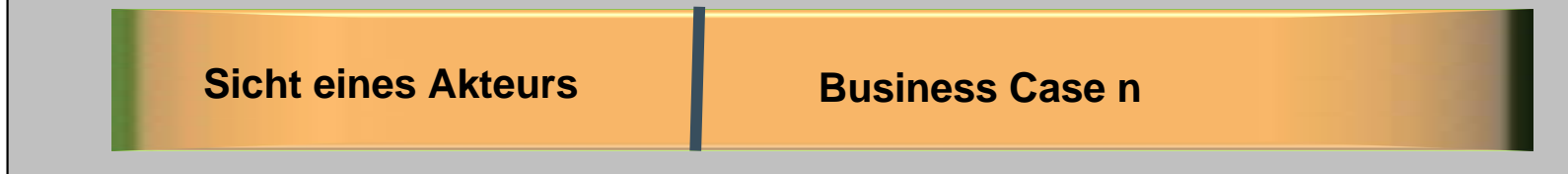
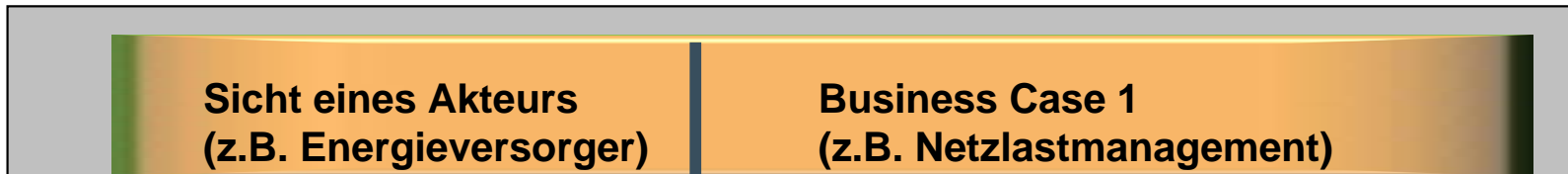
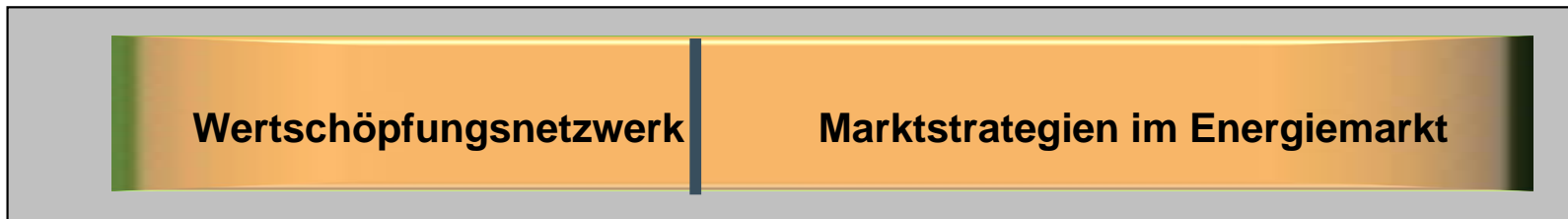
- **Entwicklung des Informations- und Kommunikationsnetzes der Energie**
  - Definierter Informations-Austausch über Use Cases zwischen verschiedenen Marktrolle und Akteuren sowie die gemeinsame Sprache (Syntax, Semantik, Ontologien) erhöht die Wirtschaftlichkeit. Use Cases definieren damit über **Schnittstellen** in verschiedenen Wirkungs-**Domänen** des Marktes wie auch der definierte Produktaustausch Anforderungen an die Normung → Normung von **Objektmodellen, Service-Schnittstellen** und **generischer Produktbeschreibung**
  - Stark zunehmende Komplexität der Steuerung des Energiesystems durch Integration von dezentraler Erzeugung, Speicherung sowie Messtechnik in der Niederspannungsebene bis in das Objekt des Kunden bringt neue Anforderungen an Automatisierung mit dezentralen und verteilten Automatisierungslösungen mit sich. Dies erfordert definierte Beschreibungsformen von Abläufen zwischen verteilten Funktionen im Umfeld der **Verteilnetz-Automation** und der **Inhouse-Automation** → Normung der Beschreibung von **Funktionsbausteinen** und –abläufen als Software-Umsetzung von Use Cases.
  - Notwendigkeit der Funktion von Komponenten des gesamthaften Energiesystems unterschiedlichster Hersteller bringt das Erfordernis zur Verständigung bezüglich einer generischen Architekturbeschreibung der IKT-Architektur als Domänen übergreifendes Thema des Energiesystems (**Referenzarchitektur**) mit sich.
  - **Breitband-Kommunikationsinfrastruktur** zu allen Objekten, Anlagen, Geräten
  - Mit IKT vernetztes Energiesystems ist kritische Infrastruktur, womit sich höchste Bedeutung von **Datenschutz, Datensicherheit und Funktionssicherheit** begründet. → Normung im Sicherheitsbereich als Domänen-übergreifendes Thema.

## Wirkungs-Domänen

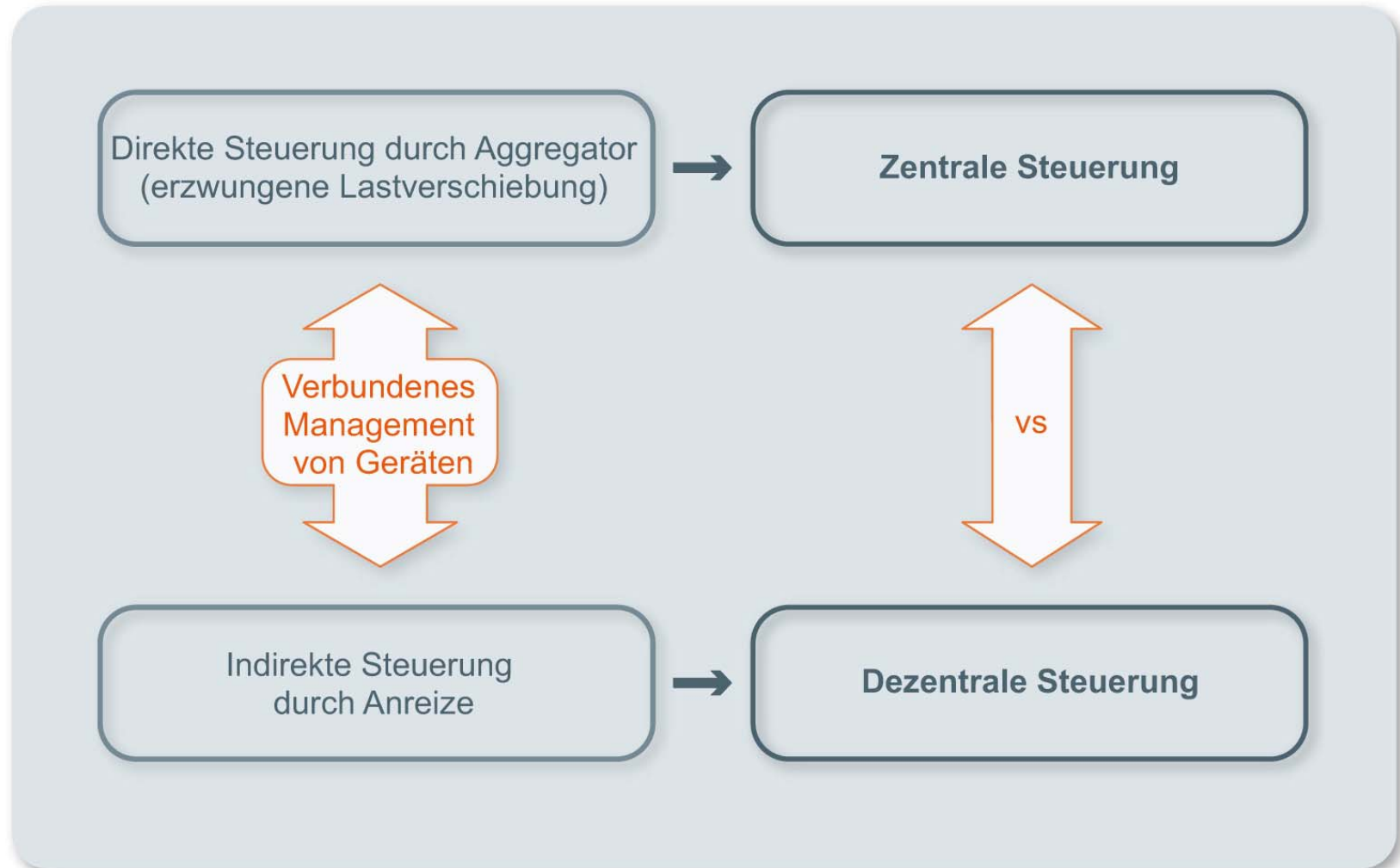
- **Zentrale Energieumwandlung, verteilte Energieumwandlung, Mikrogenerierung**
- **Übertragungsnetze**
- **Verteilnetze und Verteilnetz-Automation**
- **Objektnetze der Kunden und Inhouse-Automation**
- **Smart Metering**
- **Demand Response und Lastmanagement**
- **Energiespeicher**
- **Elektromobilität**
- **Zentraler Bilanzkreis und virtuelle, lokale Bilanzkreise**

## Rollen und Verantwortlichkeiten im neuen Energiemarkt

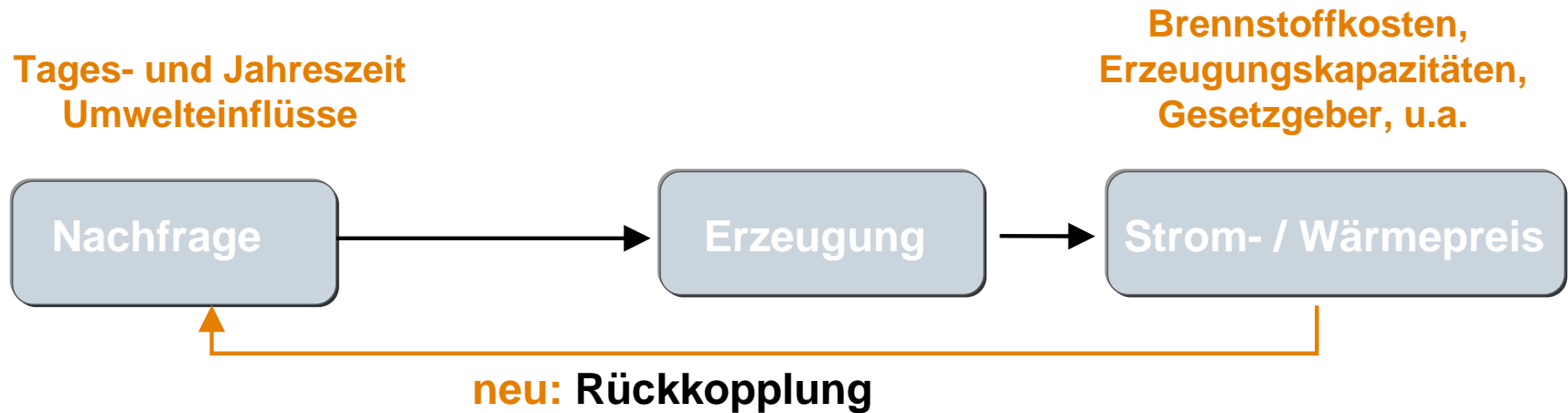




## Zwei Wege zur Steuerung im Smart Grid



## Beispiel Business Case Endverbraucher – Lieferant – Händler (Regelkreis Erzeugung – Verbrauch mit variablen Preisen)



### Niedrige Tarife

- Speicher füllen
- Elektrofahrzeuge laden
- Eigenerzeugung aus
- Lastverlagerung (Signal ,on')

Energiebezug aus dem Netz

### Hohe Tarife

- Speicher leeren
- Elektrofahrzeuge entladen
- Eigenerzeugung ein
- Lastverlagerung (Signal ,off')

Rückspeisung in das Netz

- **Legislativer und regulatorischer Rahmen, sowie Rollen und Verantwortlichkeiten (siehe auch ERGEG-Public Consultation Paper und EU DG TREN Task Force Smart Grid in Working Group Roles and Responsibilities → Ziel: koordinierter deutscher Spiegel)**
- **Definition zukünftiger Marktszenarien und des Marktplatzes der Energie als Basis für zukünftige Business Cases, Geschäftsmodelle sowie Rollenbesetzung durch Akteure und Akteursbeziehungen**
- **Spezifikation von Wirkungs-Domänen als Grundlage für Use-Case- und Produkt-Definitionen**
- **Normung von Objektmodellen und Beziehungen zwischen Objekten (Semantik und Ontologien)**
- **Identifikation von Use Cases in Wirkungs-Domänen und Normung von Service-Schnittstellen für Use-Case-Interaktionen (Syntax)**
- **Fokus-Themen Verteilnetz-Automation und Inhouse-Automation mit Normung von generischer Funktionsbaustein- und Funktionsablaufbeschreibung**
- **Domänenübergreifende Thematik Referenzarchitektur**
- **Domänenübergreifende Thematik Breitband-Kommunikationsinfrastruktur**
- **Domänenübergreifende Thematik Informations- und Funktionssicherheit sowie entsprechende Normungsthemen**

→ **Sinnfälligkeit eines nationalen Koordinierungsgremiums**

# 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  
[www.mvv-energie.de](http://www.mvv-energie.de)  
[www.modellstadt-mannheim.de](http://www.modellstadt-mannheim.de)  
[www.e-energy.de](http://www.e-energy.de)