



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

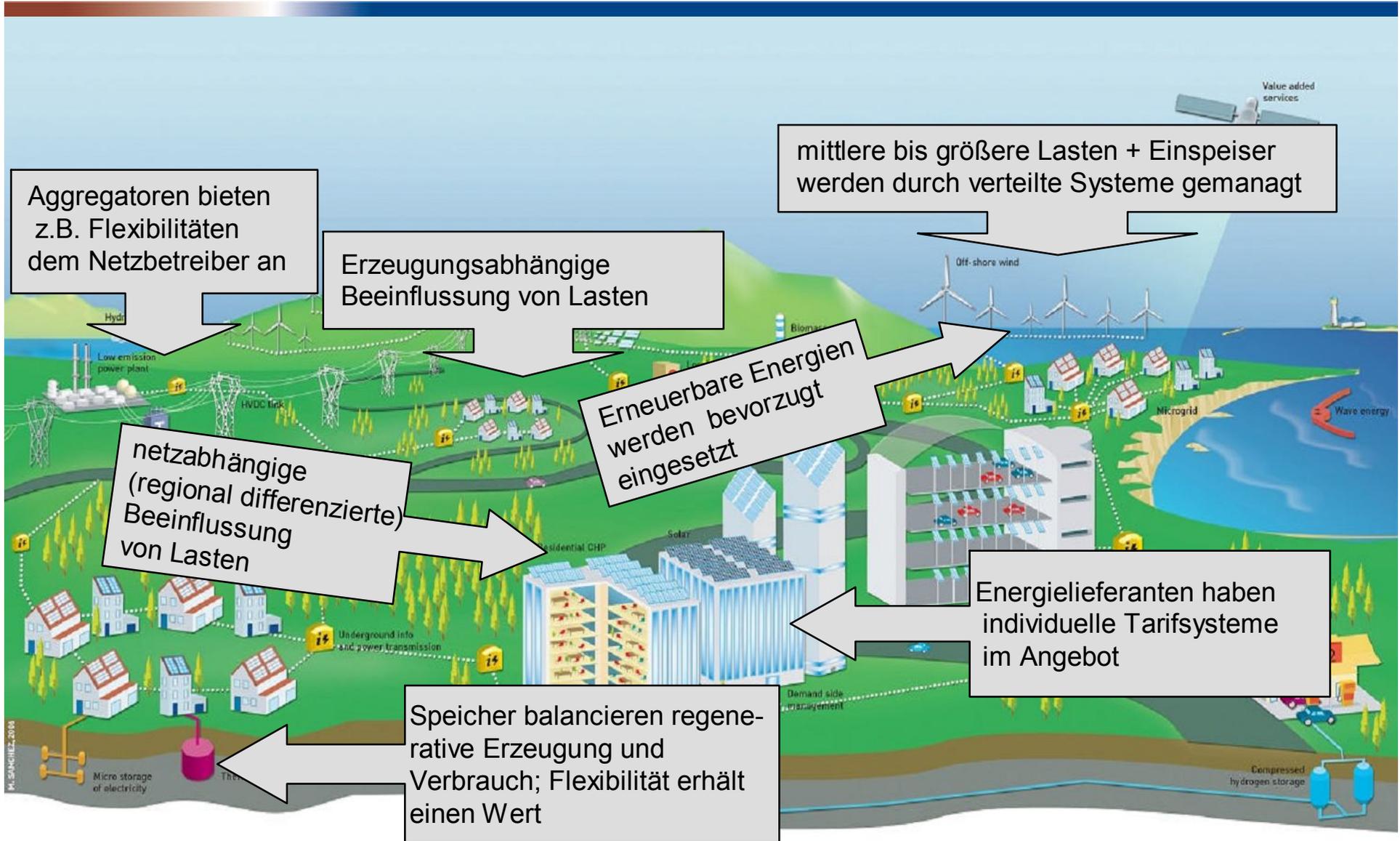
# Neues aus dem Projekt *E-DeMa*

Entwicklung und **D**emonstration dezentral vernetzter  
Energiesysteme hin zum **E**-Energy-**M**arktplatz der Zukunft

*Prof. Dr.-Ing. Michael Laskowski, RWE Rheinland Westfalen Netz AG, Essen*

„Dezentrale Energiesysteme und IKT für Erneuerbare Energien – vom  
passiven zum aktiven Kunden“, Wernigerode, 7./ 8. Oktober 2009





# Smart Meter führen zu effizientem Verhalten MSB managen den Energiedatenfluss

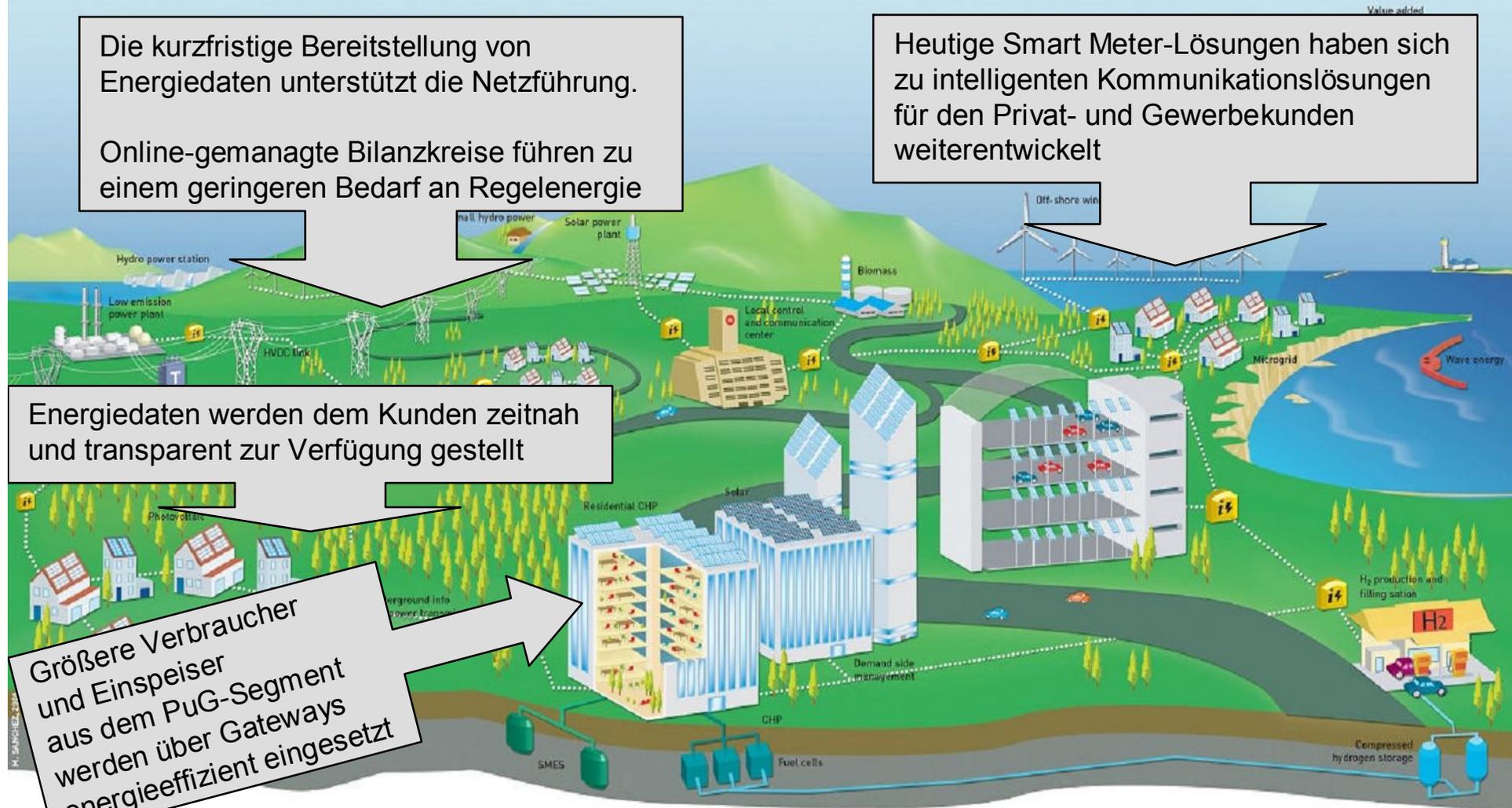


Die kurzfristige Bereitstellung von Energiedaten unterstützt die Netzführung.  
Online-gemanagte Bilanzkreise führen zu einem geringeren Bedarf an Regelernergie

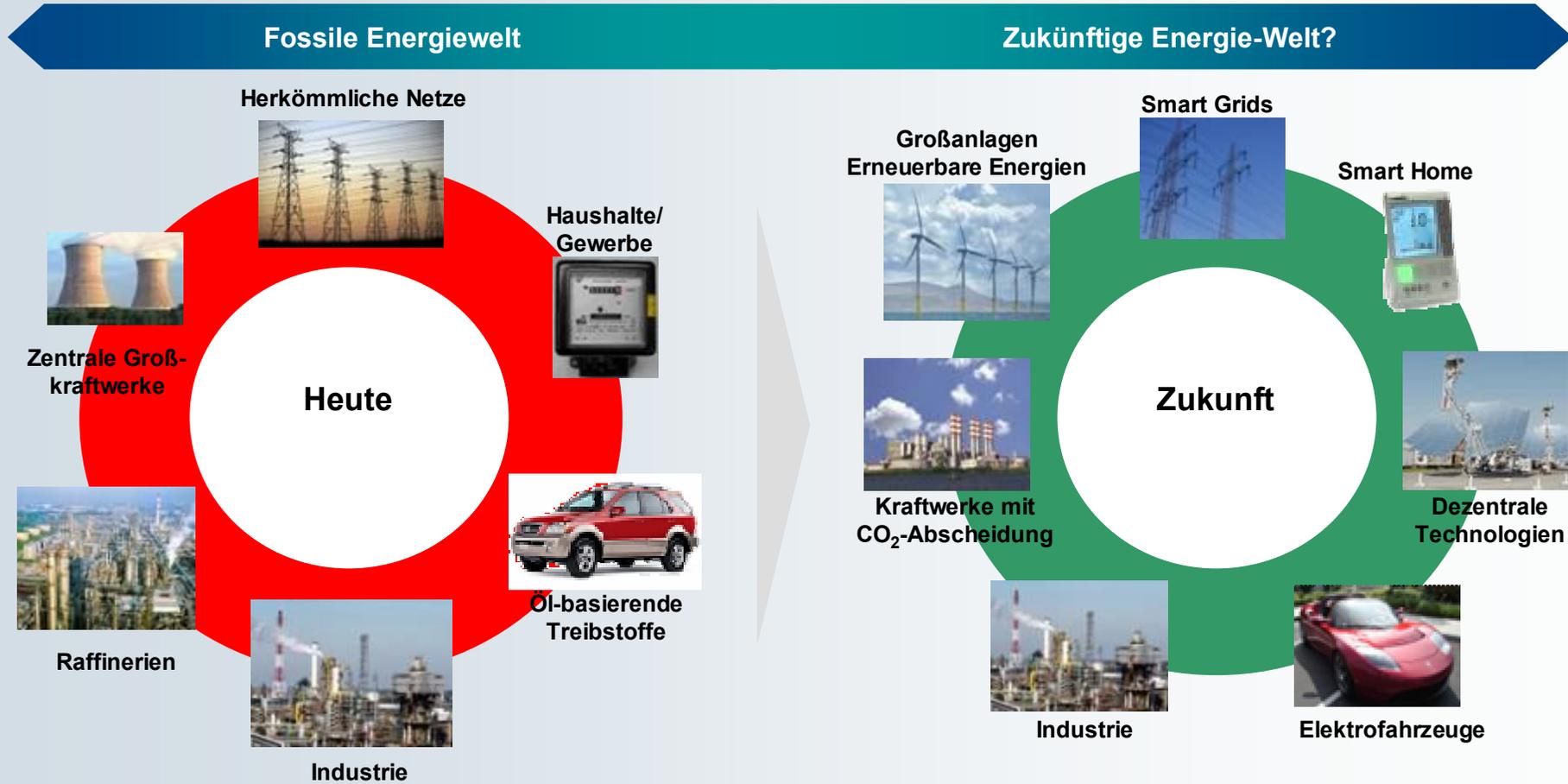
Heutige Smart Meter-Lösungen haben sich zu intelligenten Kommunikationslösungen für den Privat- und Gewerbekunden weiterentwickelt

Energiedaten werden dem Kunden zeitnah und transparent zur Verfügung gestellt

Größere Verbraucher und Einspeiser aus dem PuG-Segment werden über Gateways energieeffizient eingesetzt



# Vision 2020 Vision der zukünftigen Energieversorgung



- ▶ **Das E-Energy-Projekt E-DeMa**
  - **Anforderungen an die Infrastruktur**
  - **Aufbau von elektronischen Energiehandelsplätzen**
  - **Balance zwischen regenerativer Erzeugung und Verbrauch**
  - **Auswirkungen auf die Verteilnetze**

### ***E-DeMa***

Entwicklung und **Demonstration** dezentral vernetzter Energiesysteme hin zum **E-Energy-Marktplatz** der Zukunft

### ***Modellregion Rhein-Ruhr***



Mit Hilfe neuer Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) will E-Energy ein Internet der Energie schaffen, in dem viele Erzeugungsanlagen mit den Stromnetzen und den Millionen von stromverbrauchenden Endgeräten kommunizieren.

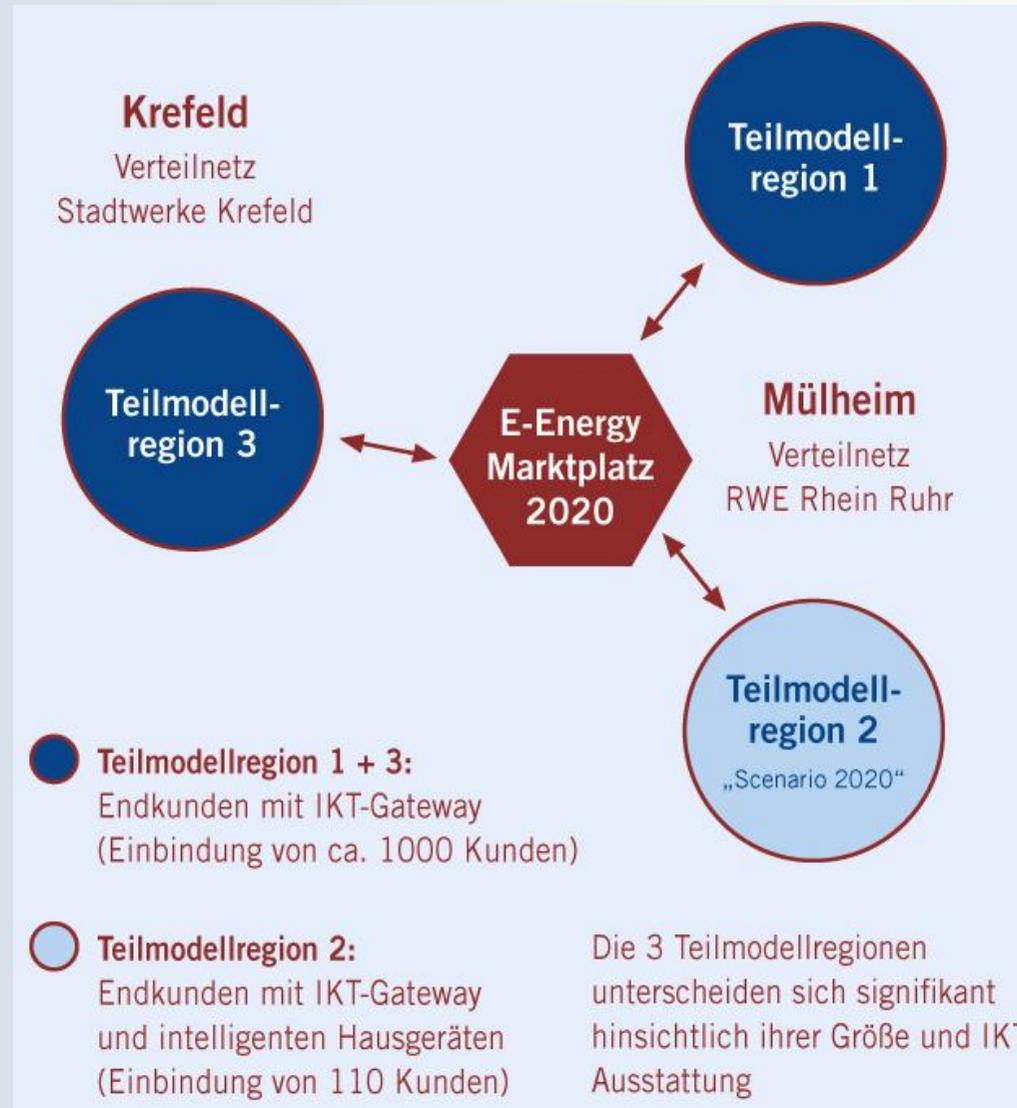


Sogenannte „Smart Gateways“ verknüpfen private Haushalte mit den Stromanbietern und ermöglichen dadurch einen ständigen, bidirektionalen Abgleich von Stromangebot und Nachfrage. Der Verbraucher wird so zum aktiven Marktteilnehmer.



# Das E-Energy-Projekt E-DeMa

## Modellregionen von E-DeMa



- **Das E-Energy-Projekt E-DeMa**
- ▶ ***Anforderungen an die Infrastruktur***
- **Aufbau von elektronischen Energiehandelsplätzen**
- **Balance zwischen regenerativer Erzeugung und Verbrauch**
- **Auswirkungen auf die Verteilnetze**

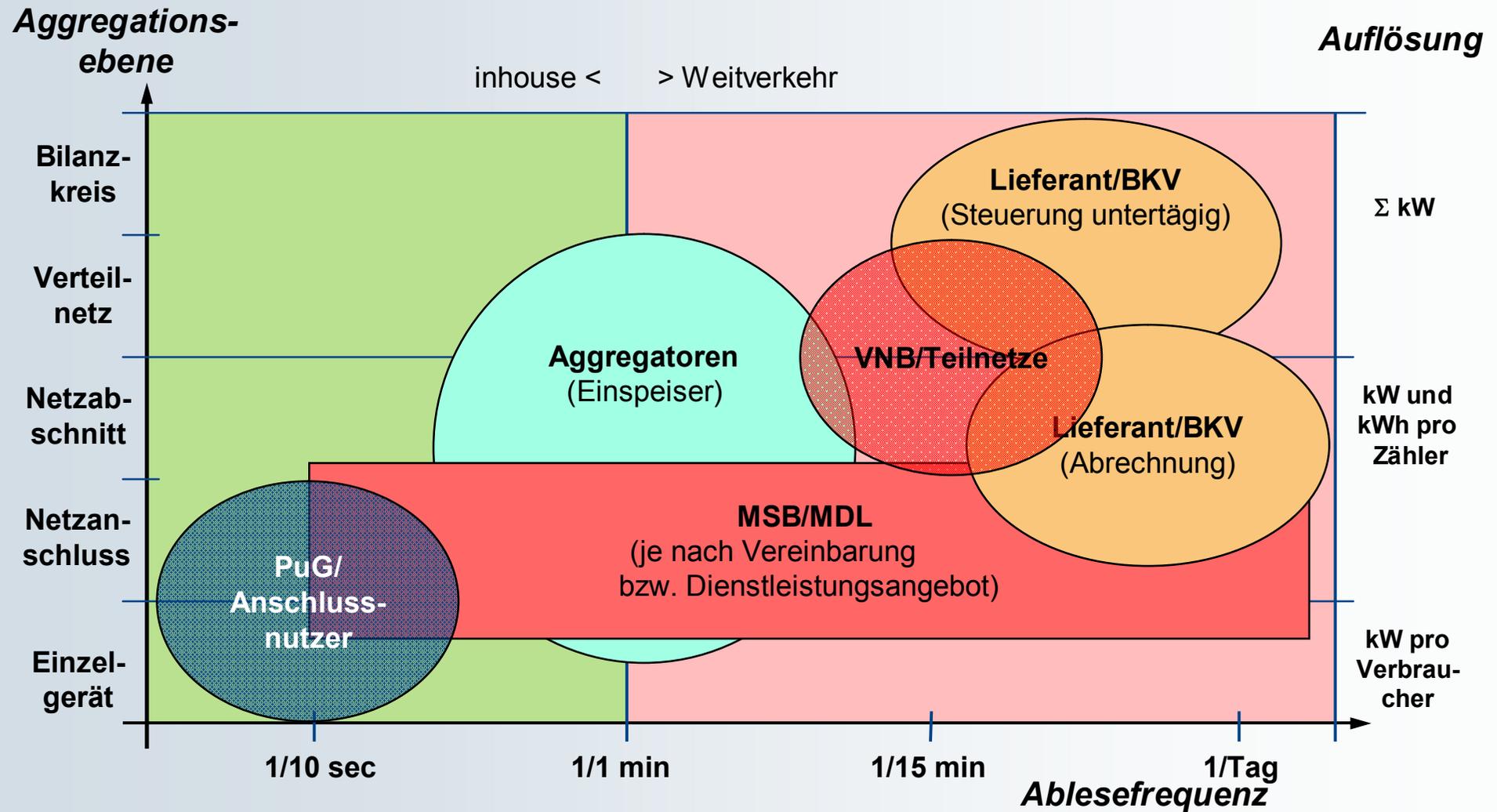
### ***E-DeMa***

Entwicklung und **Demonstration** dezentral vernetzter Energiesysteme hin zum **E-Energy-Marktplatz** der Zukunft

### ***Modellregion Rhein-Ruhr***

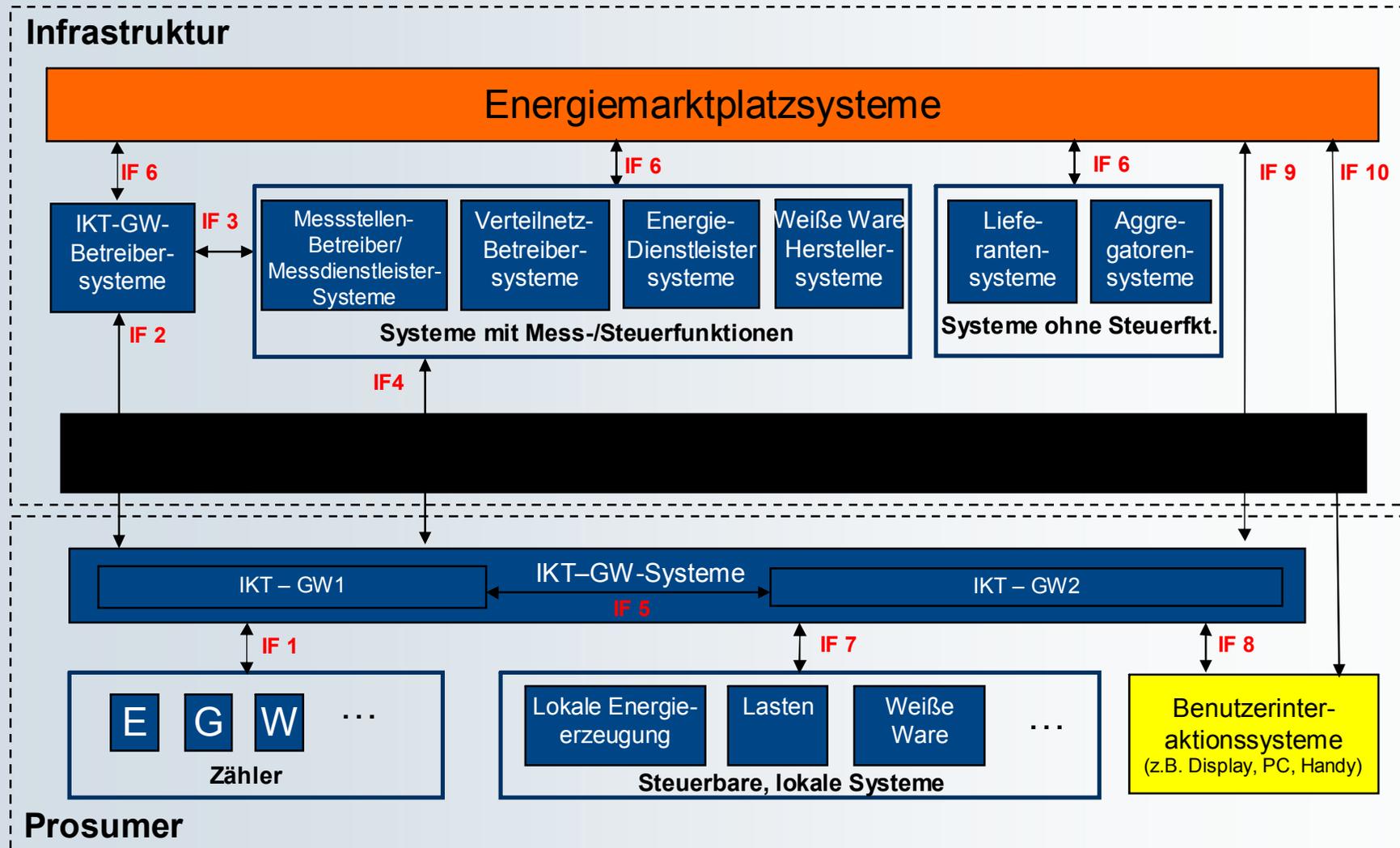


# Anforderungen an die Infrastruktur Abfragehäufigkeiten



# Anforderungen an die Infrastruktur

## Zusammenspiel der Komponenten



IF: Interface

- Das E-Energy-Projekt E-DeMa
- Anforderungen an die Infrastruktur
- ▶ ***Aufbau von elektronischen Energiehandelsplätzen***
- Balance zwischen regenerativer Erzeugung und Verbrauch
- Auswirkungen auf die Verteilnetze

### ***E-DeMa***

Entwicklung und **D**emonstration dezentral vernetzter Energiesysteme hin zum E-Energy-**M**arktplatz der Zukunft

### ***Modellregion Rhein-Ruhr***



# Aufbau von elektronischen Energiehandelsplätzen Vom Verbraucher zum Prosumer



Bei *E-DeMa* existiert neben dem Begriff „Kunde“ auch der Begriff des „Prosumer“. Darunter wird der aktive Kunde verstanden, der sowohl Energie erzeugt und in das Netz einspeist (**producer**), als auch konsumiert (**consumer**).



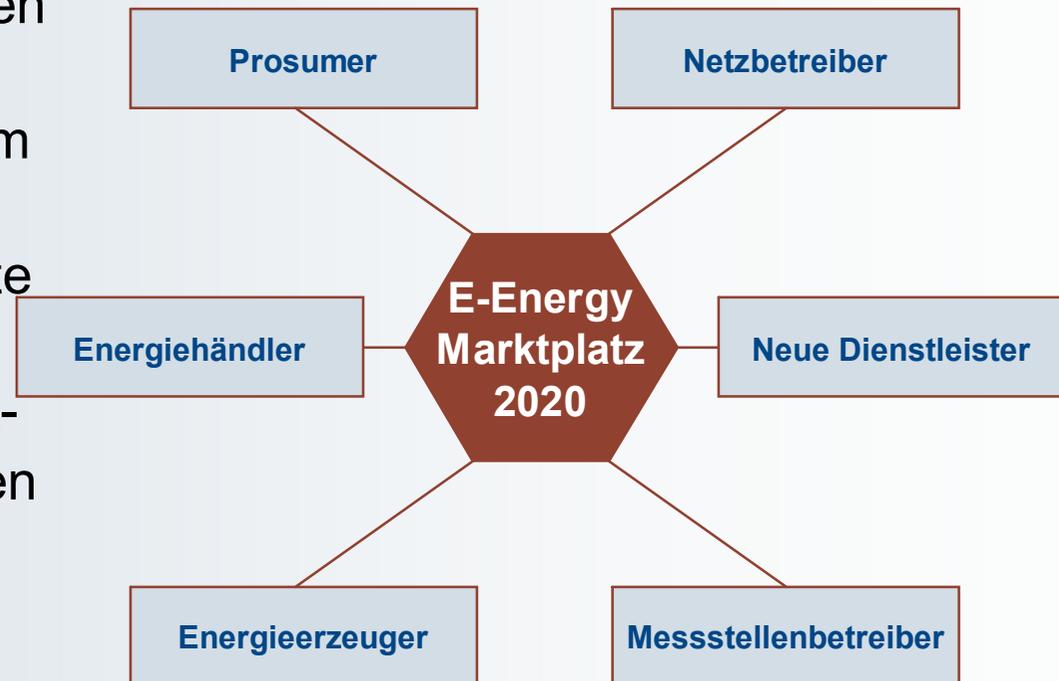
Der Verbraucher wird aktiver Teilnehmer am Markt und entwickelt sich durch die Angebote des Marktplatzes zum interaktiven Konsumenten und Produzenten von Energie.

# Aufbau von elektronischen Energiehandelsplätzen

## Der Energiemarktplatz der Zukunft

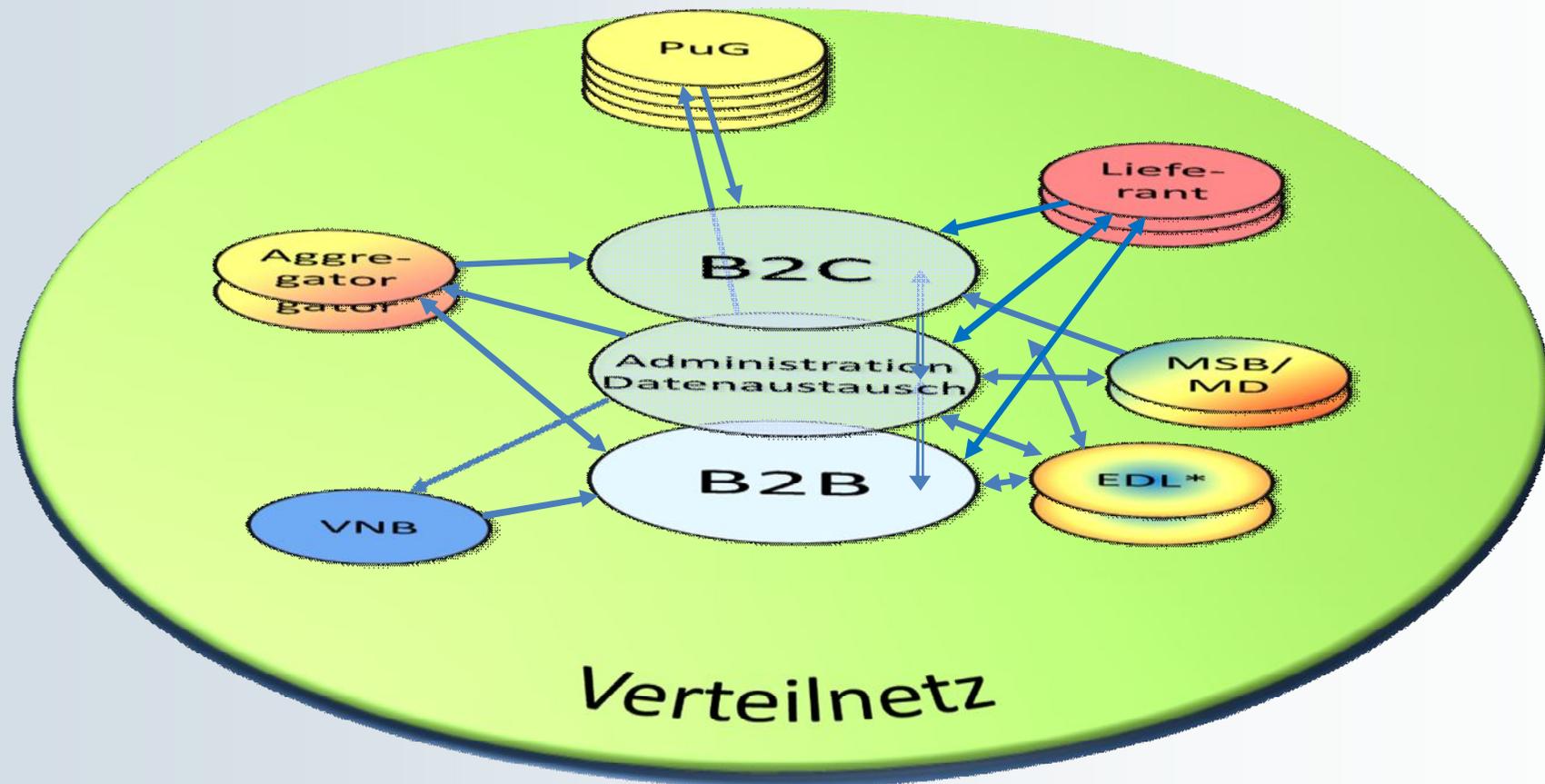


- Drehkreuz aller Informationen
- Ökonomisches Anreizsystem
- Regeln für Handelsgeschäfte
- Preisbildung nach marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten
- Kunden- und Risiko-management
- Temperatur- / Sonnen- und Windprognosen



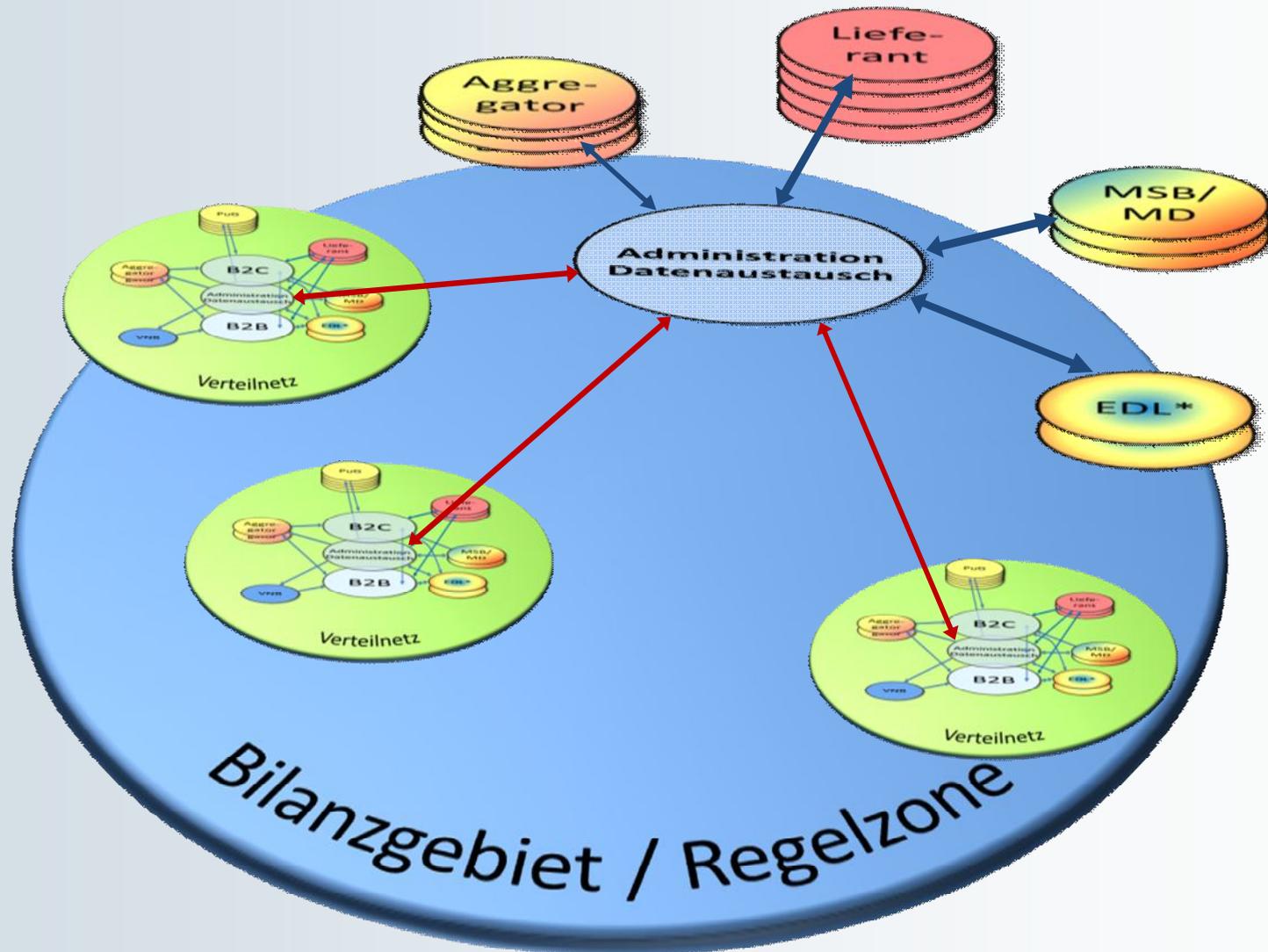
# Aufbau von elektronischen Energiehandelsplätzen

## Marktplatzarchitektur 1/2



# Aufbau von elektronischen Energiehandelsplätzen

## Marktplatzarchitektur 2/2



# Aufbau von elektronischen Energiehandelsplätzen

## Übersicht Use-Cases



Nr.	Use-Cases	Anbieter	Nachfrager	Vertragsinhalt	Inhalt bzw. Bezug	Bedingung
1	<b>Energie-lieferanten-geschäfte</b>	Energie-lieferant	Endkunde	Lieferung von Energie zu best. Tarifen für eine best. Zeit	Liefervertrag mit variablem/fixem Energiepreis und ggf. Netzentgelt	Geeignete Messung (Lastprofil oder 1/4h-Werte)
2	<b>Messstellen-betrieb</b>	MSB	Endkunde	Installation, Betrieb und Wartung eines Zählers/IKT-Gateways	Bereitstellung Messstelle, IKT Gateway gg. Entgelt	IKT-Gateway ≠ Messstelle
3	<b>Energie-dienst-leistungen</b>	Energie-dienst-leister	Endkunde	Lieferung von Energie-dienstleistungen	Dienstleistungen	keine
4	<b>Klein-erzeuger-portfolien</b>	Klein-erzeuger	Aggregator	Lieferung von Energie zu best. Tarifen für eine best. Zeit	Lieferung von Energie gg. variables/fixes Entgelt	Geeignete Messung (Lastprofil oder 1/4h-Werte)
5	<b>Flexibilität für Lieferanten</b>	Endkunde	Lieferant	Zur Verfügung stellen von Flexibilitäten zu best. Tarifen für eine best. Zeit	Ergänzung der Lieferverträge aus 1.; gg. Entgelt	Geeignete Messung (1/4h-Werte)
6	<b>Flexibilität für VNB</b>	Endkunde od. Klein-erzeuger	VNB	Zur Verfügung stellen von Flexibilitäten zu best. Tarifen für eine best. Zeit	Zusatzvertrag und Ergänzung der Verträge aus 1 oder 4.; gg. Entgelt	Geeignete Messung (1/4h-Werte)
7	<b>Elektro-fahrzeug</b>	Endkunde	Lieferant/ VNB	Zur Verfügung stellen der Ladekapazität zu best. Tarifen für eine best. Zeit	Gesonderter Vertrag – abhängig von Marktdesign e-Mobility	Geeignete Messung (1/4h-Werte)
8	<b>Minuten-reserve</b>	Endkunde	Aggregator	Zur Verfügung stellen best. Flexibilität zu best. Tarifen für eine best. Zeit	Ergänzung der Lieferverträge aus 1.; gg. Entgelt; analog 4	Geeignete Messung (höher auflösend als 1/4h-Werte)

# Aufbau von elektronischen Energiehandelsplätzen

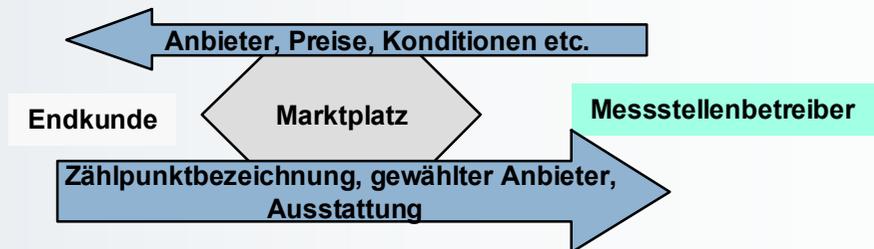
## Beispiele von Energiehandelsgeschäften



### Geschäfte zwischen Lieferanten und Endkunden



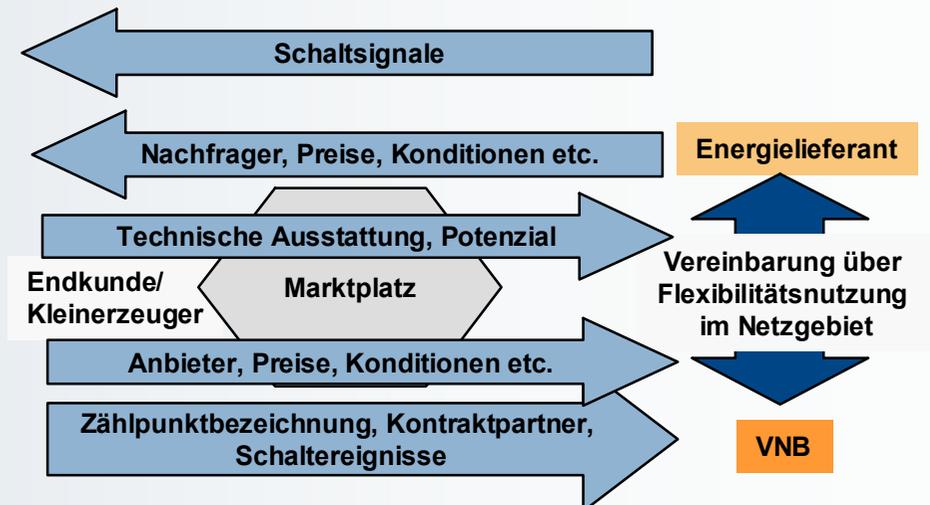
### Geschäfte zwischen Messstellenbetreibern und Endkunden



### Geschäfte zwischen Aggregatoren und Kleinerzeugern



### Geschäfte mit Flexibilitäten



- Das E-Energy-Projekt E-DeMa
- Anforderungen an die Infrastruktur
- Aufbau von elektronischen Energiehandelsplätzen
- ▶ *Balance zwischen regenerativer Erzeugung und Verbrauch*
- Auswirkungen auf die Verteilnetze

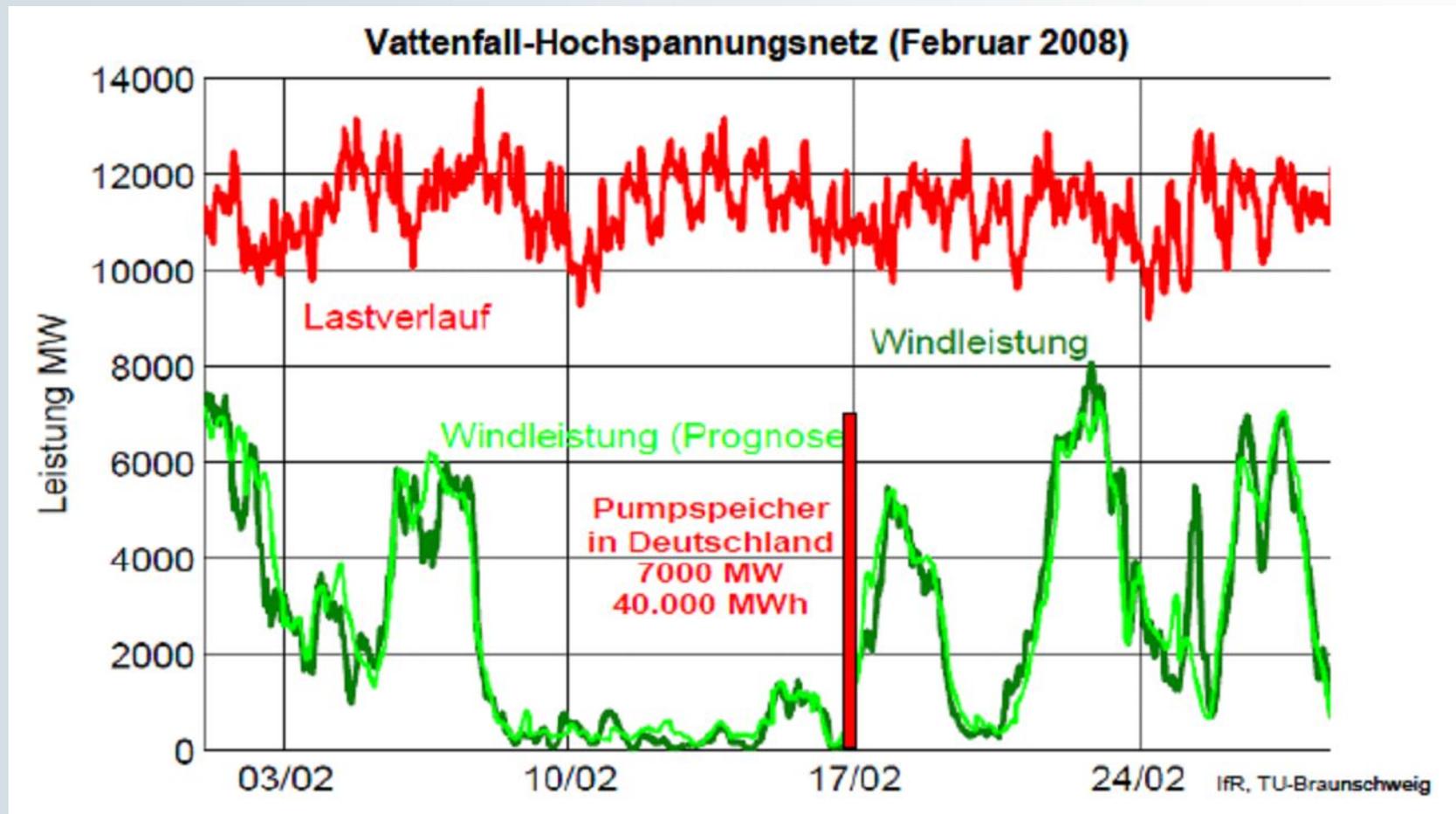
#### *E-DeMa*

Entwicklung und **D**emonstration dezentral vernetzter Energiesysteme hin zum E-Energy-**M**arktplatz der Zukunft

#### *Modellregion Rhein-Ruhr*



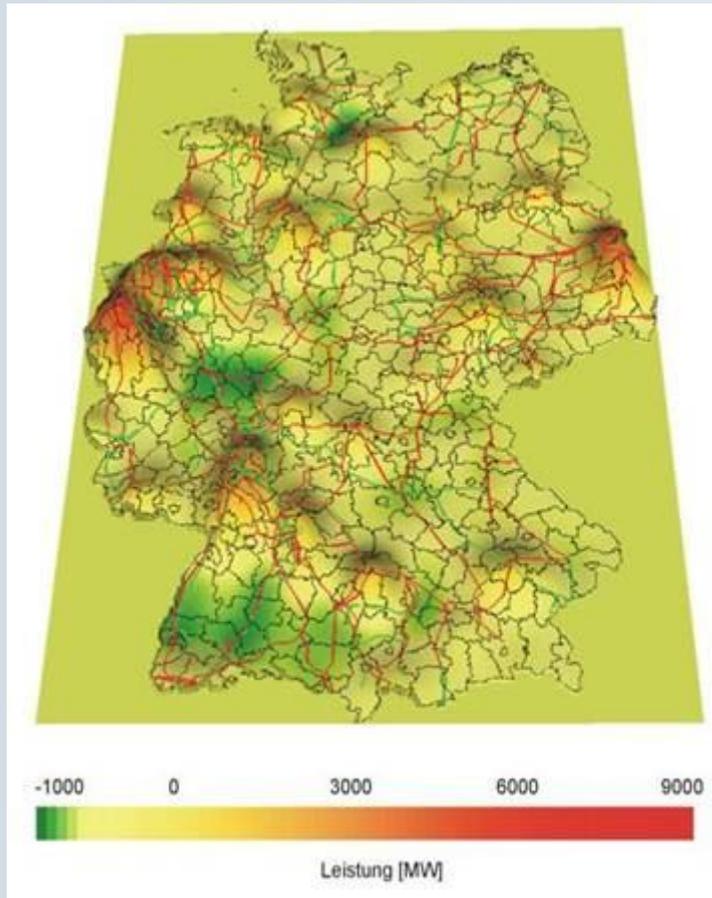
# Balance zwischen regenerativer Erzeugung u. Verbrauch Wind u. Verbrauch passen nicht zusammen



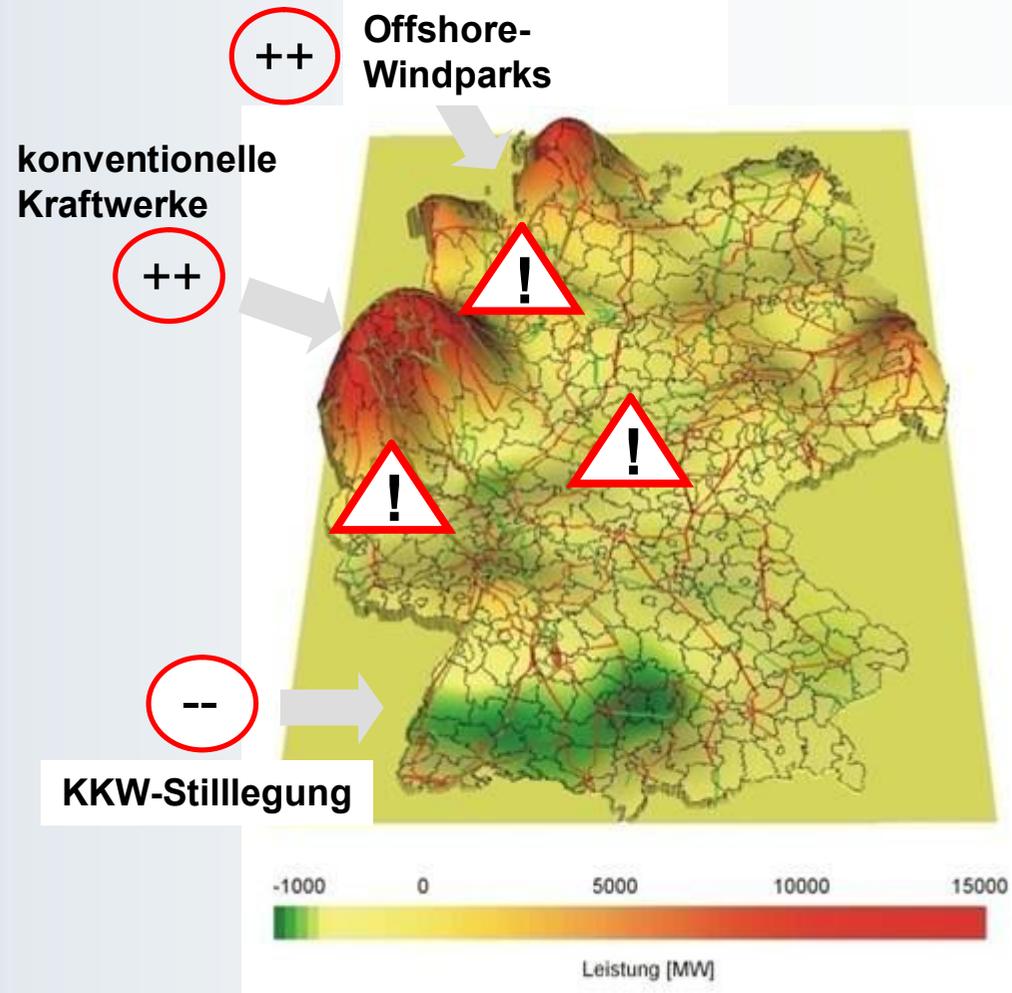
Quelle: ETG – Energietechnische Gesellschaft in VDE

# Balance zwischen regenerativer Erzeugung u. Verbrauch

## Ein Großteil der Erzeugung ist lastfern



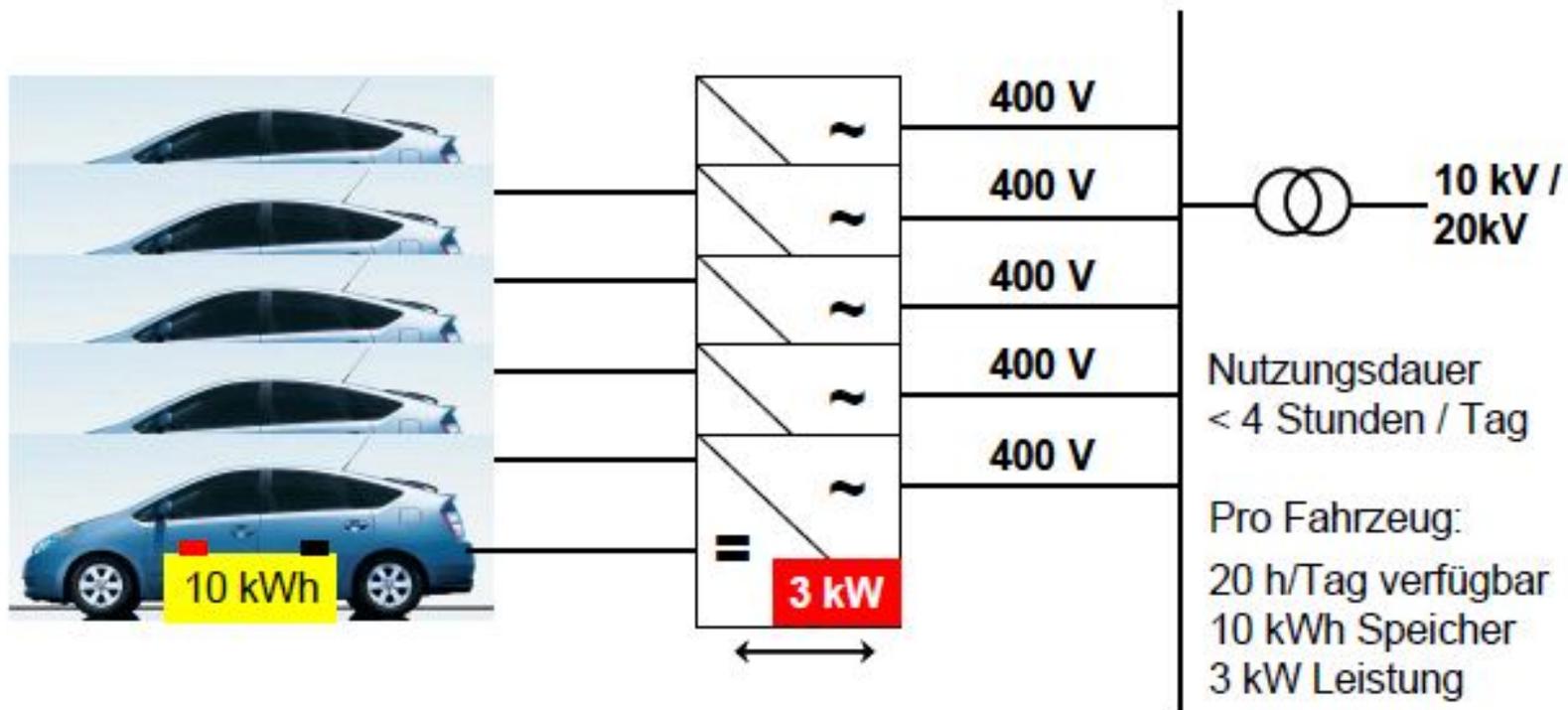
Regionale Leistungsbilanz 2008



Regionale Leistungsbilanz 2030

Quelle: RWE Transportnetz Strom

## Virtuelle Großspeicher durch verteilte Speicher in Fahrzeugen (Plug-in Hybride)



Mittlere Fahrstrecke eines Fahrzeugs in Deutschland: 37 km  
Anteil an der PKW-Verkehrsleistung auf Strecken unter 50 km: 63%

- **Das E-Energy-Projekt E-DeMa**
- **Anforderungen an die Infrastruktur**
- **Aufbau von elektronischen Energiehandelsplätzen**
- **Balance zwischen regenerativer Erzeugung und Verbrauch**
- ▶ ***Auswirkungen auf die Verteilnetze***

### ***E-DeMa***

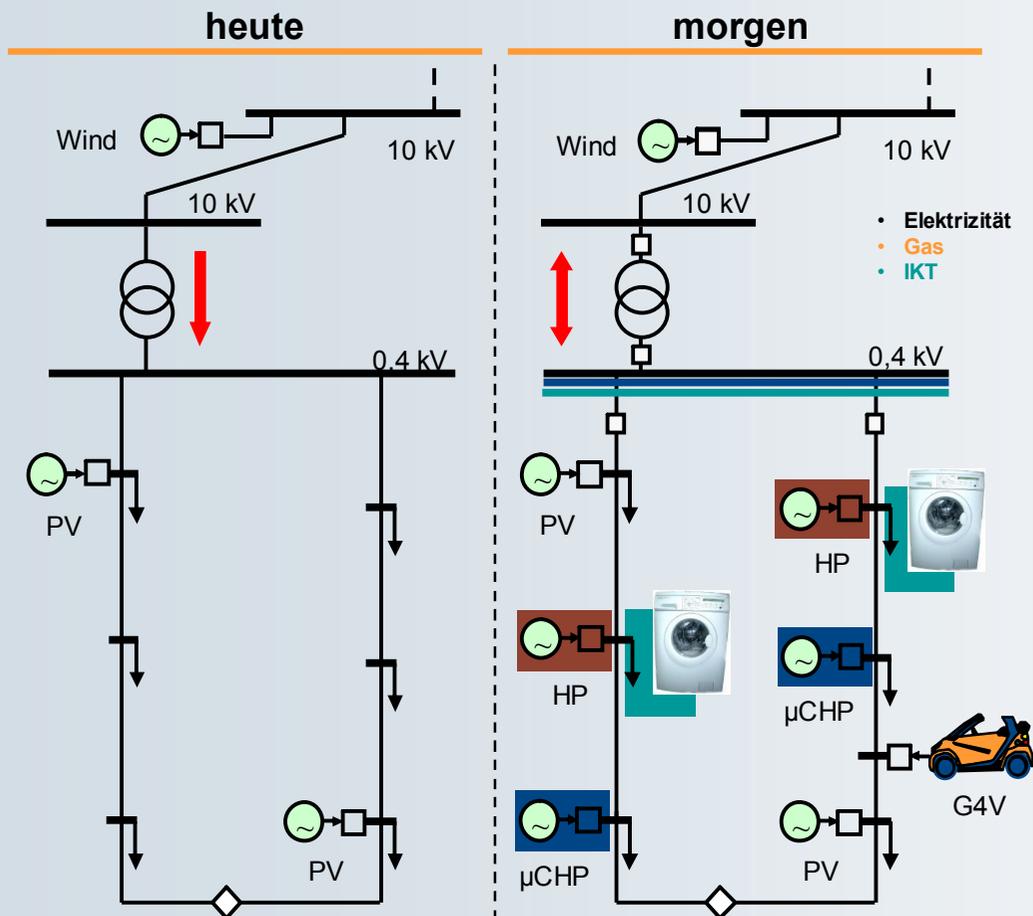
Entwicklung und **Demonstration** dezentral vernetzter Energiesysteme hin zum **E-Energy-Marktplatz** der Zukunft

### ***Modellregion Rhein-Ruhr***



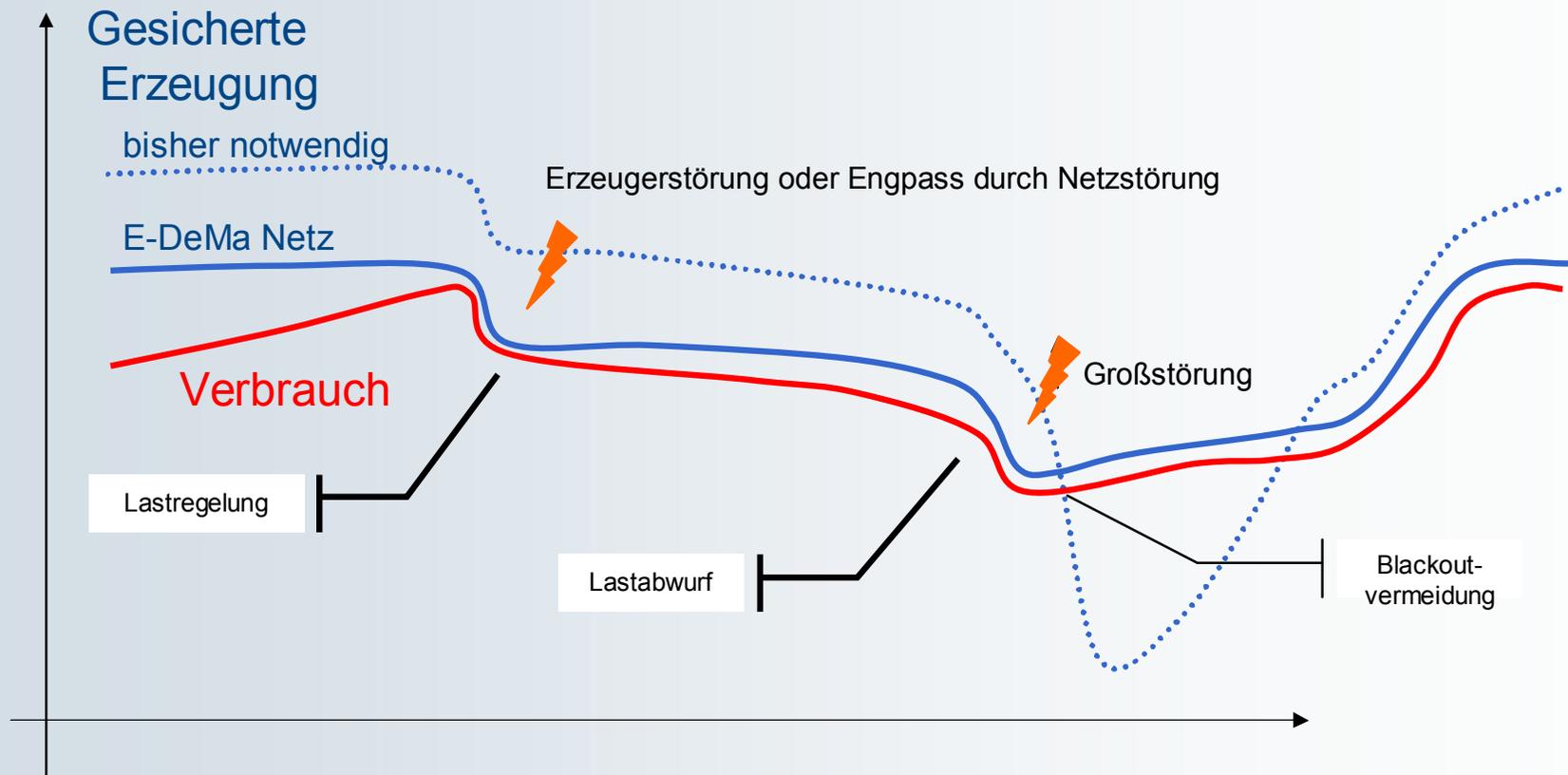
# Auswirkungen auf die Verteilnetze

## Die Lastflüsse ändern sich



- Der Verbrauch richtet sich zukünftig nach dem variablen Energiepreis
  - Die Synchronisation von regenerativer Erzeugung und Verbrauch verlangt IKT
  - Zunehmend mehr „Intelligenz“ in den Endgeräten installiert
  - Gas wird teilweise mittels Wärmepumpen kompensiert
  - Elektrofahrzeuge sind große Energienachfrager und -speicher
- 
- **Technische Probleme wie Spannungsqualität, fehlende Kurzschlussleistung und Kapazitätsengpässe im Netz müssen gelöst werden**

# Auswirkung auf die Verteilnetze Größere Regeldynamik und Netzstabilität



# Auswirkungen auf die Verteilnetze

## Smart Grid ermöglicht die Koordination

