

Intelligente Stromnetze – Perspektiven und Potenziale

DPG-Tagung, Bad Honnef, 22.10.2010

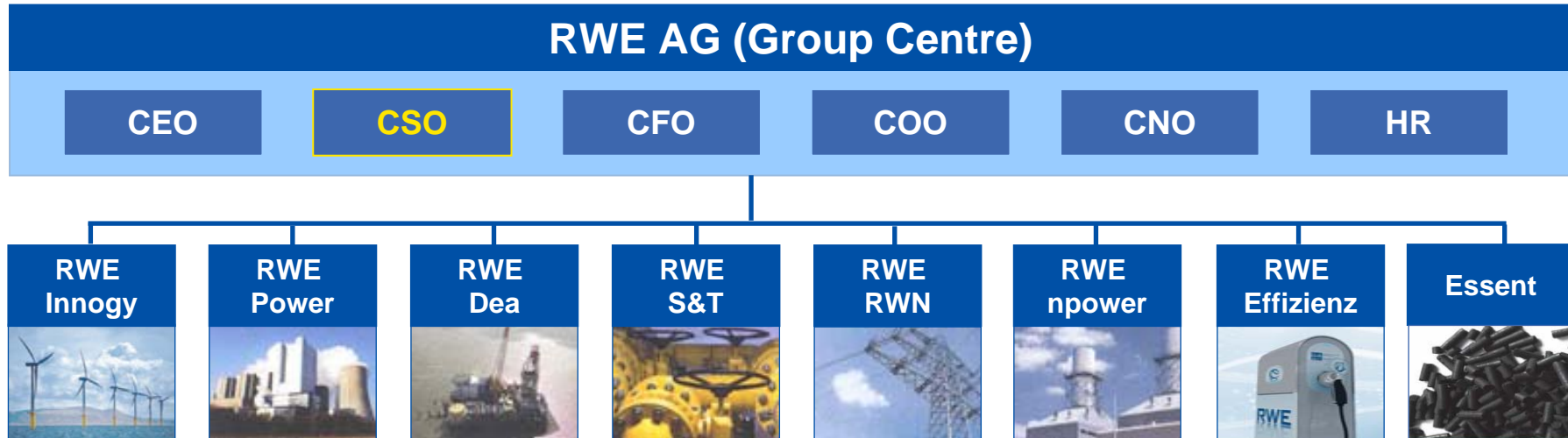
VORWEG GEHEN

Gunnar Hoffmann, RWE AG
gunnar.hoffmann@rwe.com

Agenda

0	Einführung
1	Motivation
2	Aktivitäten bei RWE
3	Smart Grids
4	Demand side management
5	Virtuelle Kraftwerke

RWE heute: Eines der Top 5 Integrierten Europäischen Versorgungsunternehmen



➤ RWE auf einen Blick

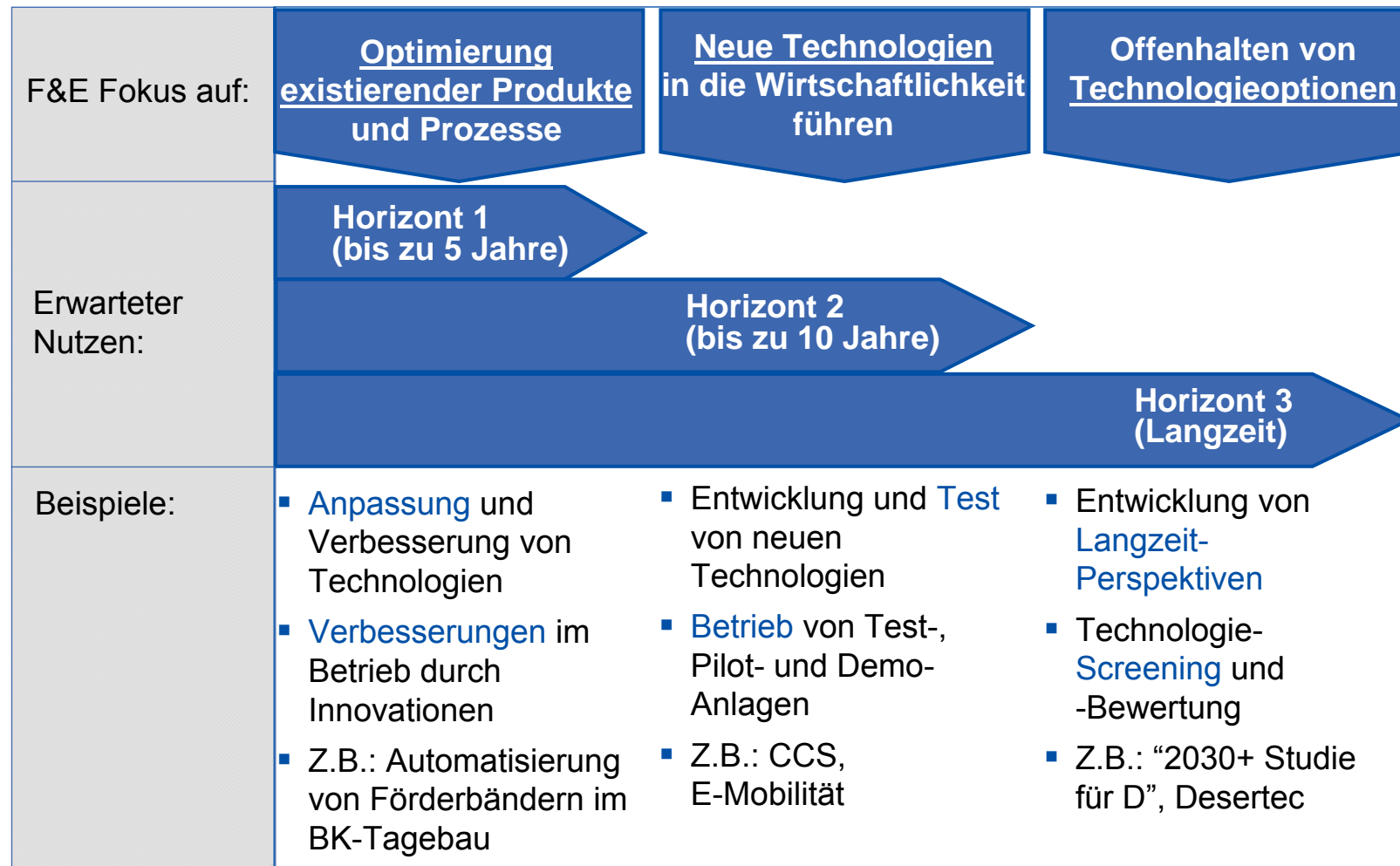
- > Mrd. € 47.74 Umsatz
- > 70,726 Mitarbeiter
- > Verkaufsvolumen: 300 Mrd. kWh Elektrizität und 332 Mrd. kWh Gas
- > 11,300 km Elektrizitätsnetz
- > 23,700 km Gasnetz
- > 16 Mio. Elektrizitätskunden
- > 8 Mio. Gaskunden

Zahlen für 2009

➤ RWE Group F&E

- > Mitarbeiter F&E: 350
- > F&E Budget: ≈ 110 Mio. €

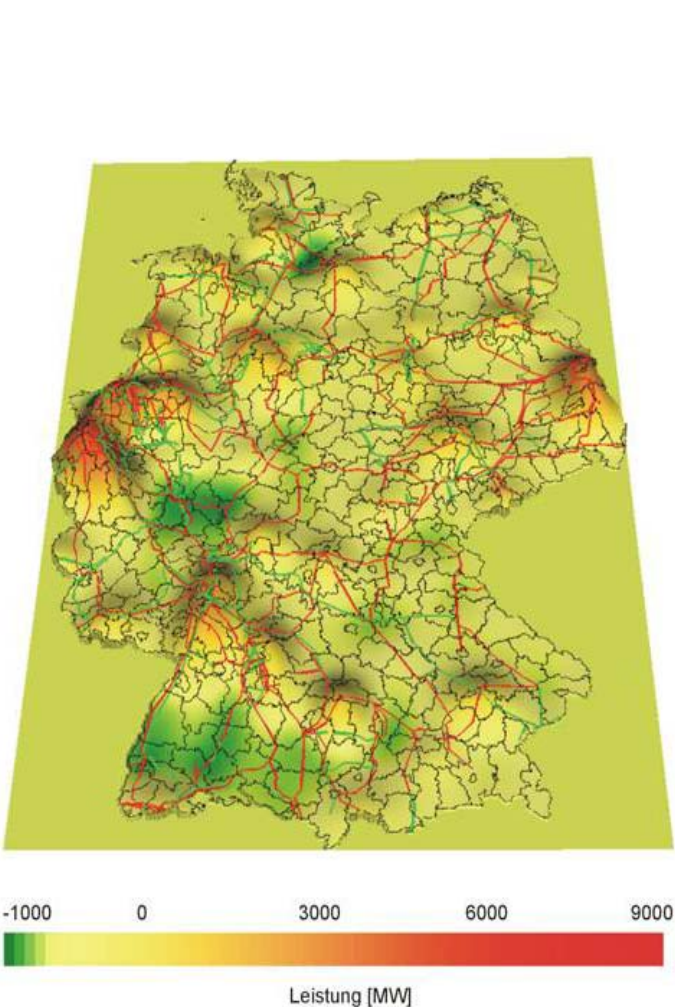
Die F&E-Aktivitäten der RWE lassen sich drei Zeithorizonten zuordnen



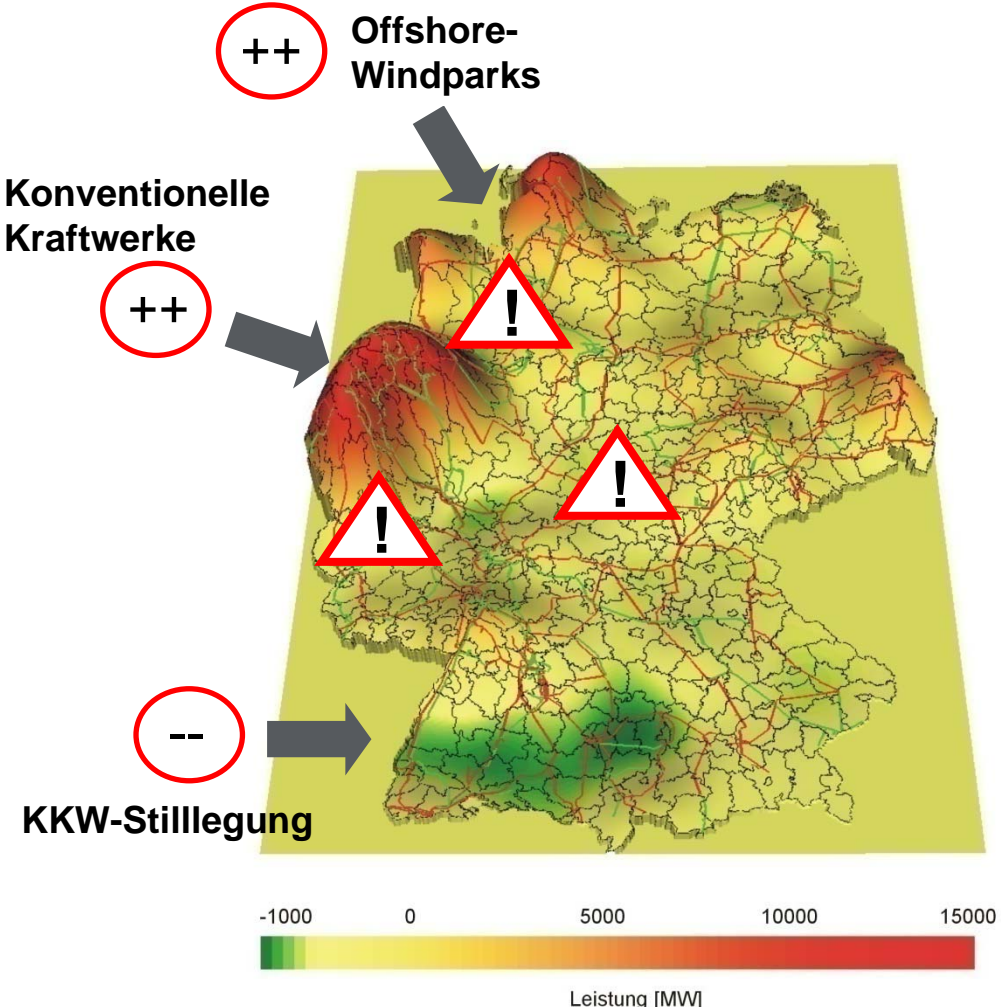
Agenda

0	Einführung
1	Motivation
2	Aktivitäten bei RWE
3	Smart Grids
4	Demand side management
5	Virtuelle Kraftwerke

Netzausbau notwendig, kommt aber zu langsam



Regionale Leistungsbilanz 2008



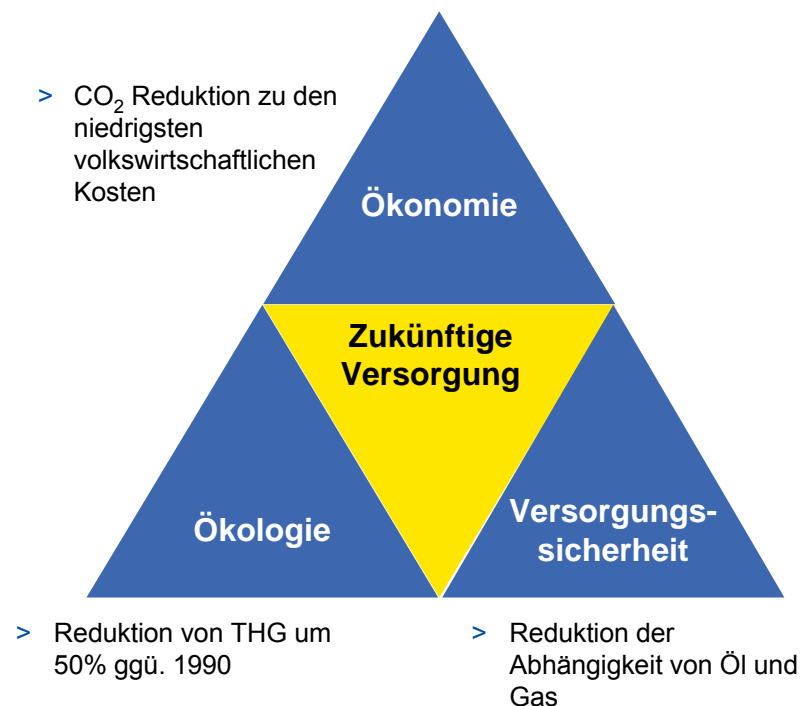
Regionale Leistungsbilanz 2030

Source: RWE Transportnetz Strom

VORWEG GEHEN

Die Optimierung der zukünftigen Energieversorgung ist entlang des energiewirtschaftlichen Dreiecks vorzunehmen

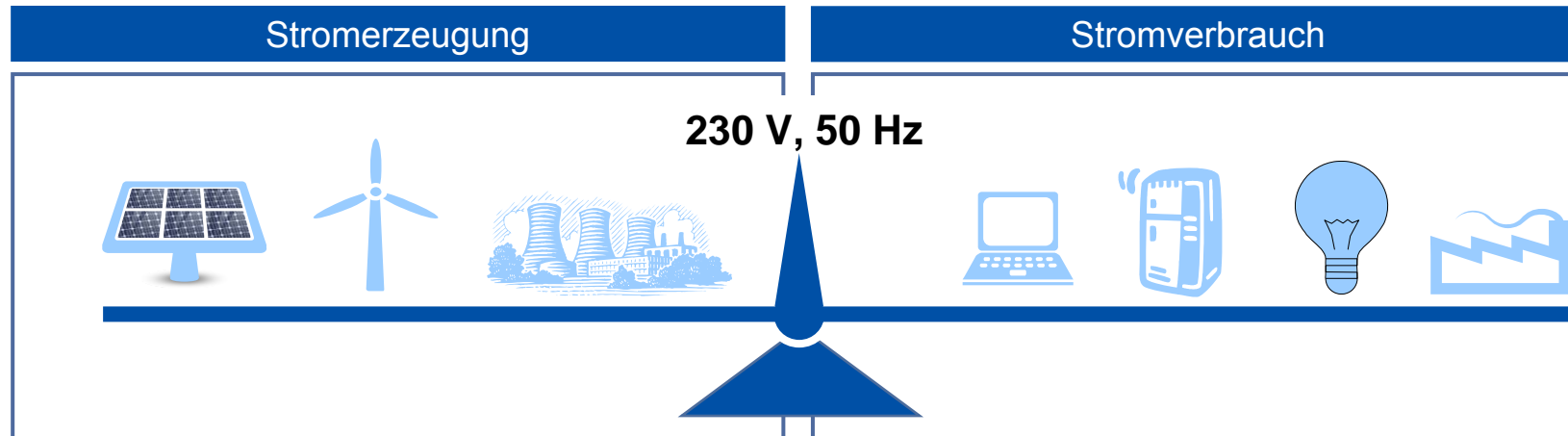
Optimierungsdimensionen (Energiewirtschaftliches Dreieck)



Studie „Energieversorgung der Zukunft“

- > **Ziel:** ~50% Reduktion von THG ggü. 1990
- > **Fokus:** Deutschland, UK
- > **Zeithorizont:** 2030 - 2050 (“2030+”)
- > **Methode:**
 - Kenngröße CO₂-Vermeidungskosten als Selektionskriterium
 - keine Berücksichtigung von Fördermaßnahmen/Subventionen
 - Potentialabschätzung EE für D

Stromerzeugung und Verbrauch müssen stets im Gleichgewicht gehalten werden



mögliche technische Maßnahmen

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">> Flexibler Kraftwerksbetrieb> Spitzenlastkraftwerke | <ul style="list-style-type: none">> Ausbau der Stromnetze> Speicherung von Energie | <ul style="list-style-type: none">> Verbrauchssteuerung> Smart-Technologien |
|---|---|--|

- Alle Lösungen...
- > sind im Gesamtsystem gegenseitig voneinander abhängig
 - > müssen die Anforderungen der Systemstabilität (Spannung, Frequenz) erfüllen
 - > sollen zusammen zu volkswirtschaftlich geringsten Kosten führen
 - > müssen in einem gegebenen Marktumfeld ökonomisch bauen und betreiben lassen

Agenda

0	Einführung
1	Motivation
2	Aktivitäten bei RWE
3	Smart Grids
4	Demand Side Management
5	Virtuelle Kraftwerke

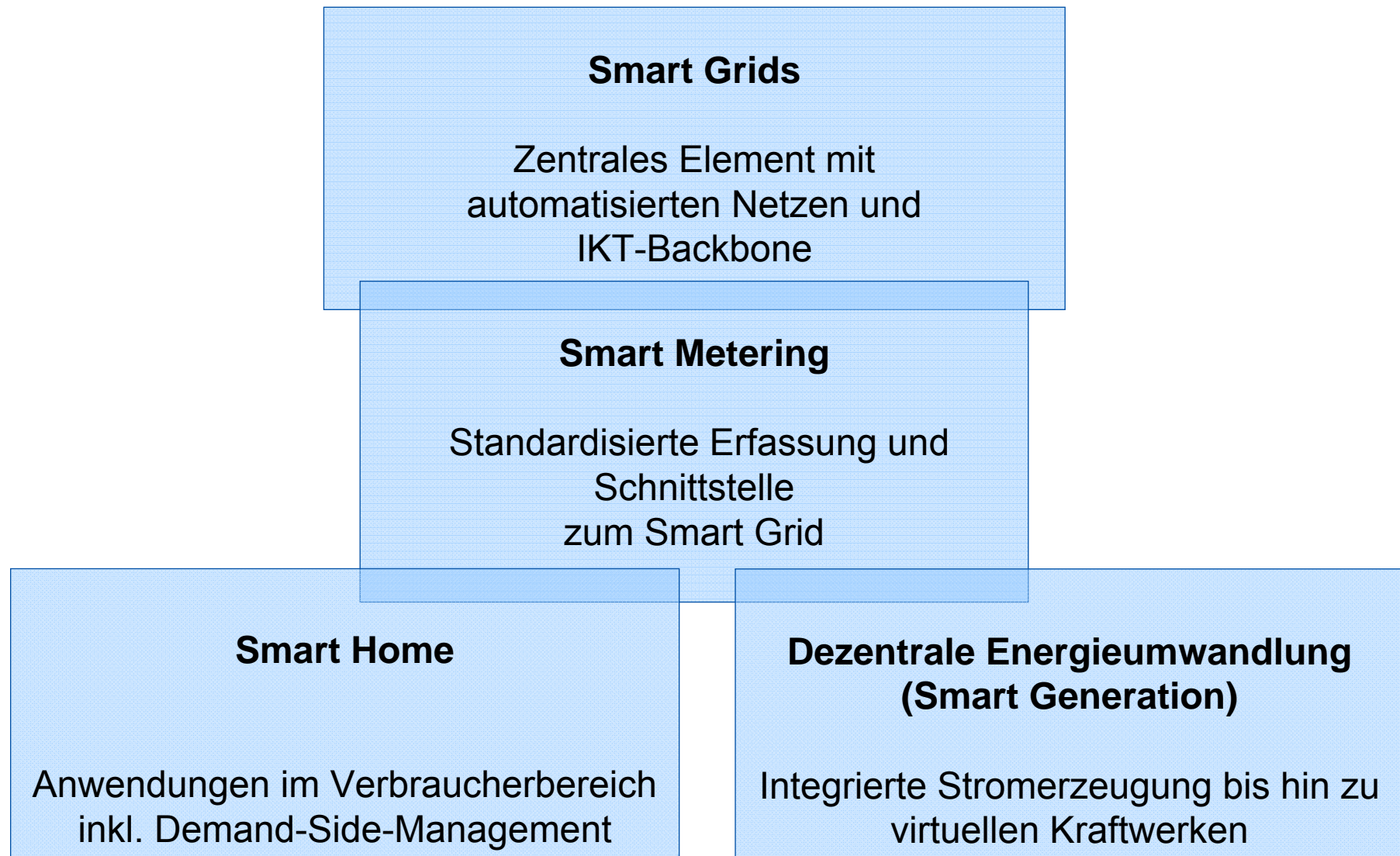
RWE verfolgt mehrere Lösungsansätze zur Einbindung EE

Aktivitäten der RWE sind folgenden Bereichen zuzuordnen...

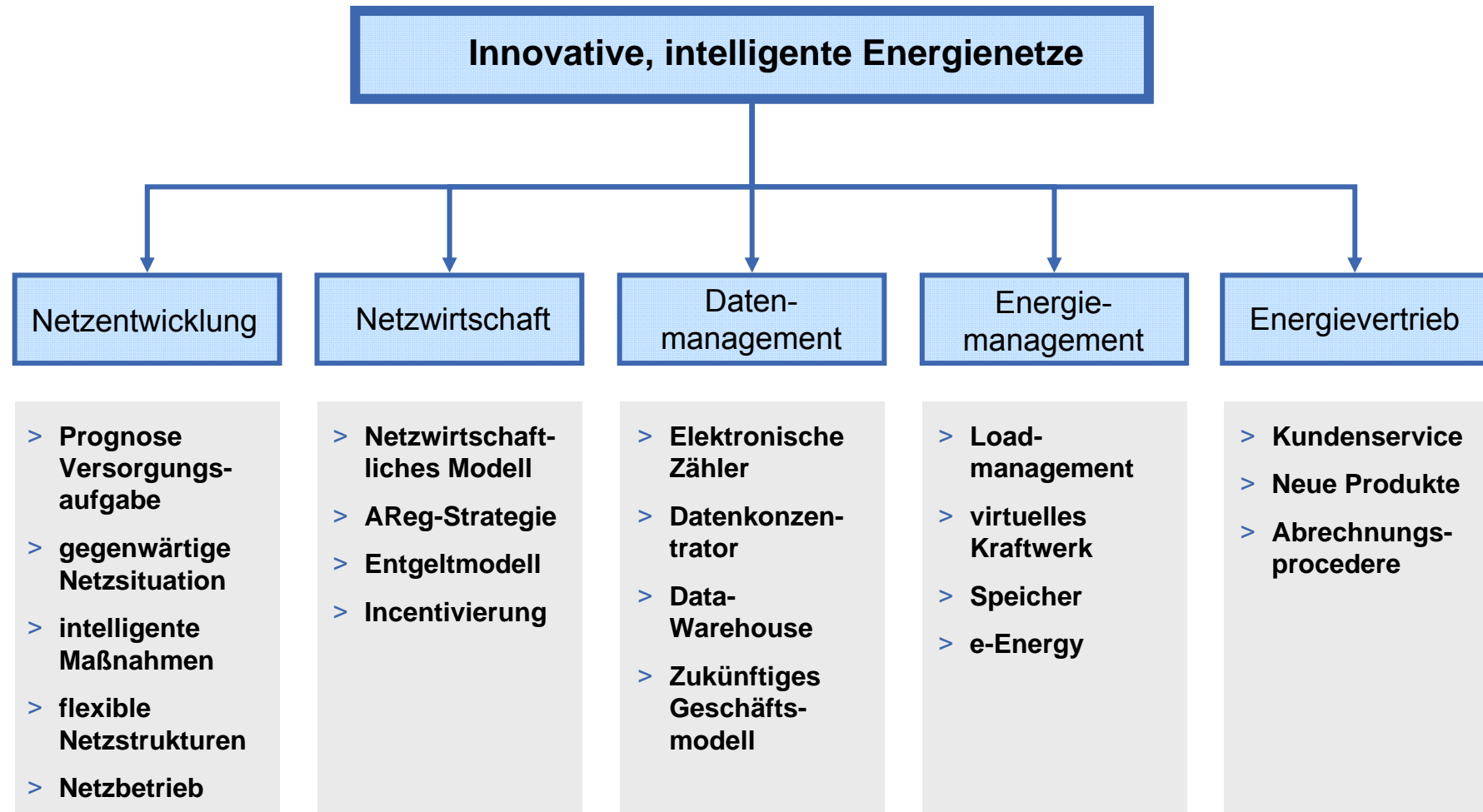


- 1 Flexible Kraftwerke, z.B. als Backup
- 2 Infrastruktur
- 3 Speicher
- 4 DSM / Smart-x

Smart Energy nutzt vier Teilkomponenten



Smart Energy ist komplex und involviert zahlreiche Technologien und Aufgabenbereiche



Smart Energy bietet keinen werthaltigen Nutzen an sich, sondern ist eine „Enabling Technology“

- > Als “Enabling Technology” hebt Smart Energy vor allem Potenziale bei anderen Anwendungen auf Erzeugungs- und Verbrauchsseite
- > Betroffen sind alle Stromeinspeiser und regelbare Lasten im Verteilnetz
- > Durch Kraft-Wärmekopplung sind Gas- wie Stromnetze betroffen
- > Auszug aus der BMU-Leitstudie 2008 (exemplarisch):

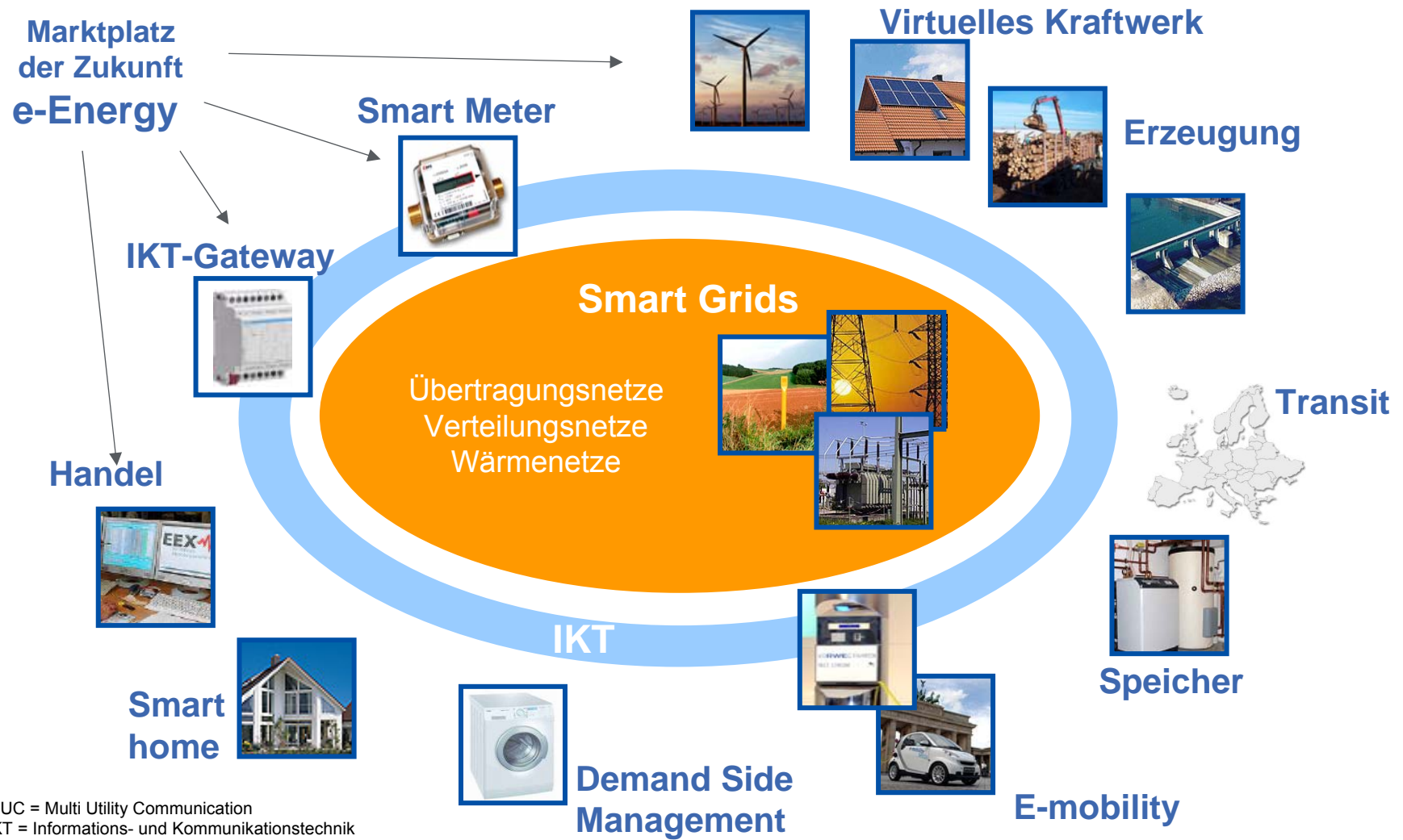
Energieträger	2010 [TWh]	2030 [TWh]	Zuwachs
Photovoltaik	6,2	21,9	+350%
KWK < 10 MW	14,7	41,0	+280%
Elektromobilität	0,0	2,8	-

Fazit: Heutige Netzstrukturen und –technologien zukünftig ggf. unzulänglich

Agenda

0	Einführung
1	Motivation
2	Aktivitäten bei RWE
3	Smart Grids
4	Demand Side Management
5	Virtuelle Kraftwerke

Smart Grids bilden die Plattform für innovative Energiedienstleistungen bei Smart Energy



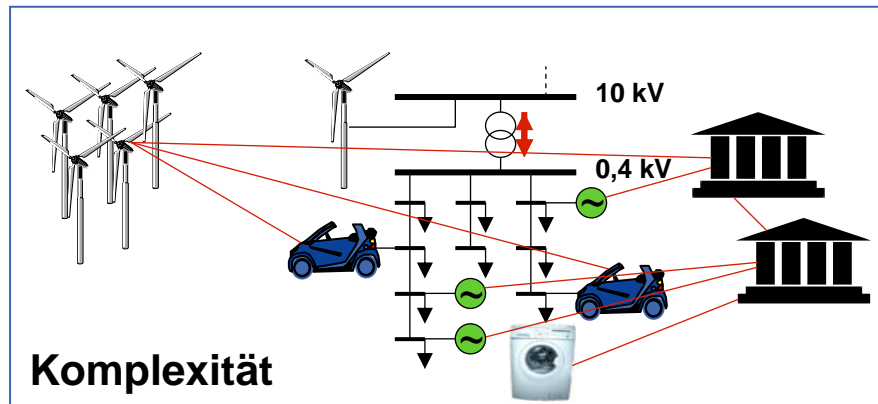
MUC = Multi Utility Communication
IKT = Informations- und Kommunikationstechnik

VORWEG GEHEN

Smart Grids sind nicht notwendigerweise komplexe, sondern effiziente Netze

Smart Grids

ist für viele gleichbedeutend mit einer IT-gestützten Infrastruktur der Zukunft, die alle Anforderungen erfüllt.



oder



Effiziente Netze

sind technisch geeignete und über ihre Nutzungsdauer kostenminimale Strom- oder Gasnetze, die ohne aufwändige Restrukturierungen die zu erwartenden zukünftigen Kundennutzungen restriktionsarm erlauben.

Das Netz sieht sich mit vielfältigen technischen Herausforderungen konfrontiert

Beispiele aus den Problemkreisen Spannungsqualität und Umrichteranlagen

- > **Spannungsband**
 - Einhaltung des stationären Spannungsbandes in der Niederspannung bei hoher Einspeisung und Schwachlast

- > **Oberschwingungen**
 - Zunahme der Oberschwingungsanteile durch elektronische Lasten sowie leistungselektronisch gekoppelter Erzeugungsanlagen und Erreichung der Grenzwerte der Normen
 - Stabilitätsprobleme im Netz auf Grund von ungedämpften Schwingungen höherer Frequenz auch im Verteilungsnetz

- > **Leistungselektronik**
 - Kein Beitrag zur Kurzschlussleistung und damit Gefährdung der Funktion der Schutzgeräte bis hinunter in die Niederspannung und die Haushalte

- > **Frequenz**
 - Wegfall von rotierenden Massen schränkt die Frequenzhaltung stark ein

Agenda

0	Einführung
1	Motivation
2	Aktivitäten bei RWE
3	Smart Grids
4	Demand Side Management
5	Virtuelle Kraftwerke

Smart Metering ist reguliertes Geschäft



Ziele der „European Energy Services Directive“

- 1 Beseitigung von Marktbarrieren und Defiziten
- 2 Einrichten and etablieren eines Marktes für energienahe Dienstleistungen
- 3 Energieeinsparung von 9% bis 2016



Umsetzung in deutsches Recht über...

- 1 Gesetz zur Öffnung des Messwesens bei Strom und Gas für Wettbewerb
- 2 Energieeffizienzgesetz

Smart Metering muss zahlreiche Schnittstellen berücksichtigen

Anschlussnutzer/ Kunde



Kosten, Energie sparen, mehr
Transparenz, ggf. häufigere
Rechnungen, flexible Tarife

Lieferant



Kundenbindungsinstrumente,
flexible Tarife, Angebot um
Kombiprodukte anbieten

Gesetzgeber



CO₂-Reduzierung durch effiziente
Nutzung der Ressourcen,
mehr Transparenz für die
Kunden, flexible Tarife

Messstellenbetreiber

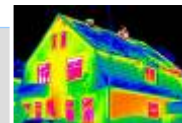


flexible technische Lösung,
Betriebssicherheit, Standards



Smart-meter

Handwerk



Dienstleistungen, Verkauf von
Geräten, Energieberatung

Verteilnetzbetreiber



Technisch flexible, kostengünstige
und gesetzeskonforme Lösung

Die Lösungsbausteine liegen im regulierten und im nicht-regulierten Bereich

regulierter Bereich

EDL^{*)}-Zähler
Strom



EDL^{*)}-Zähler
Gas



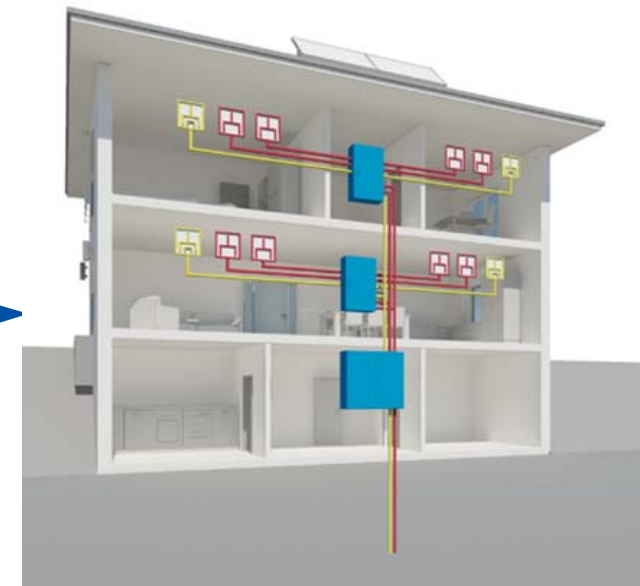
Wasser ist von
EDL^{*)}-Richtlinie
ausgenommen



nichtregulierter Bereich



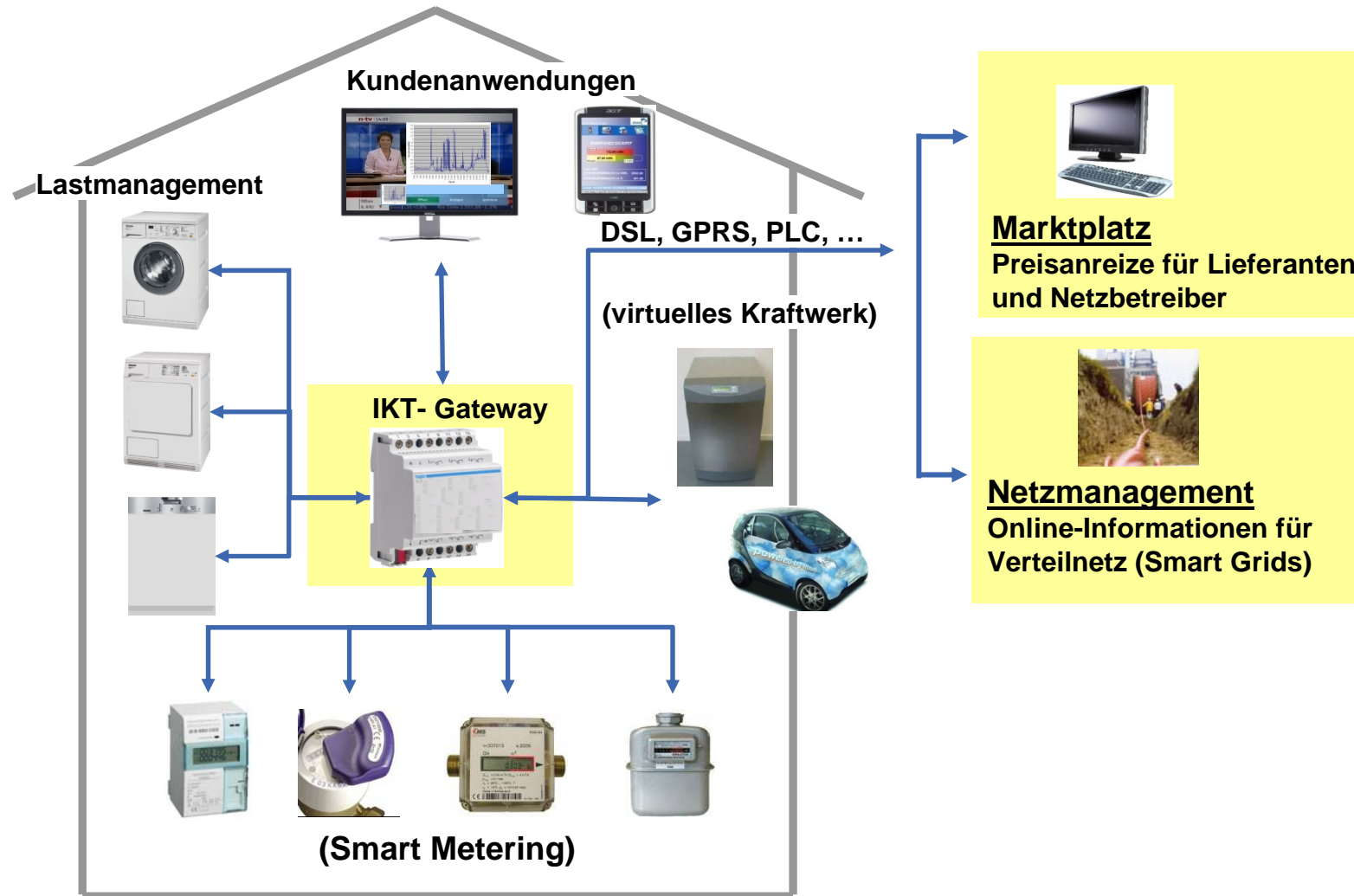
IKT-Gateway



Smart Home

Der modularer Aufbau ermöglicht die Trennung von existierenden, per Eichgesetz regulierten und langlebigen Komponenten von unregulierten Entwicklungskomponenten mit typischen, kürzeren IKT-Innovationszyklen

IT-Technologie und Datenschutz sind dominierende Fragen auf der Verbrauchsseite



Aktivitäten der Wettbewerber (E-Energy)

Smart Home

- > Alle großen Energieversorgungsunternehmen sind in den sechs Projekten des E-Energy Förderprogramms des BMWi (in Partnerschaft mit dem BMU) vertreten
- > Gesamtbudget ca. 140 Mio. EUR, davon 60 Mio. EUR Förderung durch BMWi und BMU

	Beteiligte u.a.	Ziele	Feldversuch
eTelligence	<ul style="list-style-type: none"> – EWE – Öko-Institut e.V. 	<ul style="list-style-type: none"> – Aufbau eines Energiemarktplatzes – Nutzung DSL 	<ul style="list-style-type: none"> – 2.000 Haushalte in Cuxhaven ab Sommer 2010
MEREGIO	<ul style="list-style-type: none"> – EnBW – SAP – IBM – ABB 	<ul style="list-style-type: none"> – Aufbau eines Energiemarktplatzes – Nutzung DSL 	<ul style="list-style-type: none"> – 1.000 Haushalte und dezentrale Erzeuger in Baden-Württemberg
Modellstadt Mannheim	<ul style="list-style-type: none"> – MVV Energie – DREWAG – IBM 	<ul style="list-style-type: none"> – Energiemarktplatz mit Multisparten-Ansatz – Nutzung PLC 	<ul style="list-style-type: none"> – 3.000 Haushalte ab Herbst 2009 in Mannheim und Dresden

Aktivitäten der Wettbewerber (E-Energy)

Smart Home

- > Alle Projekte laufen über etwa 4 Jahre und beinhalten Feldversuche mit 500 bis 3.000 beteiligten Haushalten
- > Start größtenteils Ende 2008

	Beteiligte u.a.	Ziele	Feldversuch
RegModHarz	<ul style="list-style-type: none"> – Envia – Siemens – E.on – Vattenfall 	<ul style="list-style-type: none"> – Aufbau eines virtuellen Kraftwerks 	<ul style="list-style-type: none"> – 1.000 Haushalte – 500 PV, 185 WEA – 100 BHKW u.a.
Smart Watts	<ul style="list-style-type: none"> – Stadtwerke Aachen – RWTH Aachen 	<ul style="list-style-type: none"> – Verbrauchssteuerung über Preissignale – Nutzung PLC 	<ul style="list-style-type: none"> – 500 Haushalte in Aachen ab 2011
E-DeMa	<ul style="list-style-type: none"> – RWE – Miele – Siemens – Stadtwerke Krefeld 	<ul style="list-style-type: none"> – Aufbau eines Energiemarktplatzes – PLC, GPRS, DSL 	<ul style="list-style-type: none"> – >1.000 Haushalte, 110 Haushalte mit intelligenten Geräten – in Krefeld, Mülheim

Aktivitäten der Wettbewerber Smart Metering/Smart Home

> Bereits flächendeckende Einführung von Smart Metering z.B. in Italien und Schweden

> Motivationen teilweise unterschiedlich

	Region	Ziele	Realisierung
ENEL Telegestore	– Italien	<ul style="list-style-type: none"> – Vermeidung Stromdiebstahl – Variable Stromtarife 	<ul style="list-style-type: none"> – ca. 30 Mio. Smart Meter – 1,5 Mio. in neuen Tarifen
Vattenfall	– Schweden	<ul style="list-style-type: none"> – Erfüllung gesetzlicher Vorgaben bzgl. Abrechnungsmodus 	<ul style="list-style-type: none"> – 870.000 Smart Meter – 2.500 Haushalte mit visualisiertem Stromverbrauch
ADDRESS (EU 7FP)	<ul style="list-style-type: none"> – ENEL – Iberdrola – Vattenfall – EDF – ABB – KEMA 	<ul style="list-style-type: none"> – Verbrauchssteuerung über Preis- und Mengensignale 	<ul style="list-style-type: none"> – Ab 2011 Feldversuch mit einigen 100 Haushalte in I, E, F – Budget 16 Mio. EUR

RWE SmartHome Produkte unterscheiden sich von existierenden Lösungen



Kombination von Heizungs- und Gerätesteuerung

Drahtlose Lösung für Hauseigentümer und Mieter

Plug & Play Installation

Überlegenes Design und Intuitive Nutzerschnittstelle

Große Produktvielfalt an steuerbaren Geräten



voRWEg gehen mit innovativer Consumer-Elektronik



Komfort und Sicherheit durch zahlreiche (mobile) Dienste

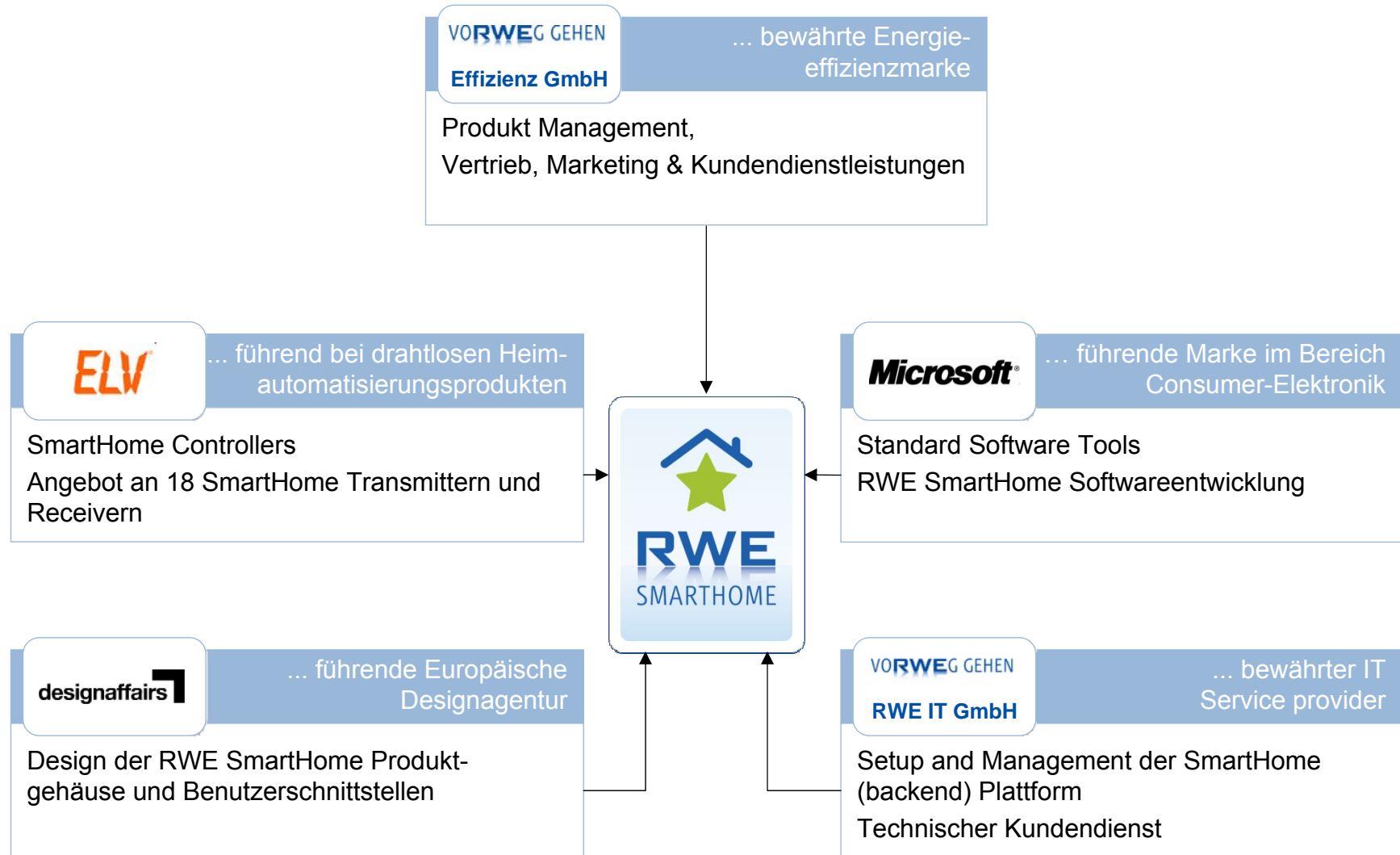
Fernzugriff via Mobilgerät

Attraktiver Preis

Energieeffizienzmaßnahme mit optimalem Kosten-Nutzen-Verhältnis

Datensicherheit durch höchste Verschlüsselungsstandards

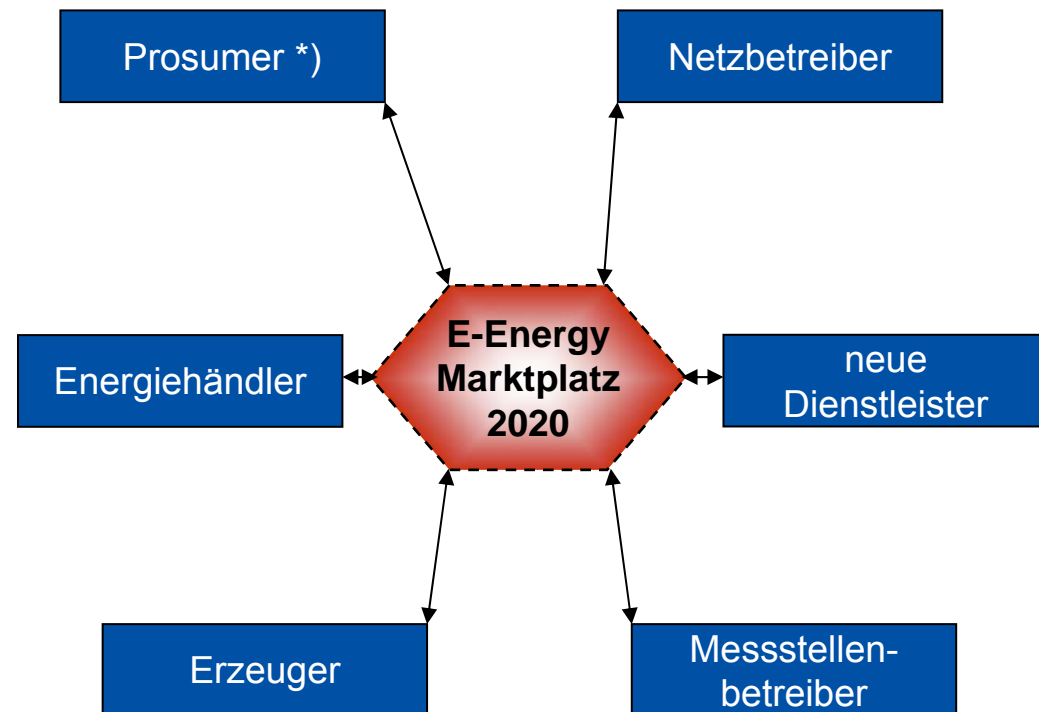
Wer sind die Partner bei RWE SmartHome und was ist deren jeweiliger Beitrag?



Der E-Energy-Marktplatz erfordert die Definition mehrerer Rollen

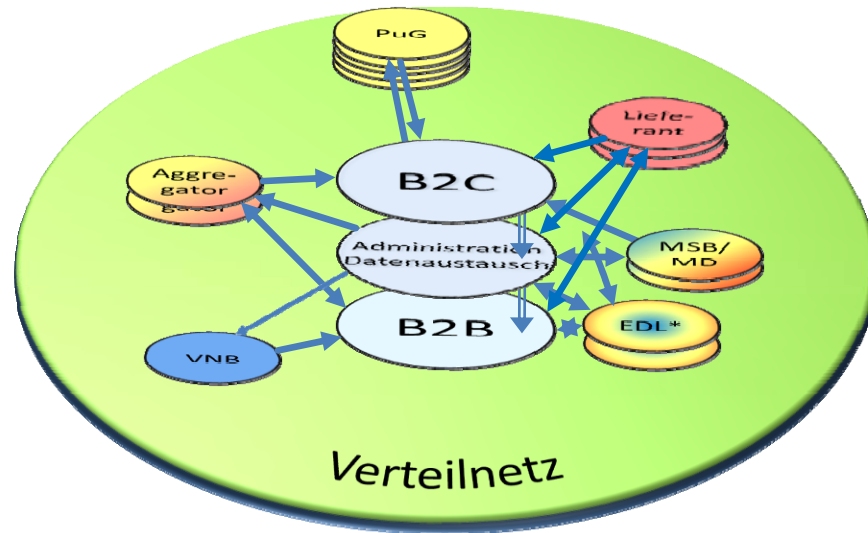
Eigenschaften des Marktplatzes

- > Drehkreuz aller Informationen
- > schafft ökonomische Anreize zur Verbesserten Ernergieeffizienz
- > Regeln für Handelsgeschäfte
- > marktwirtschaftlichen Preisbildung
- > Kunden- und Risikomanagement per Software
- > Temperatur- / Sonnen- und Windprognosen



*) Prosumer: Privat- und Gewerbekunde, der aktiv am E-Energy Marktplatz teilnehmen und sowohl Energie einspeisen (**Producer**) als auch konsumieren (**Consumer**) kann.

RWE-Projekt E-DeMa realisiert Dezentrale Marktplätze unter Verwendung von Smart Energy



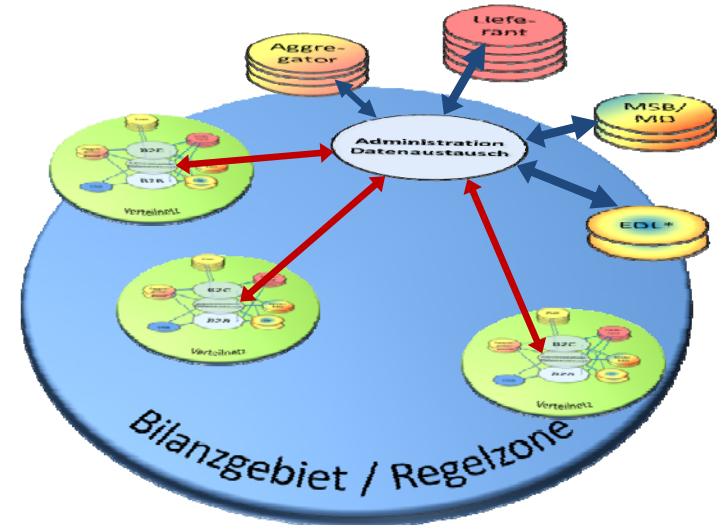
⚡ Der Datenaustausch zwischen den Akteuren des Marktplatzes erfolgt nach den Regeln des **Unbundling** auf Basis einer **Mandantentrennung!**

E-Energy-Marktplätze

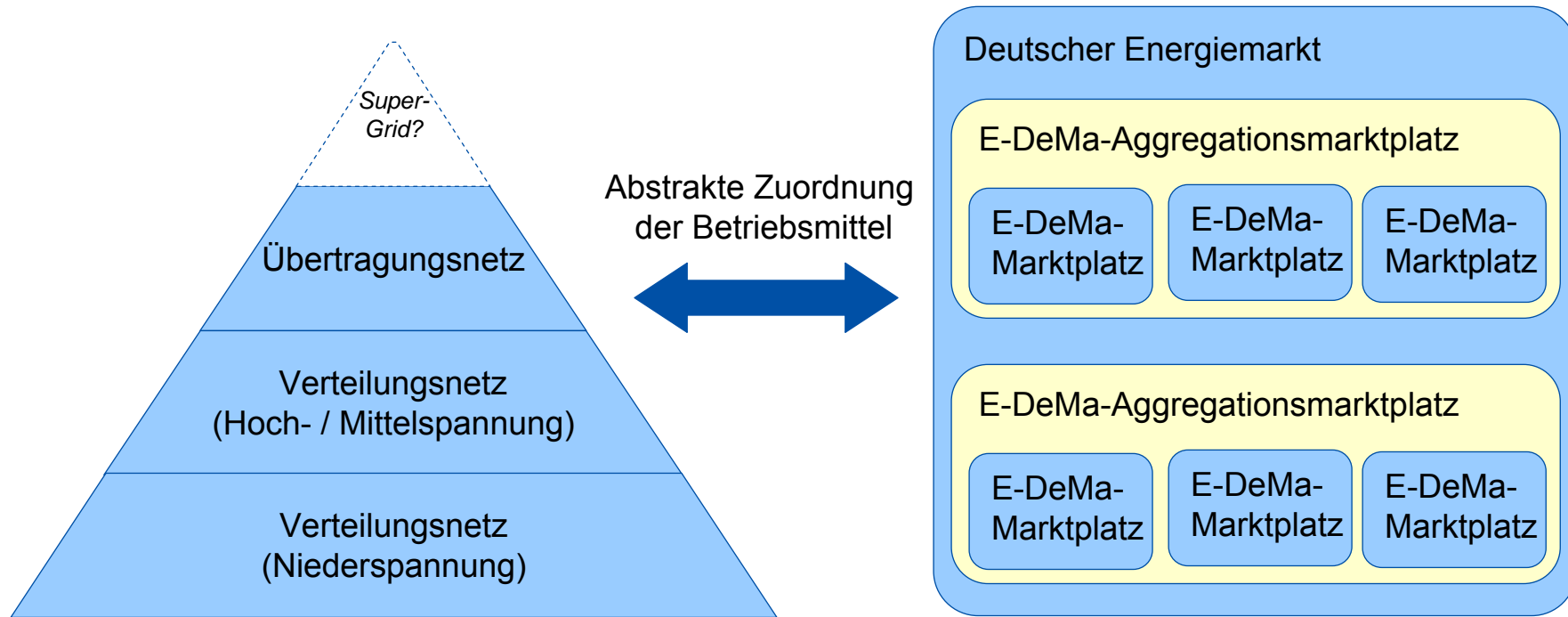
- > Einbindung dezentrale Einspeiser
- > Platzierung lokaler Angebote
- > Vermarktung kumulierter Kleinenergiemengen
- > Verwaltung des gesamten Datenvolumens

E-Energy-Marktplätze

- > lokal, identisch zum Bilanzkreis eines VNB
- > überregionale Zusammenfassung je Regelzone



Smart Energy führt zu virtuellen Hierarchien in Verknüpfung mit dem physikalischen Netz

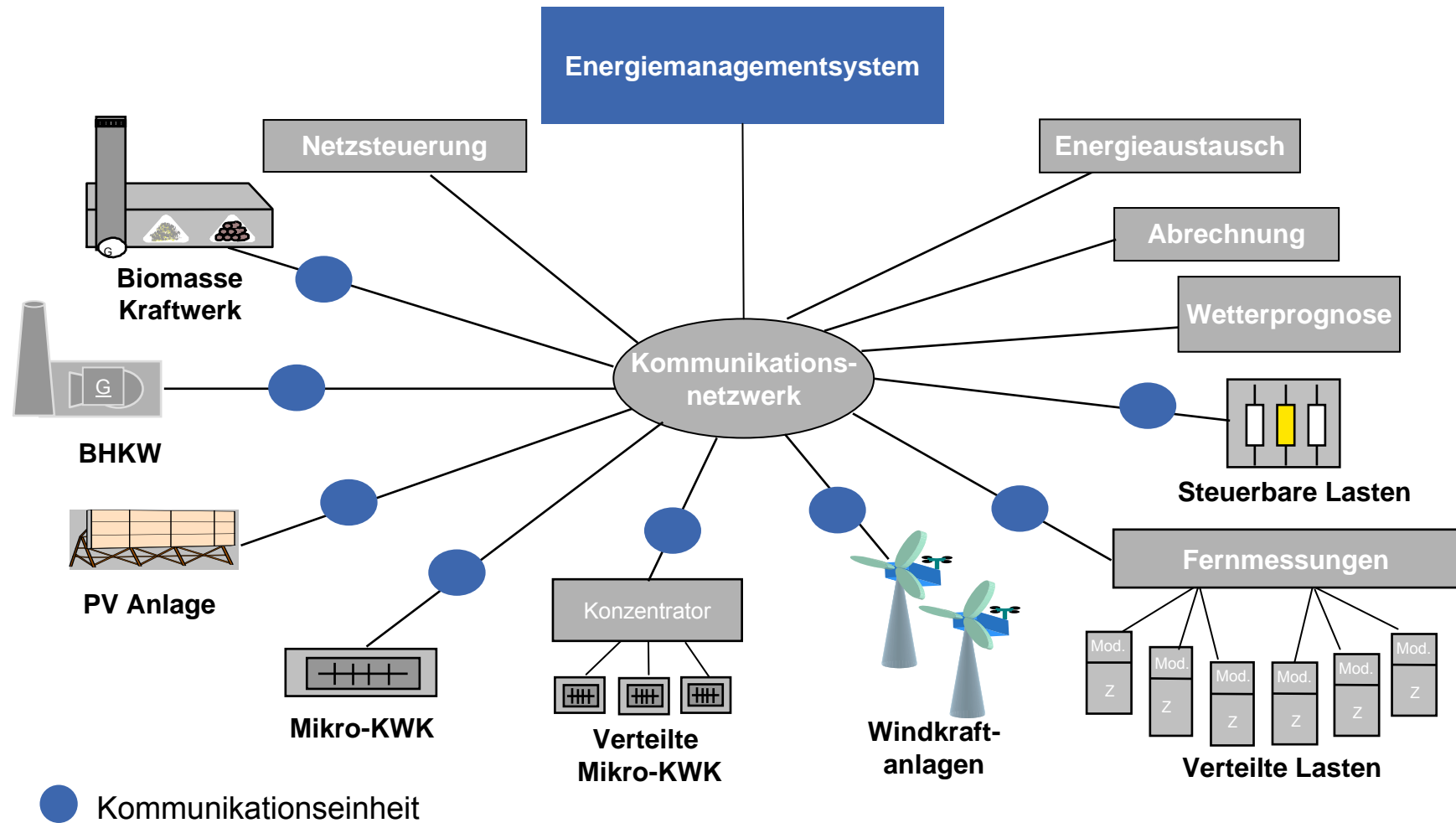


Es entsteht ein wirtschaftliche Parallelsystem, das nicht mehr anhand von Spannungsebene bzw. Geographie geclustert werden kann.

Agenda

0	Einführung
1	Motivation
2	Aktivitäten bei RWE
3	Smart Grids
4	Demand Side Management
5	Virtuelle Kraftwerke

Technische Realisierung eines virtuellen Kraftwerks



Zusammenfassung und Ausblick

- > Smart Energy stellt eine zukunftsgerichtete und flexible Systemlösung im Sinne einer Enabling Technology dar
- > Smart Energy untergliedert sich in die Komponenten Smart Grid, Smart Metering und Smart Home
- > Nutzung von Elektromobilen und Demandside-Management als dezentrale Speicher können die Einbindung fluktuierender Einspeisungen erleichtern, die realistischen Potenziale sind noch nachzuweisen.
- > Smart Energy erfordert aufwändige, parallele Hierarchien, um ihre gesetzeskonforme wirtschaftliche Nutzung zu ermöglichen
- > Insgesamt sind möglichst viele Anwendungen von Smart Energy wirtschaftlich zu erschließen, um Synergien zu nutzen

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit und lassen
Sie uns gemeinsam:

VORWEG GEHEN