



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Deutschlands Weg in die zukünftige Energieversorgung

Ein Blick auf die Ergebnisse der E-Energy Modellregionen.



**Ludwig Karg, B.A.U.M. Consult,
Leiter der E-Energy Begleitforschung**

Die Energiewende ist beschlossen!





Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

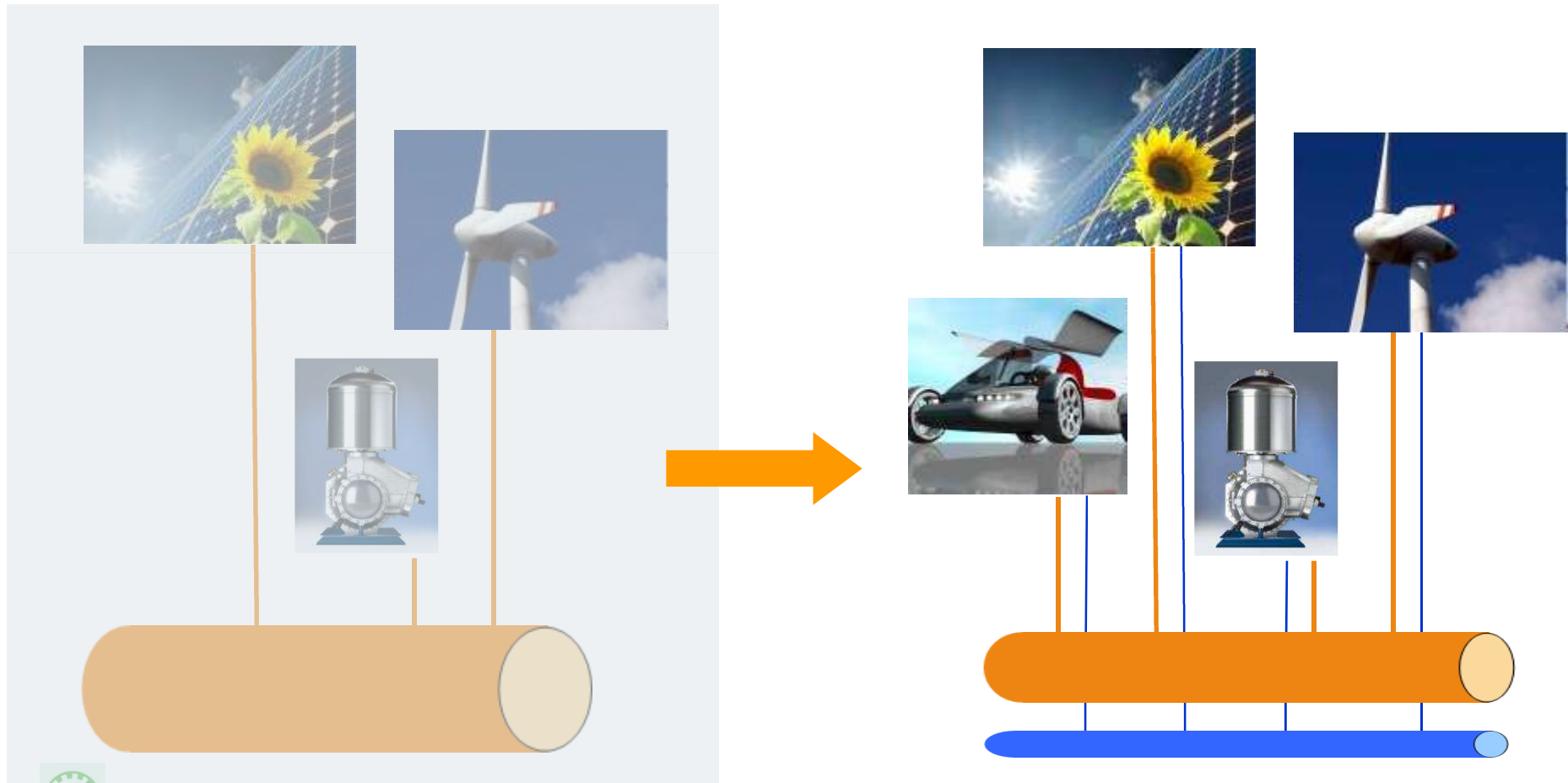
Paradigmenwechsel beim Ausgleich von Angebot & Nachfrage

verbrauchsorientierte Erzeugung

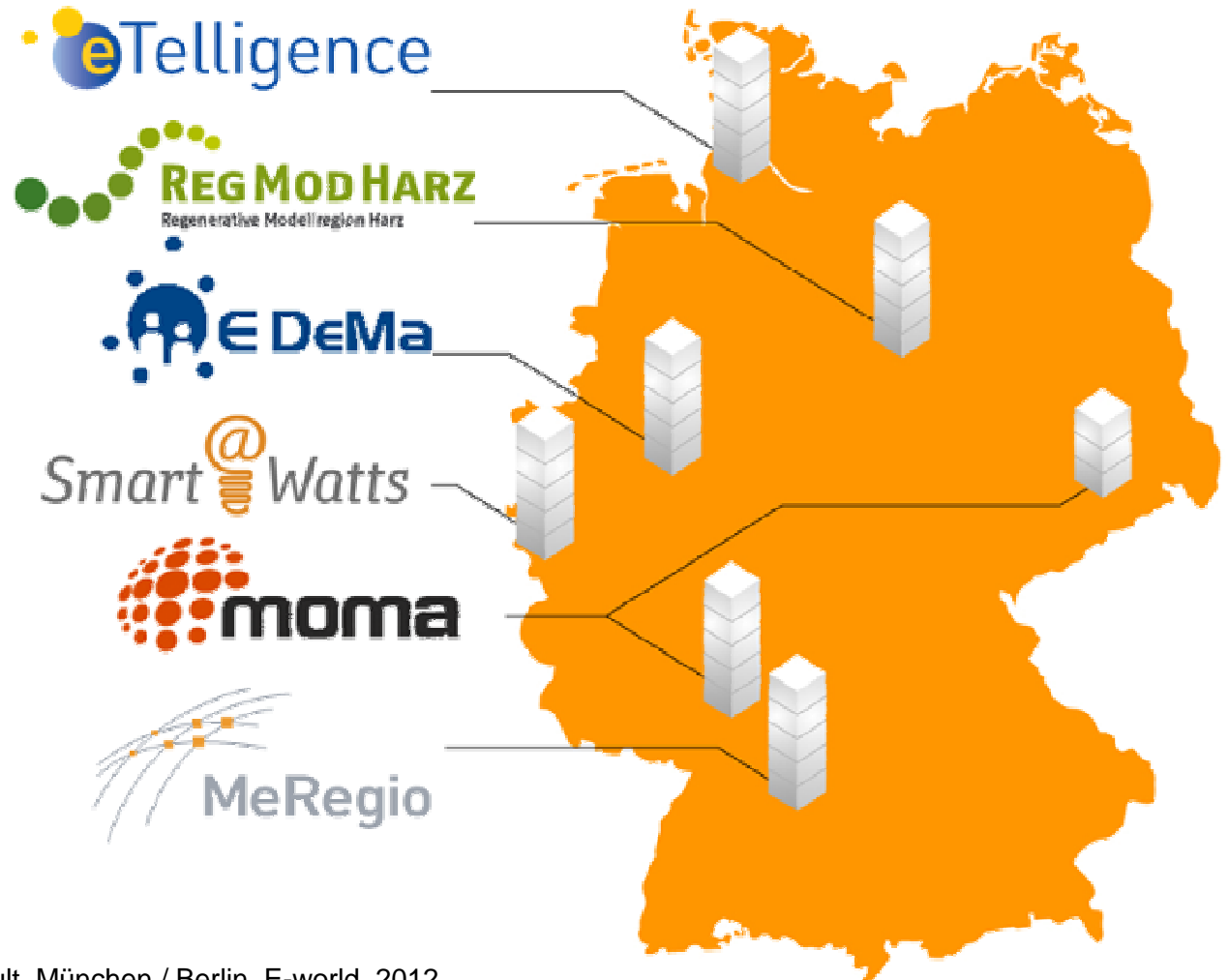
plus

erzeugungsoientierter Verbrauch

Ausbau und Umbau: Kupfer und Silizium



Die Modellprojekte



E-Energy: ein multidimensionaler Forschungsansatz

Energie-
Effizienz

Integration
Erneuerbare Energien

Marktliberalisierung

e-Mobilität

IKT Architektur

IT Sicherheit
& Datenschutz

IKT für ...

Netzengpässe
& Netzausbau

Intelligente Messung

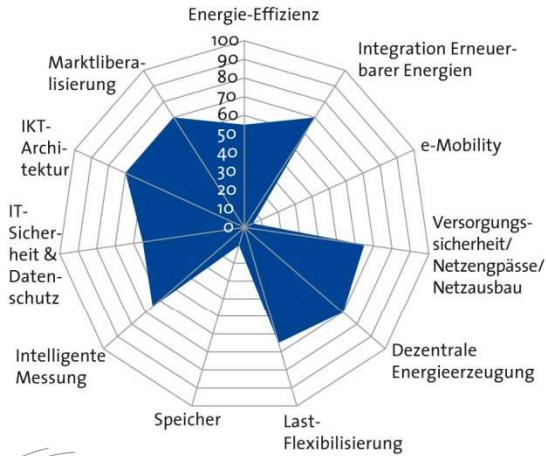
Dezentrale
Energieerzeugung

Speicher

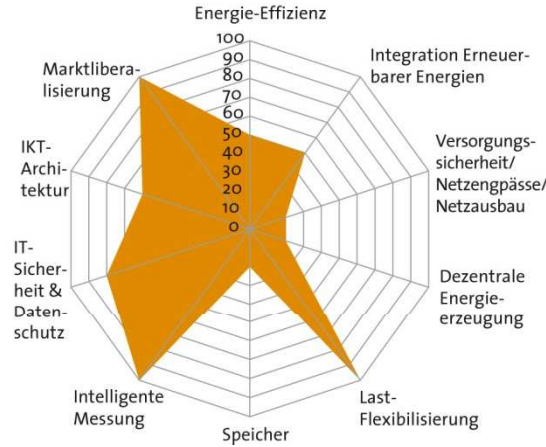
Last-Flexibilisierung

Die 6 Modellprojekte: gemeinsam alle Felder abgedeckt

eTelligence

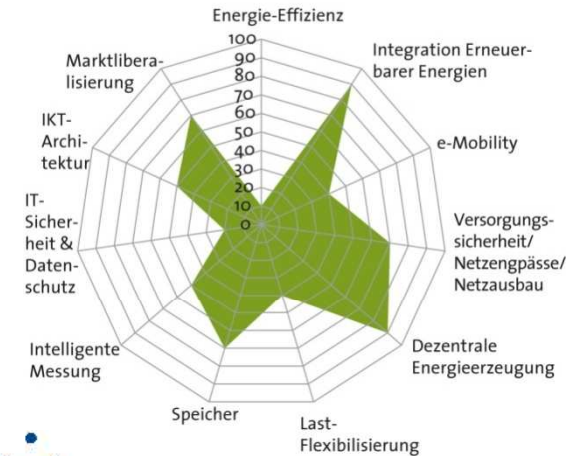


Smart@Watts

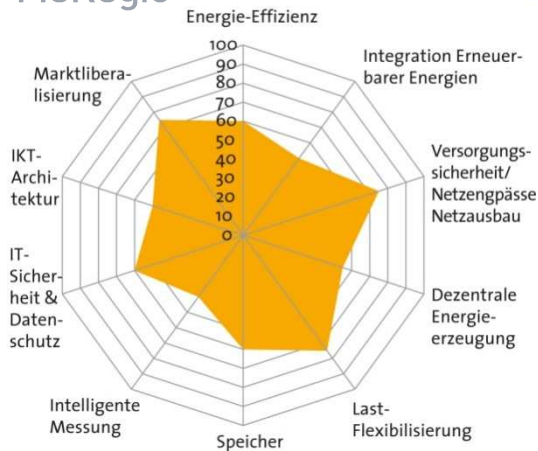


REG MOD HARZ

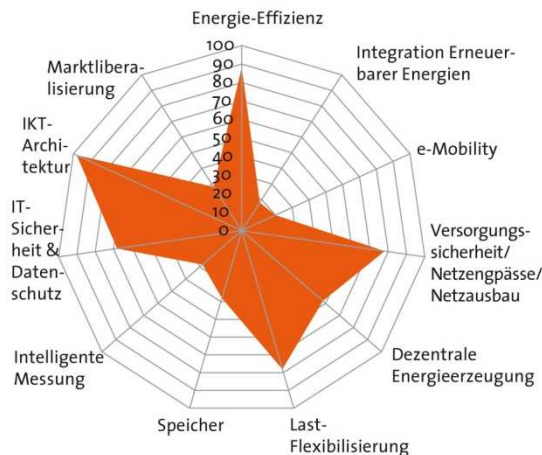
Regenerative Modellregion Harz



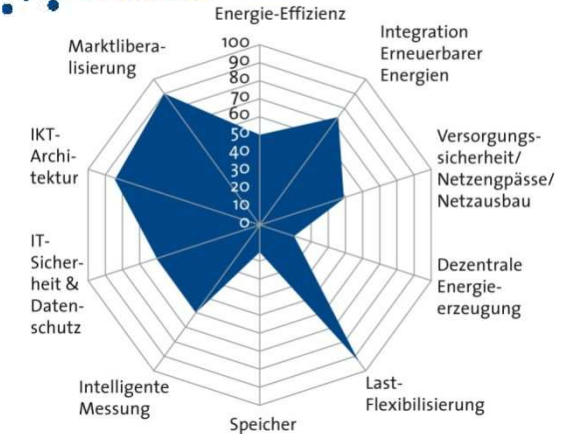
MeRegio



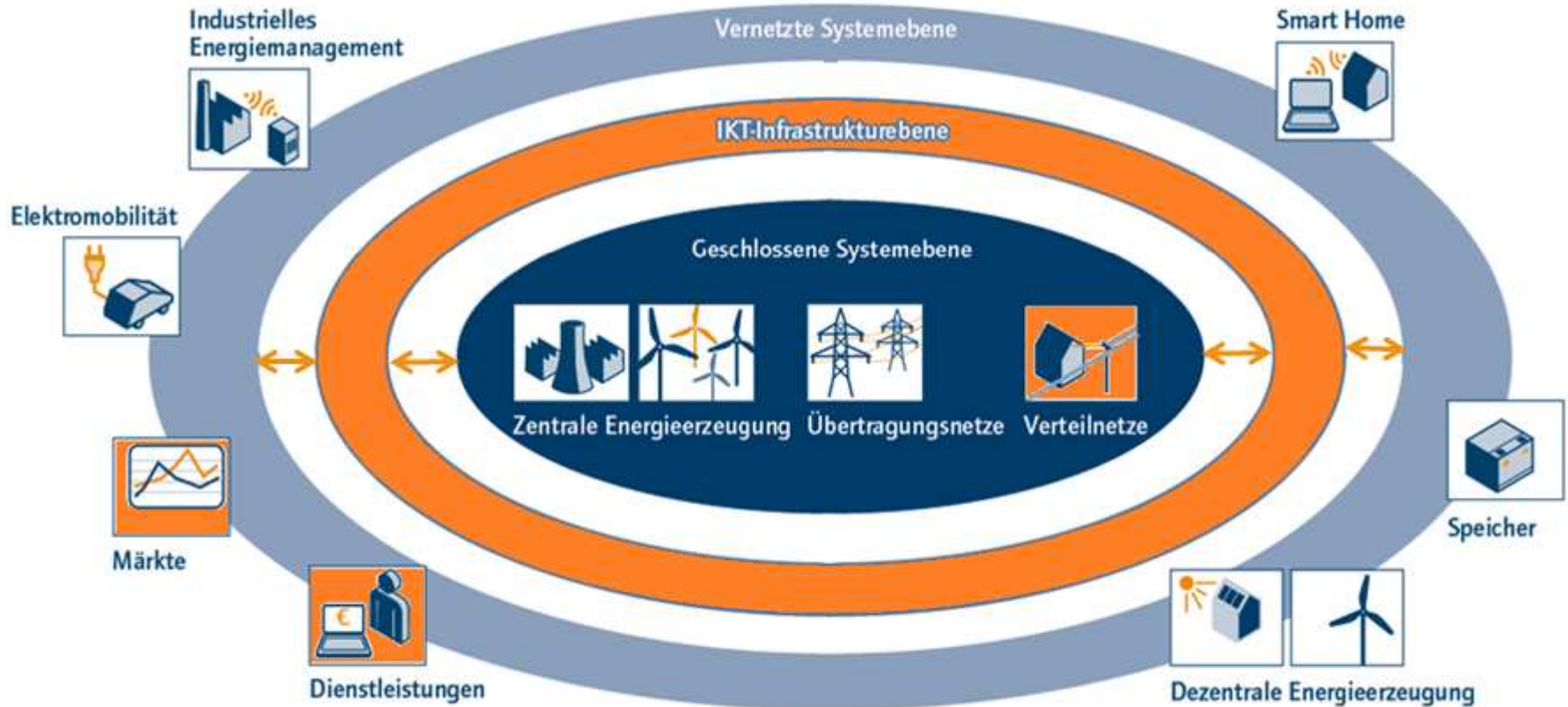
moma



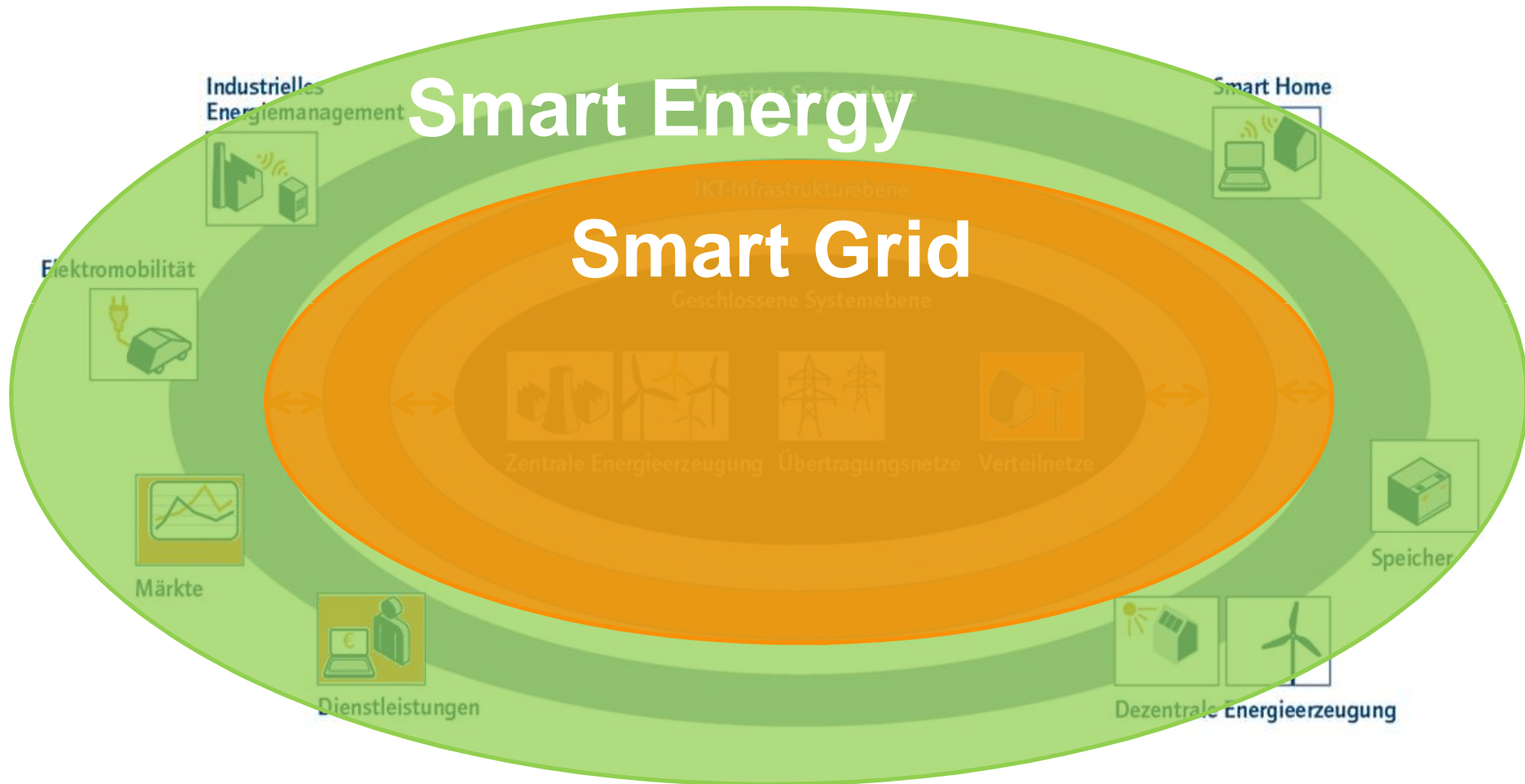
E DeMa



IKT verbindet die Welten



IKT verbindet die Welten



Intelligente Netze und Liegenschaften

**Intelligentes
Netz**

Smart
Meter

Gebäude-
Manager

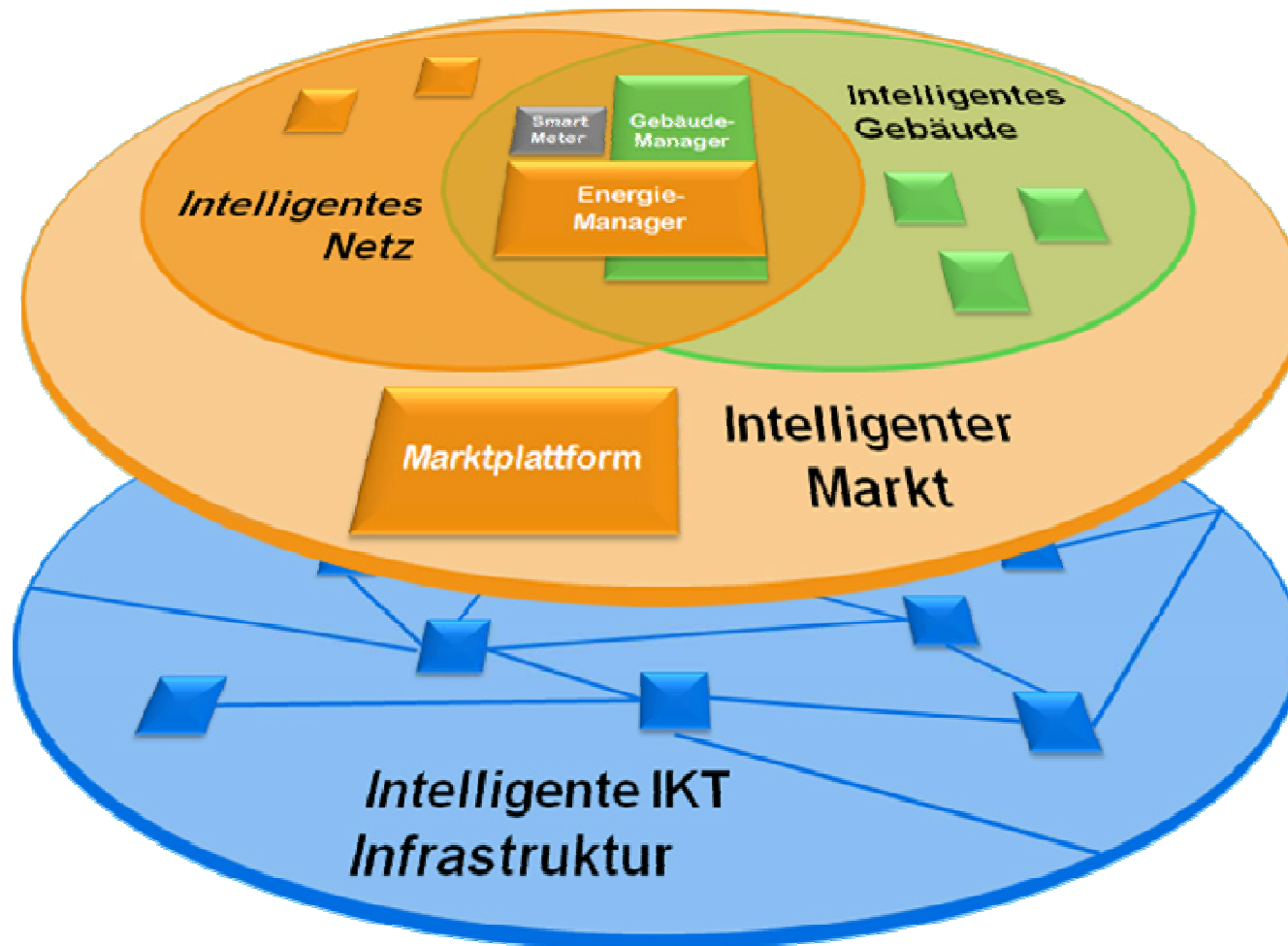
Energie-
Manager

**Intelligentes
Gebäude**

Marktplattform

**Intelligenter
Markt**

IKT Infrastruktur als Grundlage



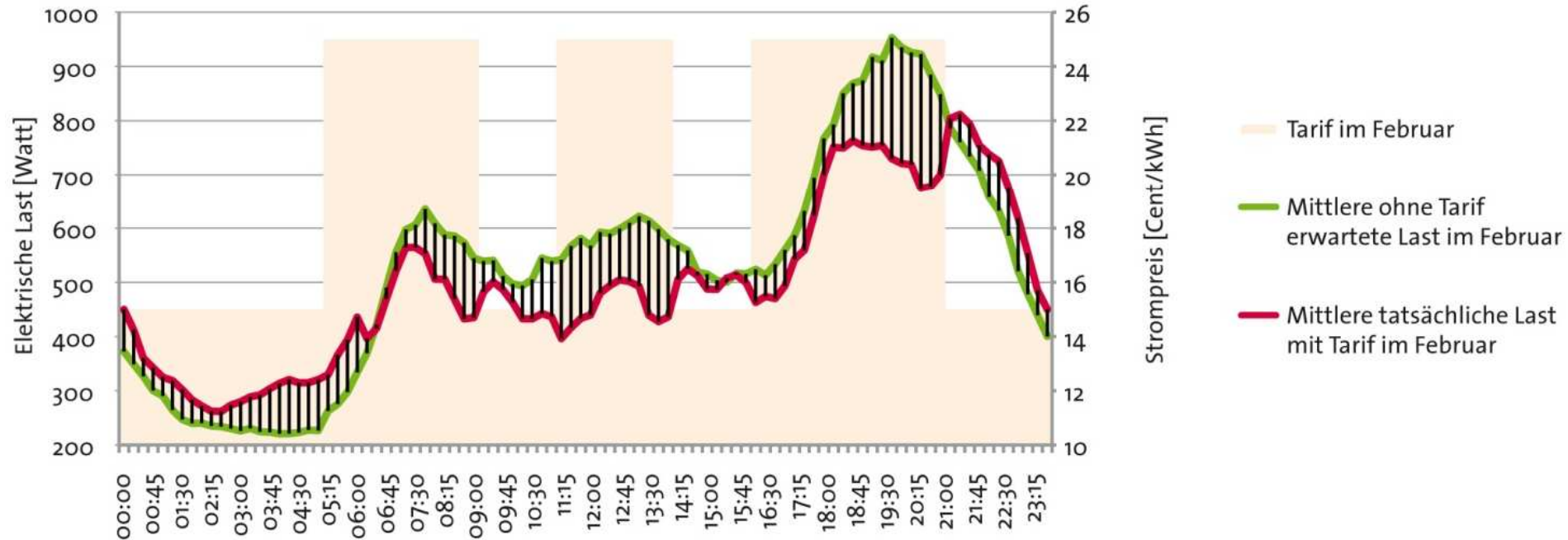
Messen – Anzeigen – Informieren



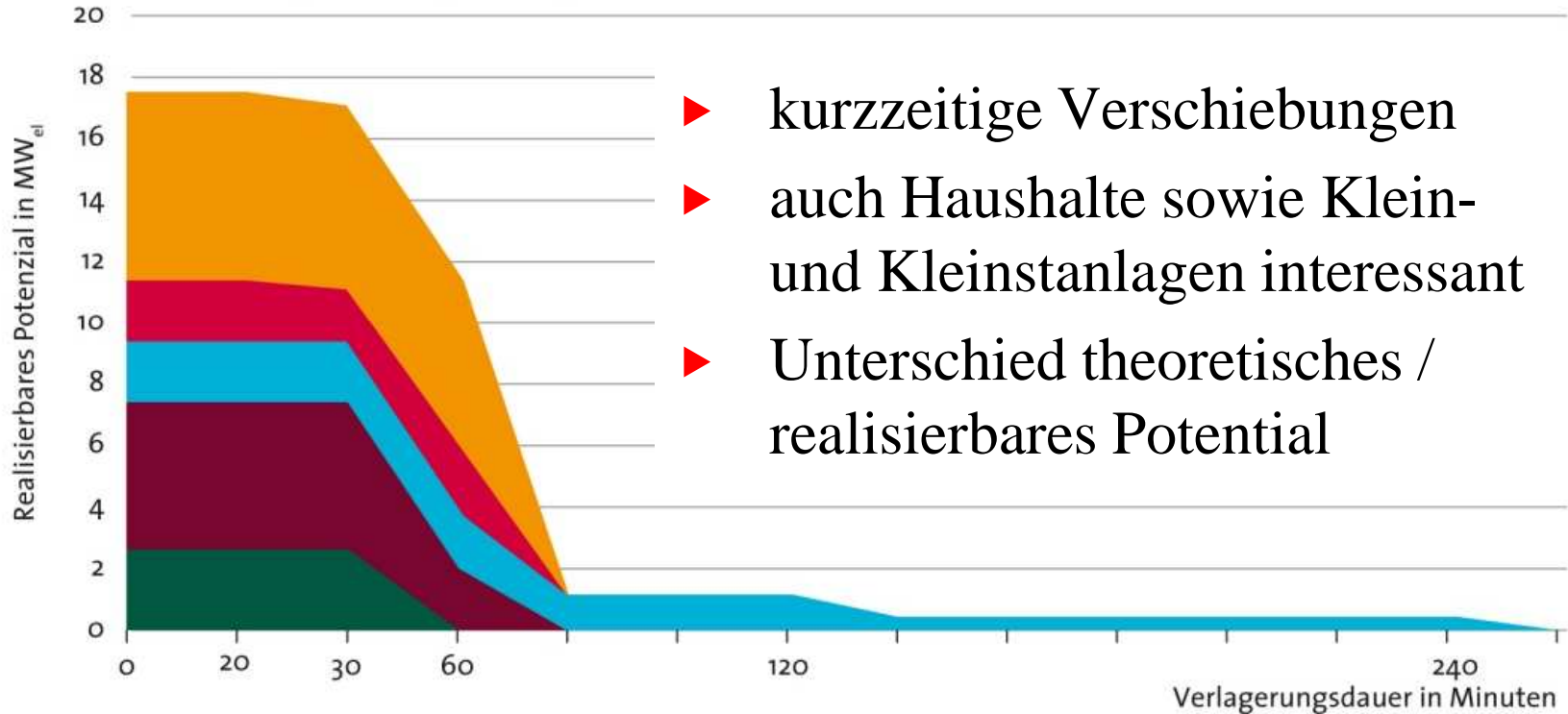
- ▶ Verbrauchsanzeige auf iPad
- ▶ Preisanzeige im Voraus
- ▶ aktives Zugehen auf Kunden



Lastverschiebung in der Praxis beobachtet



Positive Regelleistung durch Kühlanlagen



- ▶ kurzzeitige Verschiebungen
- ▶ auch Haushalte sowie Klein- und Kleinstanlagen interessant
- ▶ Unterschied theoretisches / realisierbares Potential

■ Haushalt
 ■ Prozesskälte in Industrieanwendungen
 ■ Kühlanlagen in Kühltälern
 ■ Kühlanlagen im Lebensmittel-EH
■ Klein- und Kleinstanlagen
■ Industrielle Klimatisierung
■ Gewerbliche Klimatisierung

Eine ganze Region als Kraftwerk



- ▶ Prognosesysteme
- ▶ Leitwarte
- ▶ Ausgleich und Wertschöpfung in der Region

Erste Ergebnisse

- ▶ Einsparpotenziale
 - im gewerblichen Bereich bis zu 20 %
 - im privaten Bereich 5 % bis max. 10 %
- ▶ Lastverschiebungspotenziale im privaten Bereich bis zu 10 %.
Aufklärung nötig um sie zu heben.
- ▶ Lastverschiebungspotenziale im gewerblichen Bereich sehr hoch.
Vielfach schon heute wirtschaftlich attraktiv.
- ▶ Unterstützung der Stabilisierung des Netzes möglich durch flexible Erzeugungsanlagen und lokalen Einkauf von Blindleistung.
- ▶ konventionelle Speicher für kurzfristigen Lastausgleich innerhalb eines Bilanzkreises; weitere Speichertechnologien notwendig für Langzeitpufferung.

Kontrollierte Einbindung dezentraler Klein-Erzeuger



- ▶ 14 Kleinst-BHKWs koordiniert am Netz
- ▶ Kunden als Verbraucher und Erzeuger am Markt (Prosumer)
- ▶ Aggregator als Bündler kleiner Mengen

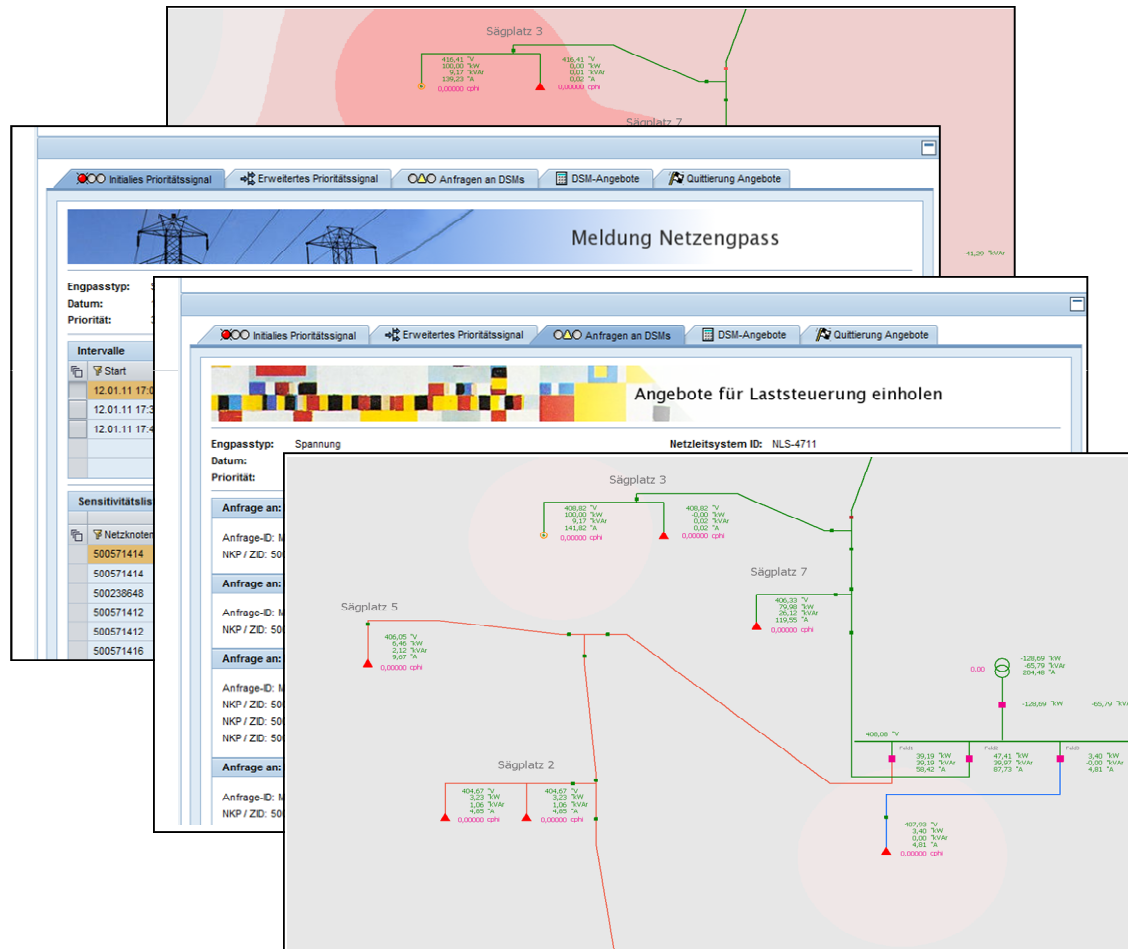
Netzführung mit Demand Side Management

Spannungsproblem wird erkannt

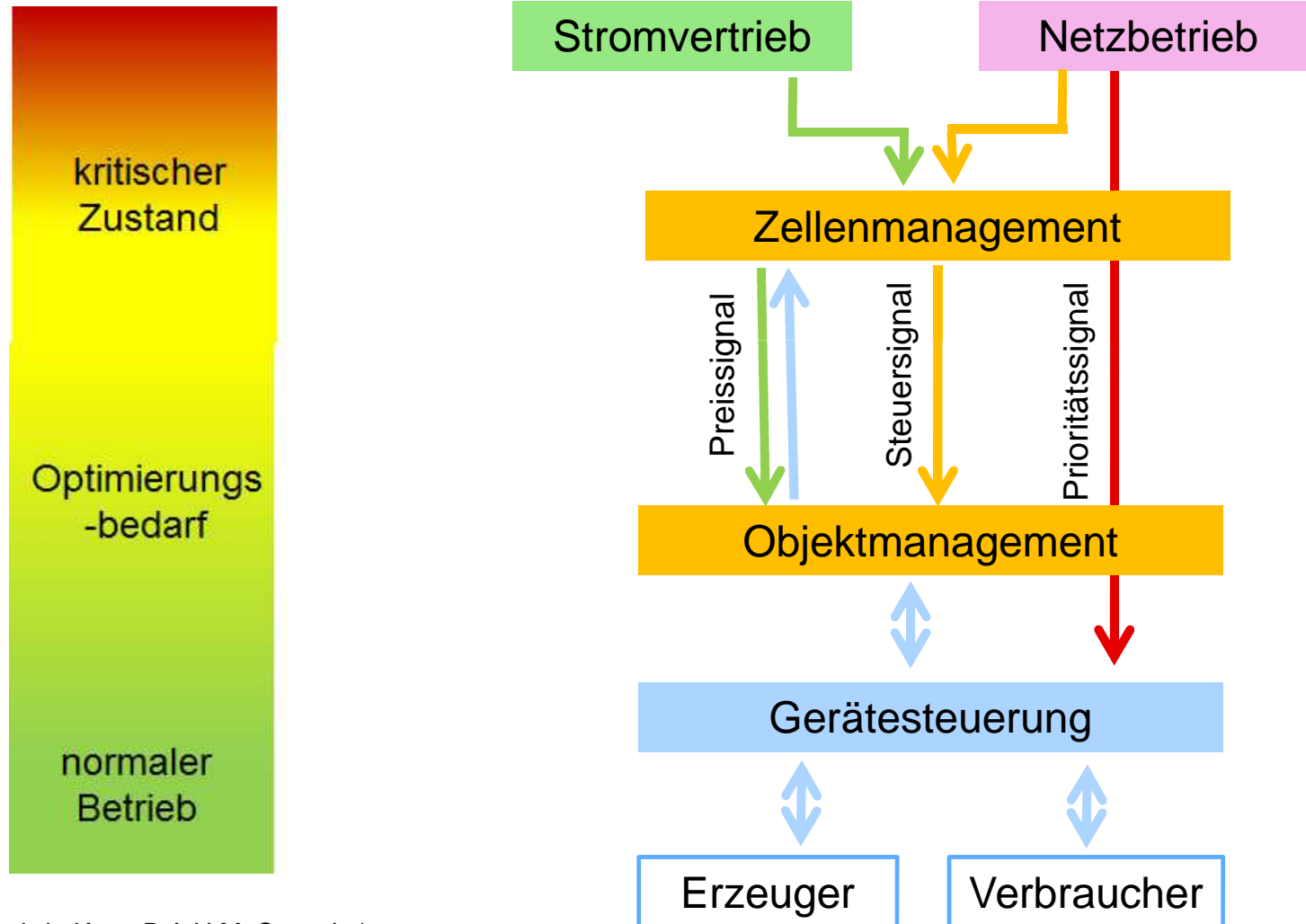
Verhandlungsprozess beginnt

Angebote werden eingeholt und angenommen

Spannungsproblem ist behoben



Steuersignale für gute und schlechte Zeiten

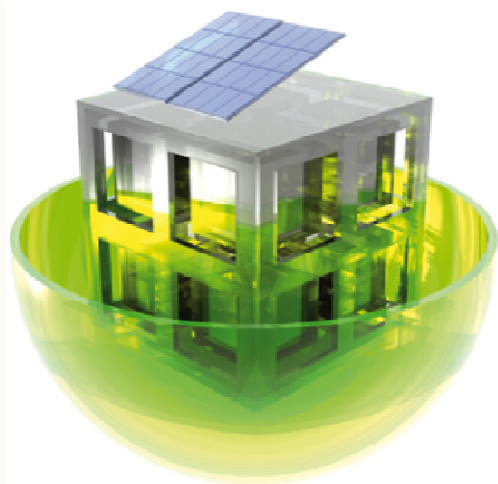


Leben im intelligenten Haus



- ▶ PV-Anlage und Mikro-BHKW
- ▶ Elektrofahrzeug als Puffer
- ▶ Steuerung des gesamten Haushalts
- ▶ bei Bedarf Betrieb als autarke Zelle

Mannheim: zellulare Quadratestadt



- ▶ Systemzelle mit 300 Verteilnetzzellen zu je ca. 200 Objektzellen
- ▶ Energiebutler im Objekt, Netz- und Marktmoderatoren
- ▶ Dezentrale Datenhaltung und dezentrale Entscheidungen

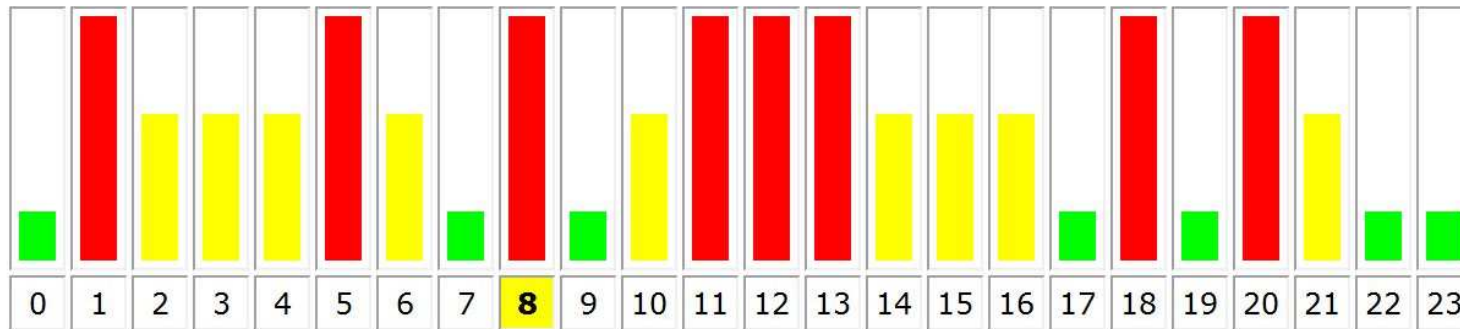
Erste Ergebnisse

- ▶ Versorgungssicherheit durch zellulare Ansätze zu unterstützen
- ▶ Integration dezentraler, kleiner Erzeuger mit IKT ohne Gefahr für die Netzstabilität perspektivisch möglich
- ▶ Sensorik sowohl im Netz als auch am Netzrand nötig
- ▶ Aktoren für Steuerung der Erzeugung und Verbrauchsregelung benötigt
- ▶ Verbesserte Erzeugungs- und Verbrauchsprognosen möglich
- ▶ Systemdienstleistungen durch Erneuerbare Energie Anlagen möglich. Aber: wenig Raum für Wirtschaftlichkeit
- ▶ Abgleich von Angebot und Nachfrage auf Bilanzkreisebene möglich. Auf Ebene der Übertragungsnetze verbleibt das Transportproblem von hohen Windstromüberschüssen.

Anreize durch dynamische Tarife

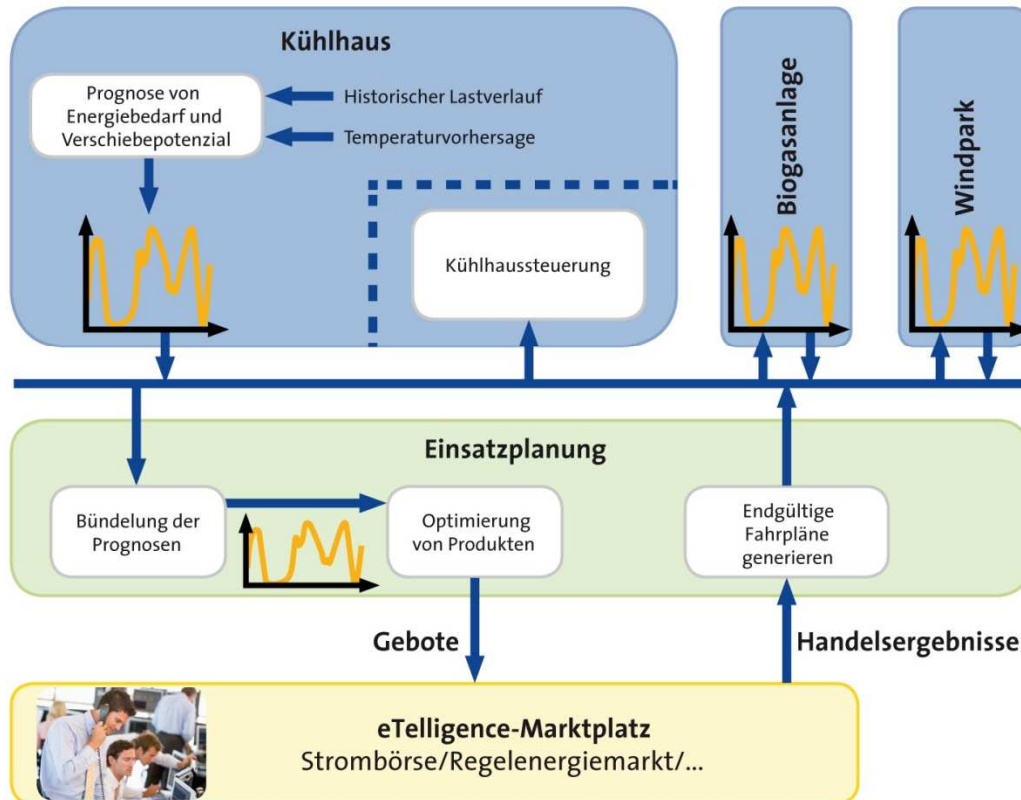
MeRegio - Stromampel / Intelligenter Zähler

30.01.2012



	Normalstrom	25 Cent / kWh	33.3 %
	Sparstrom	20 Cent / kWh	37.5 %
	Supersparstrom	15 Cent / kWh	29.2 %

Das virtuelle Kraftwerk in Cuxhaven

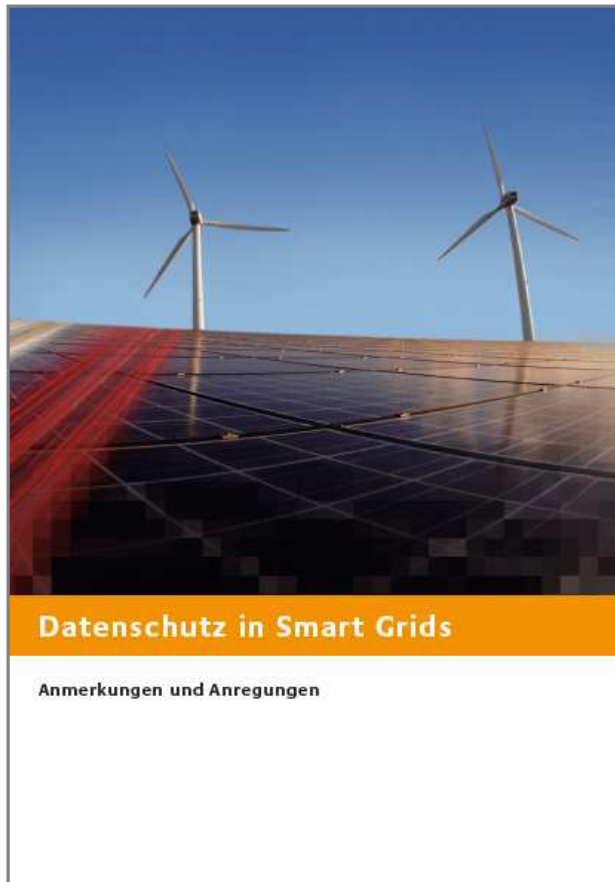


- ▶ ortsnaher Abgleich von Windstromerzeugung mit Verbrauch in großen Kälteanlagen
- ▶ Vermarktung der Flexibilitäten auf dem lokalen Marktplatz

Erste Ergebnisse

- ▶ neue Marktfunktion: Aggregatoren sichern diskriminierungsfreien Zugang auch kleiner Anbieter zum Marktplatz
- ▶ Optimierung bisheriger Geschäftsprozesse möglich
- ▶ Zeitvariable Tarife bewirken Veränderungen im Verbraucherverhalten; nachhaltige Wirkung über automatisierte Systeme
- ▶ E-Energy gesteuerte Anlagen können „near time“ Ausgleichsenergie und Systemdienstleistungen im Verteilnetz erbringen
- ▶ auch bei stark volatiler Einspeisung Netzstabilität zu erhalten durch automatisierte, marktbasierende Verhandlungssysteme

Datenschutz und Datensicherheit

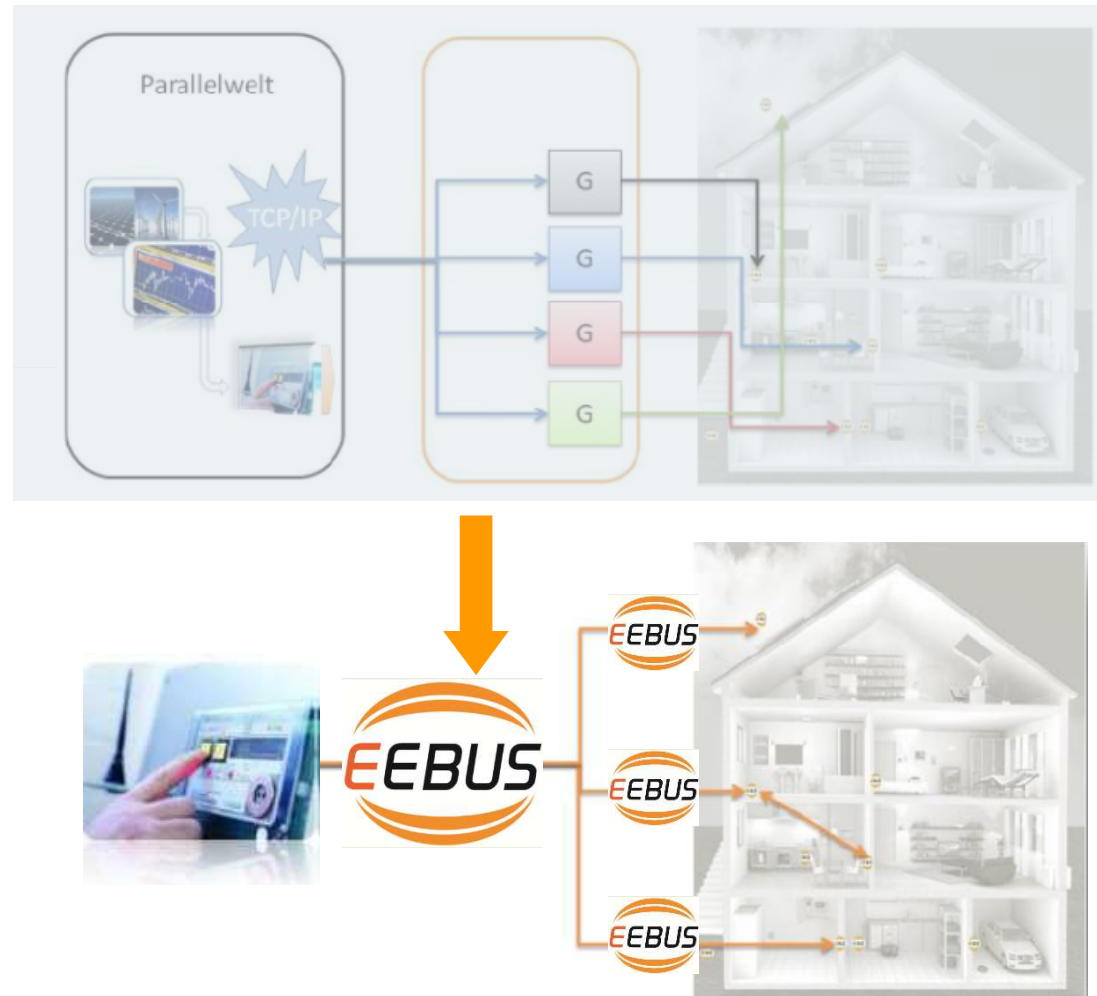


- ▶ Schutz vor beabsichtigten und unbeabsichtigten Schäden!
- ▶ Datensparsamkeit!
- ▶ „privacy by design“!

- ▶ weiterer Untersuchungsbedarf zur Datensicherheit!

Kommunikation von der Erzeugung bis zum Verbrauch

- ▶ aufbauend auf vorhandenen Standards
- ▶ Unterstützung von Partnern aus der Industrie
- ▶ Normierungsprozess in enger Abstimmung mit DKE





Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Für weitere Informationen

www.e-energy.de

Ludwig Karg

e-energy@baumgroup.de

Tel. 089 - 18 935 – 0

