



Smart Energy made in Germany

Zwischenergebnisse von E-Energy



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



Wir haben es vergleichsweise gut ...



Ludwig Karg, B.A.U.M. Consult, Smart Grids Week - Bregenz 2012

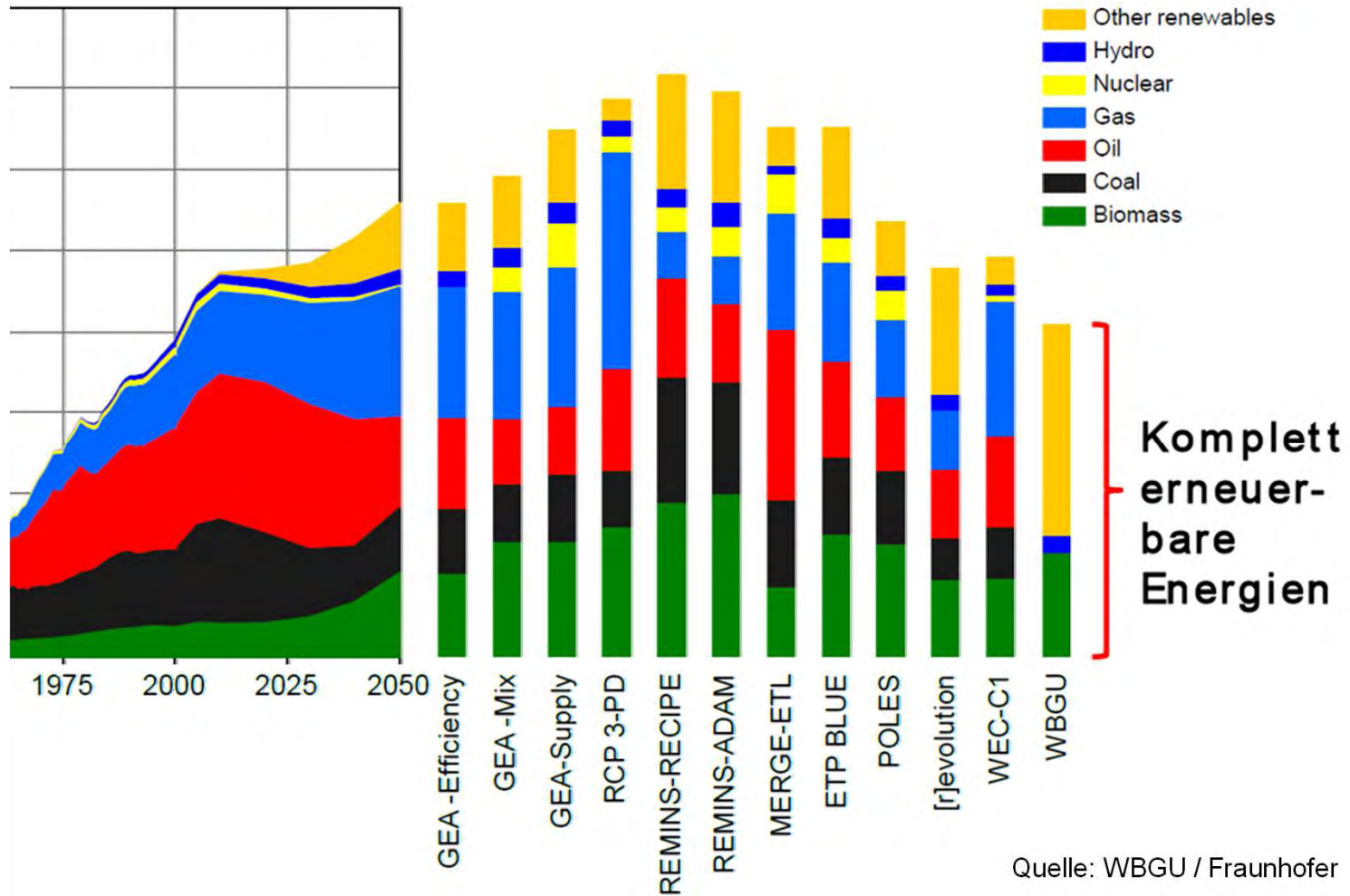


Die Energiewende ist beschlossen!



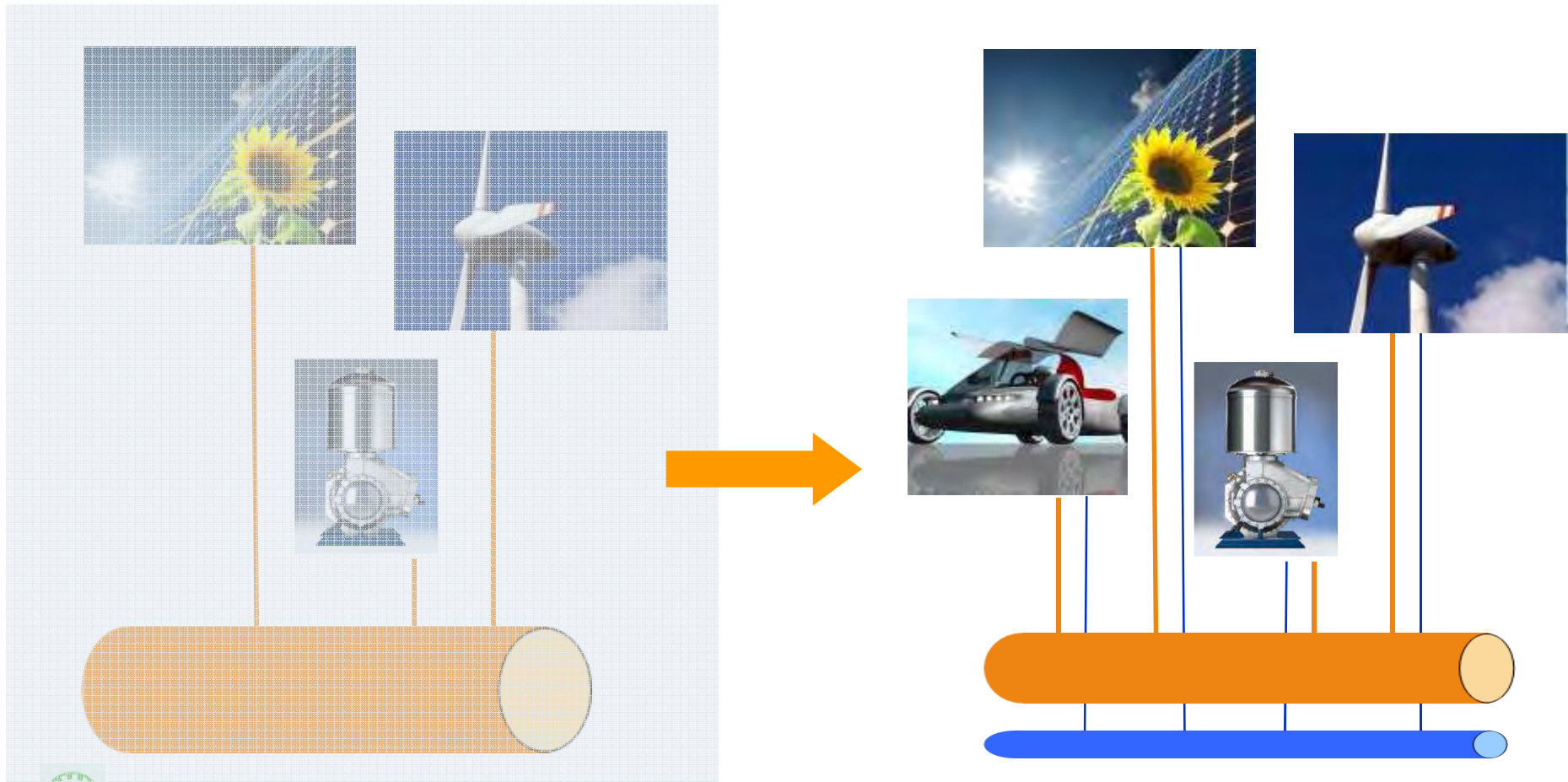
Ludwig Karg, B.A.U.M. Consult, Smart Grids Week - Bregenz 2012

Die Expertenszenarien

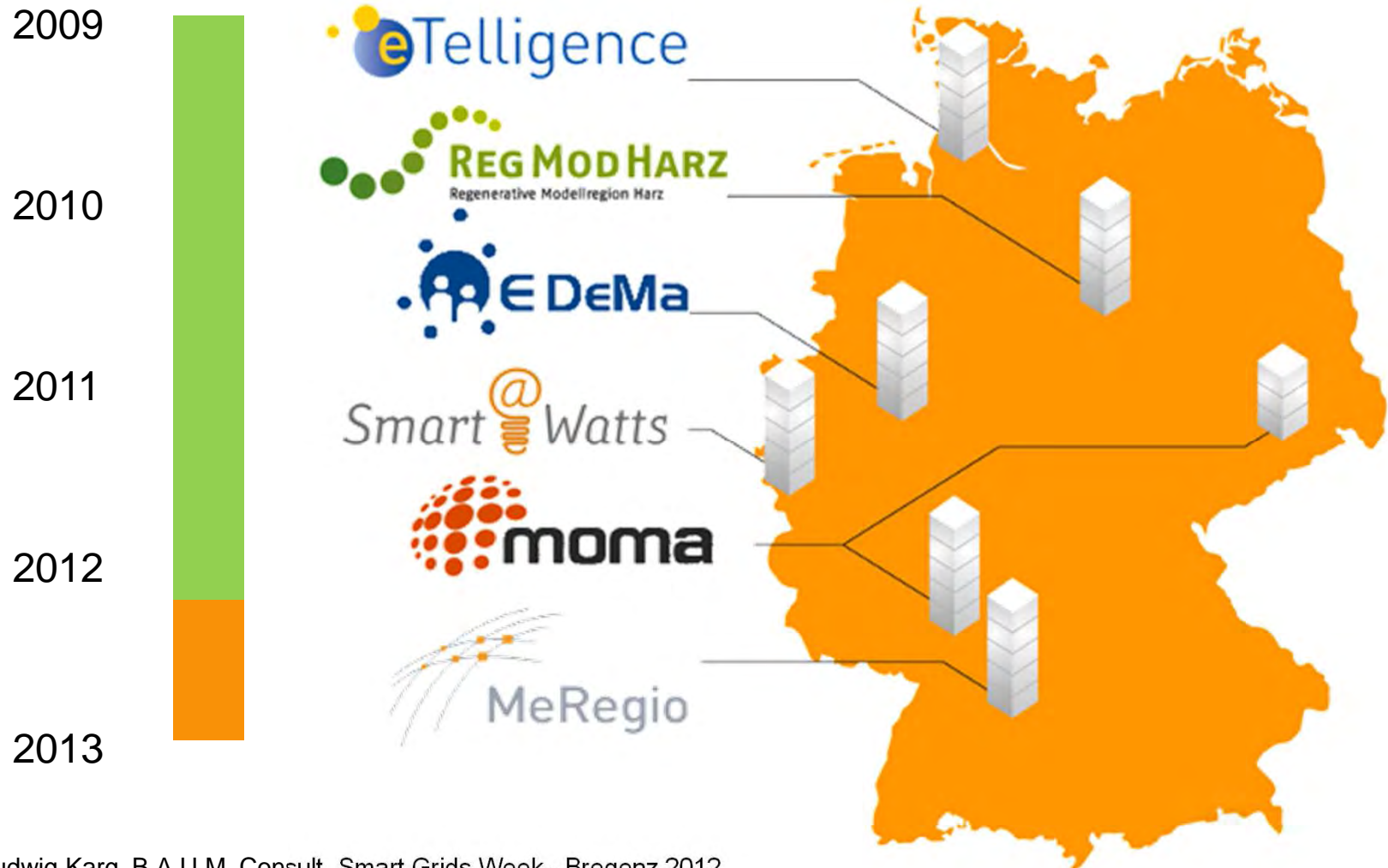


Quelle: WBGU / Fraunhofer

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

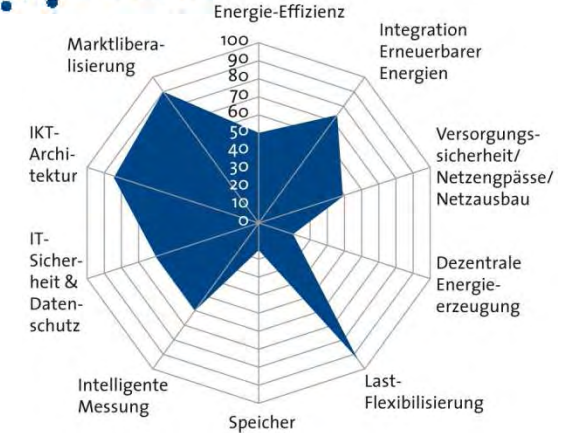
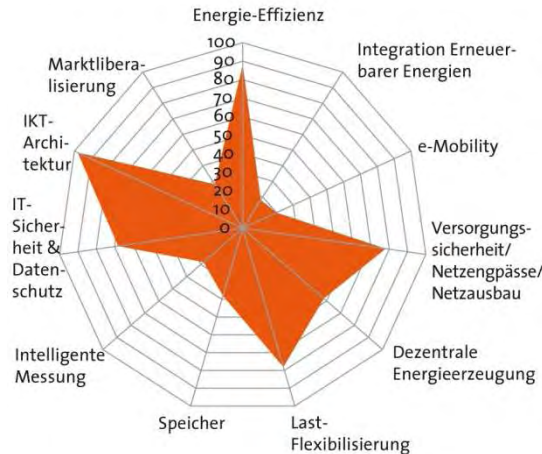
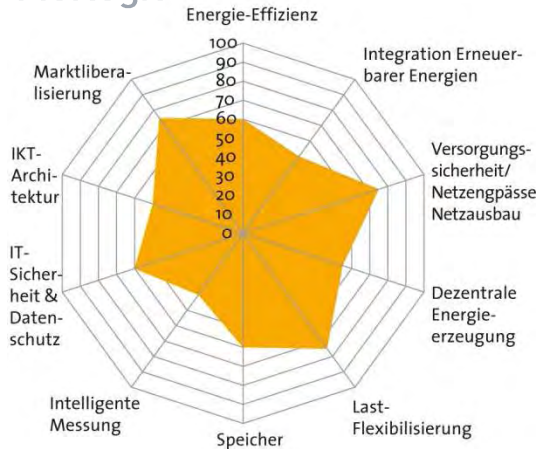
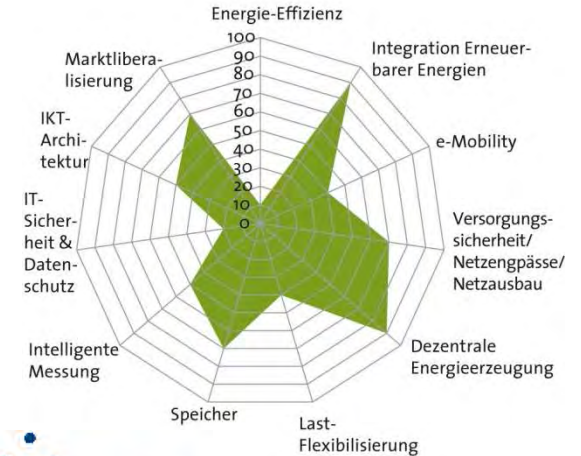
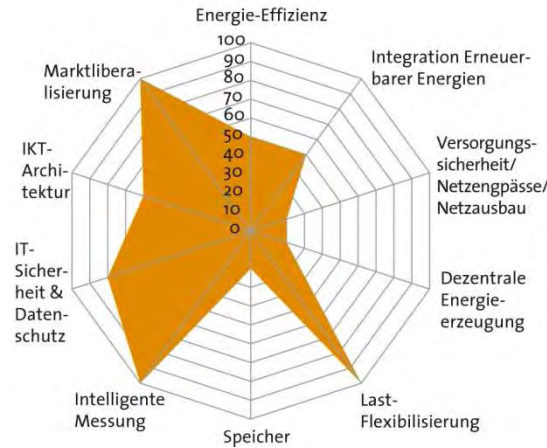
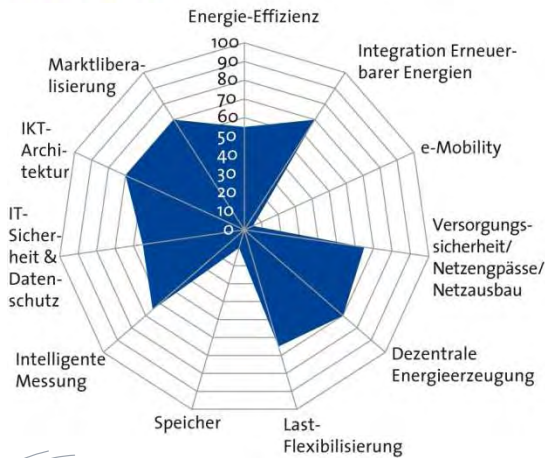
Speicher

Last-Flexibilisierung





Die 6 Modellprojekte: gemeinsam alle Felder abgedeckt

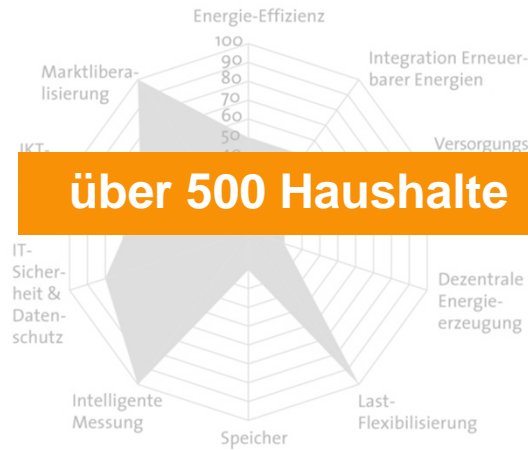




Die Modellprojekte im Feldtest



- Kühlhäuser
- Schwimmbad
- über 1.000 Haushalte



über 500 Haushalte



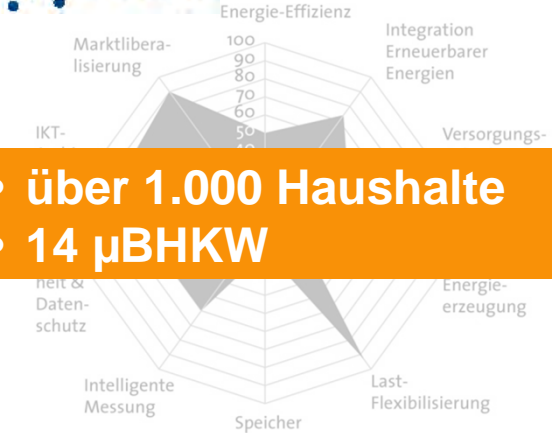
- über 100 Einspeiser
- 50 Haushalte



- fast 1.000 Haushalte (40 mit Speichern)
- 80 Betriebe



20 > 200 > 2.000 Haushalte



- über 1.000 Haushalte
- 14 µBHKW



Messen – Anzeigen - Informieren



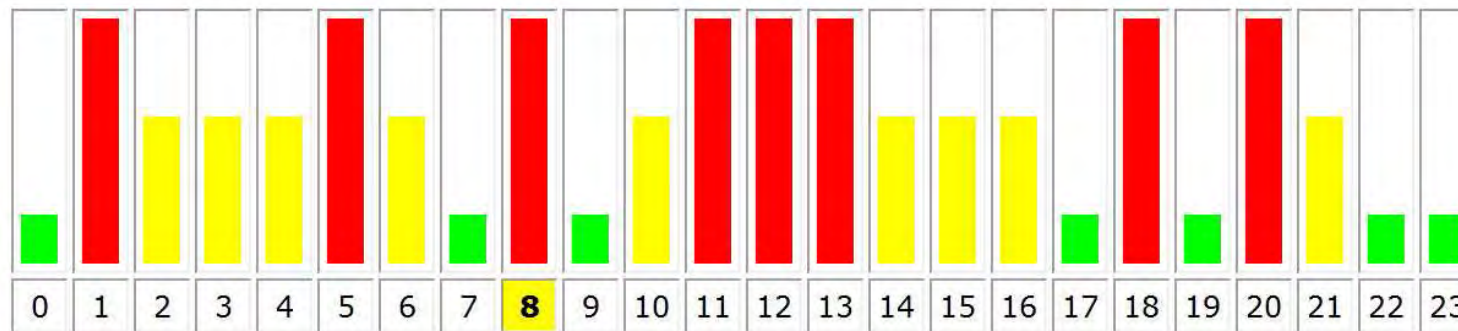
- ▶ Verbrauchsanzeige auf iPad
- ▶ Preisanzeige im Voraus
- ▶ aktives Zugehen auf Kunden



Anreize durch dynamische Tarife

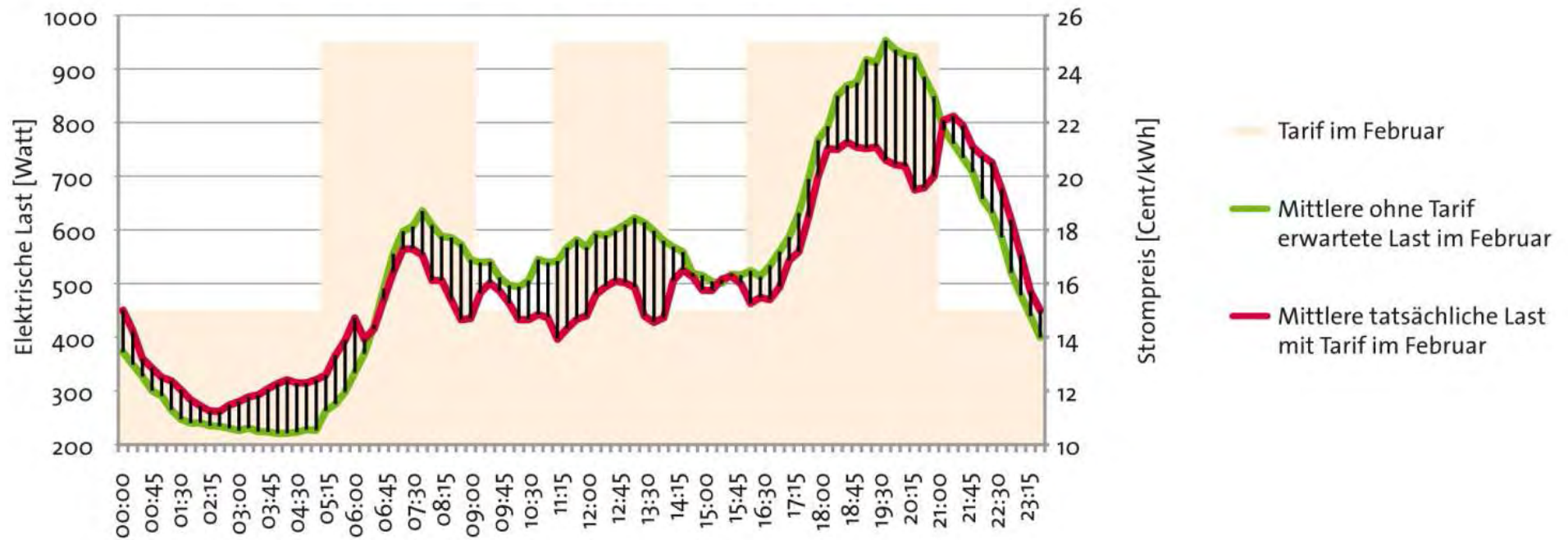
MeRegio - Stromampel / Intelligenter Zähler

30.01.2012

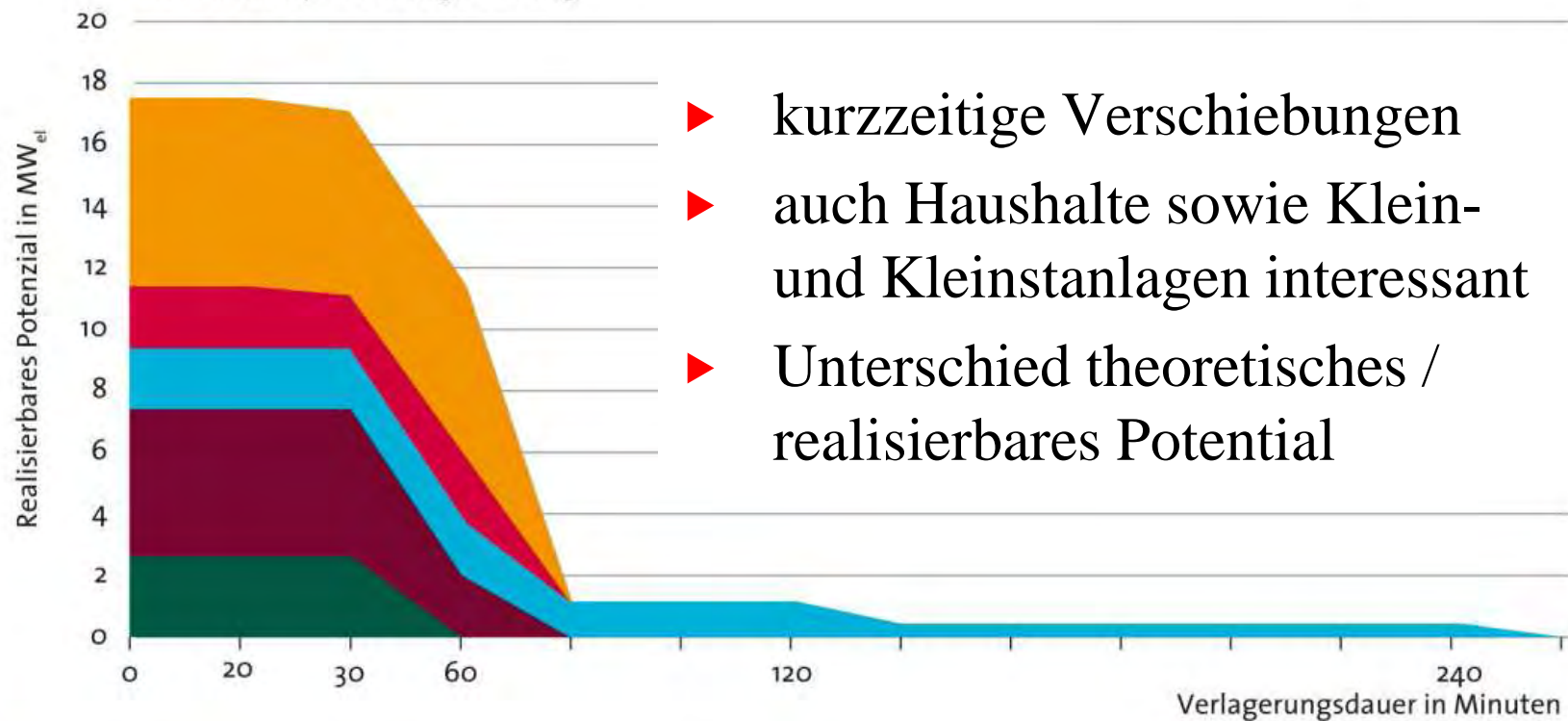


■	Normalstrom	25 Cent / kWh	33.3 %
■	Sparstrom	20 Cent / kWh	37.5 %
■	Supersparstrom	15 Cent / kWh	29.2 %

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 Kühltage
 ■ Kühlanlagen im Lebensmittel-EH
■ Klein- und Kleinstanlagen
 ■ Industrielle Klimatisierung
 ■ Gewerbliche Klimatisierung



Zwischenergebnisse

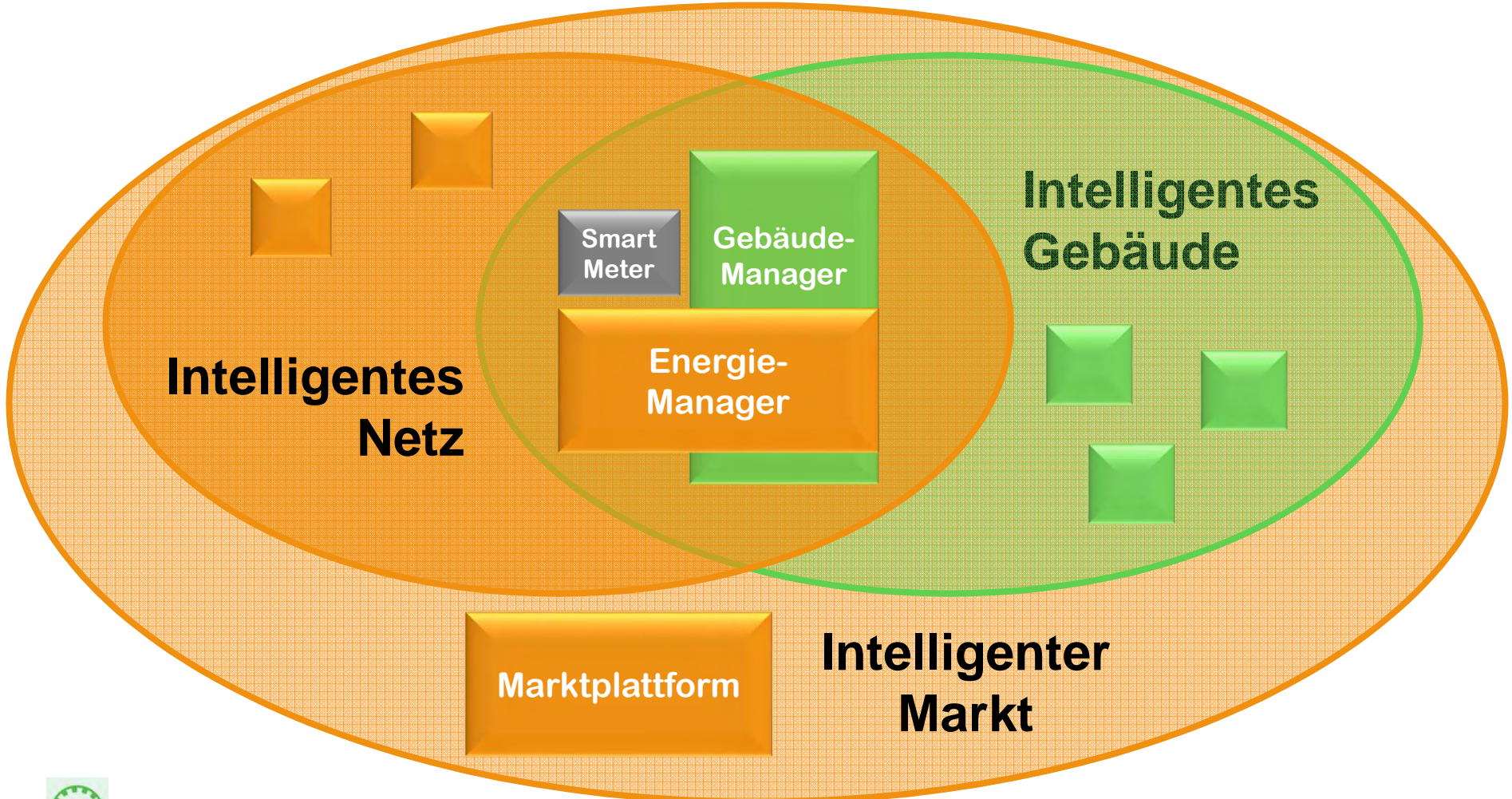
- ▶ Einsparpotenziale
 - im gewerblichen Bereich bis zu 20 %
 - im privaten Bereich 5 % bis max. 10 %
- ▶ Lastverschiebungspotenziale
 - im privaten Bereich bis zu 10 %
 - im gewerblichen Bereich wirtschaftlich attraktiv
- ▶ Vielfalt probater Anreizmodelle
 - zeit- und lastvariable Tarife
 - Bonus- und Malussysteme

Aber: hohe Akzeptanz nur durch Automatisierung!





Intelligente Netze und Liegenschaften



Leben im intelligenten Haus



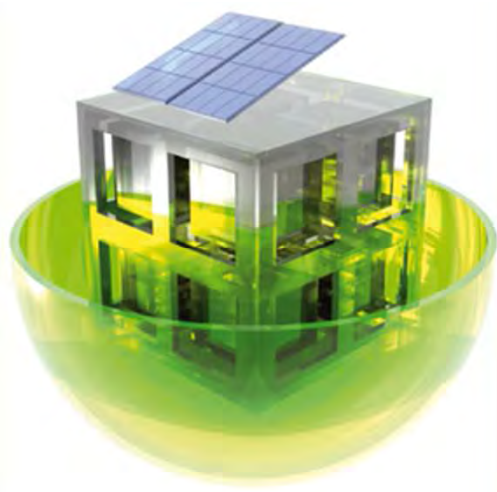
- ▶ PV-Anlage und Mikro-BHKW
- ▶ Elektrofahrzeug als Puffer
- ▶ Steuerung des gesamten Haushalts
- ▶ bei Bedarf Betrieb als autarke Zelle

Ende des Sprachenwirrwarrs in Sicht!



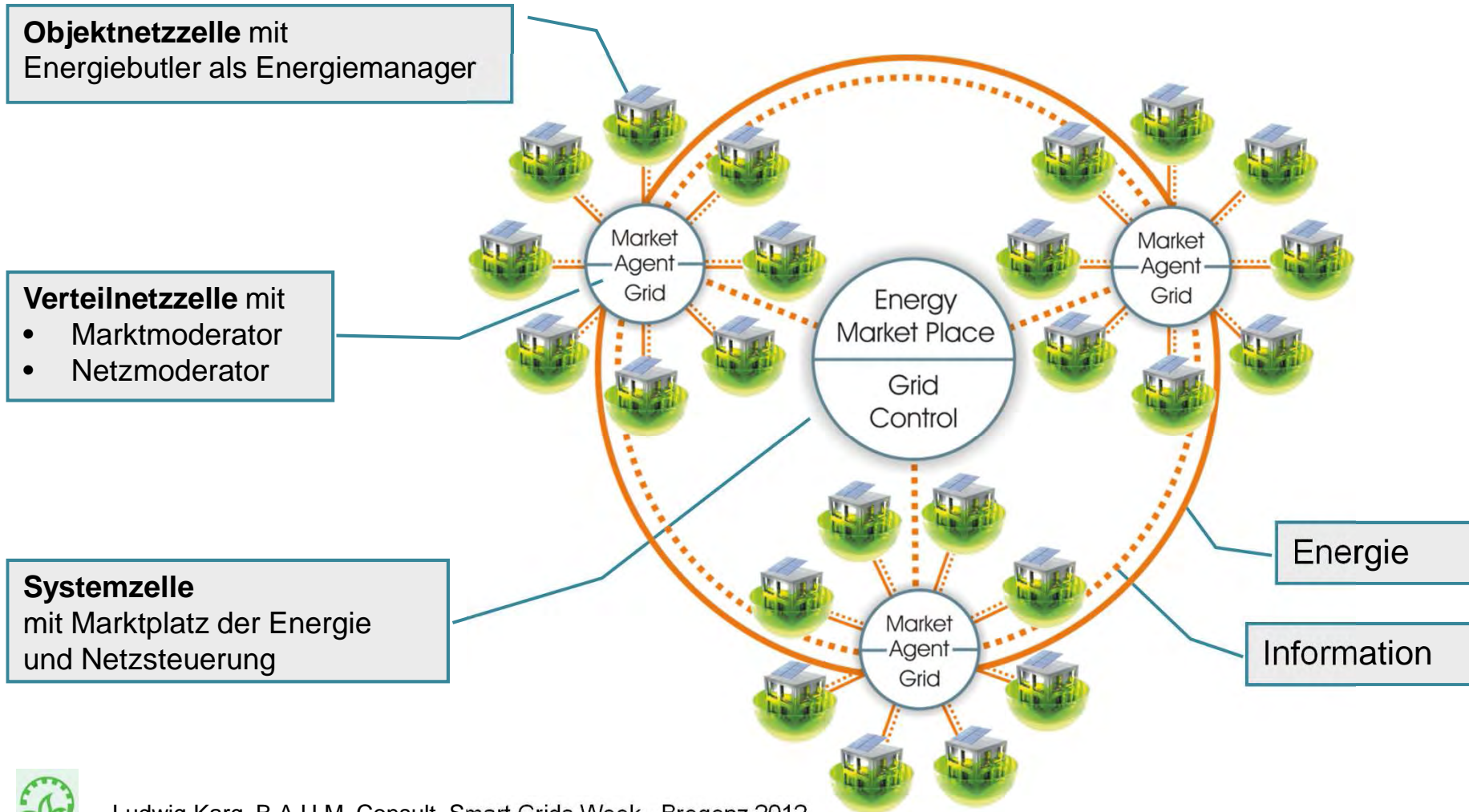


Zellularer Energieorganismus für die sichere Versorgung



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





Netzführung mit Demand Side Management

Spannungsproblem wird erkannt

Verhandlungsprozess beginnt

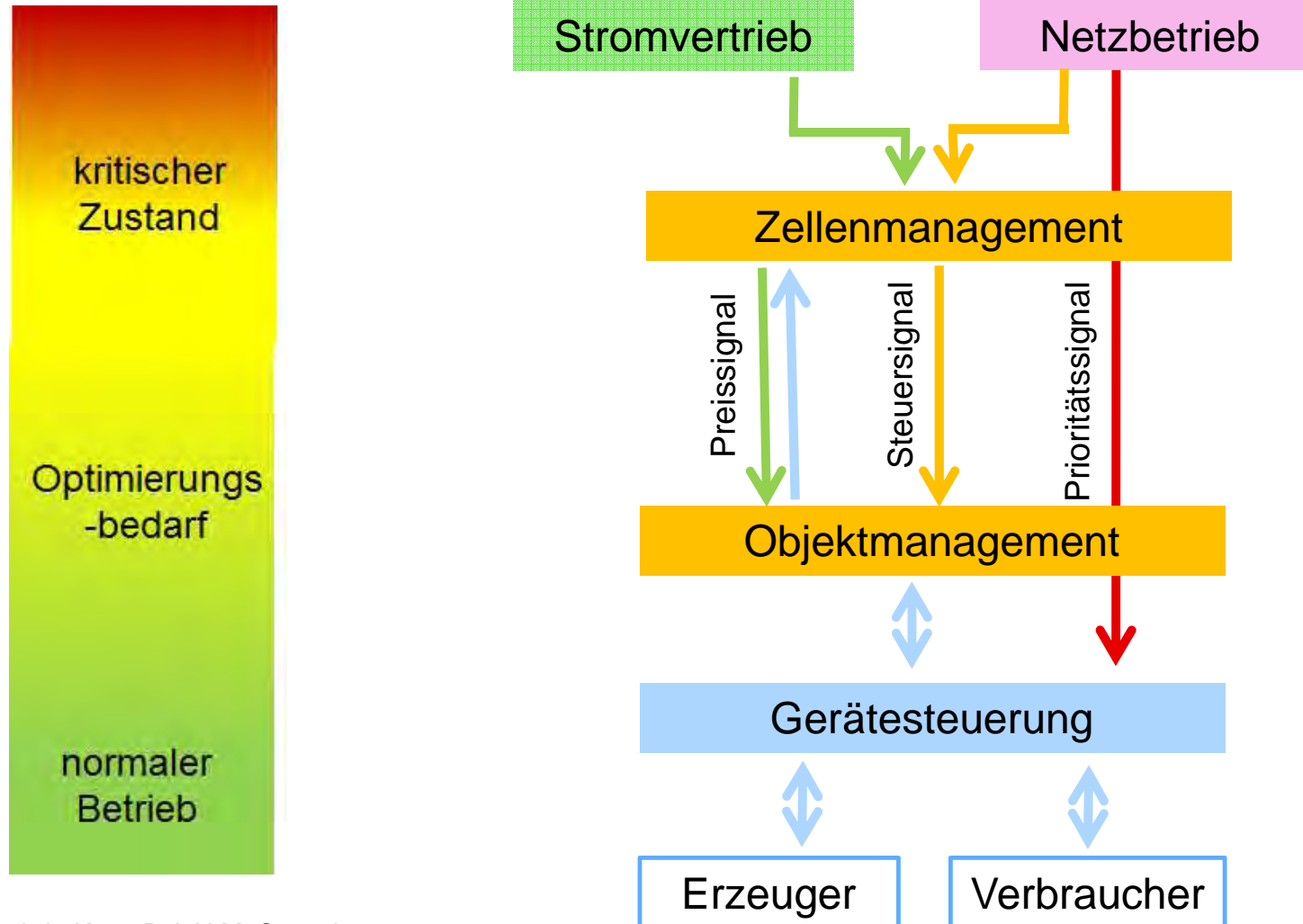
Angebote werden eingeholt und angenommen

Spannungsproblem ist behoben

The screenshots illustrate the following steps in the Demand Side Management process:

- Meldung Netzengpass:** Detection of a network bottleneck. The interface shows a grid diagram with specific data points for 'Sägplatz 3' and 'Sägplatz 7'.
- Angebote für Laststeuerung einholen:** Requesting offers for load control. A list of offers is displayed on the left, including details like 'Anfrage-ID: M', 'Datum:', and 'Priorität:'. The grid diagram shows a different configuration of load control points.
- Spannungsproblem ist behoben:** The network bottleneck is resolved. The grid diagram shows a final configuration with various load control points and their associated data.

Steuersignale für gute und schlechte Zeiten





Zwischenergebnisse

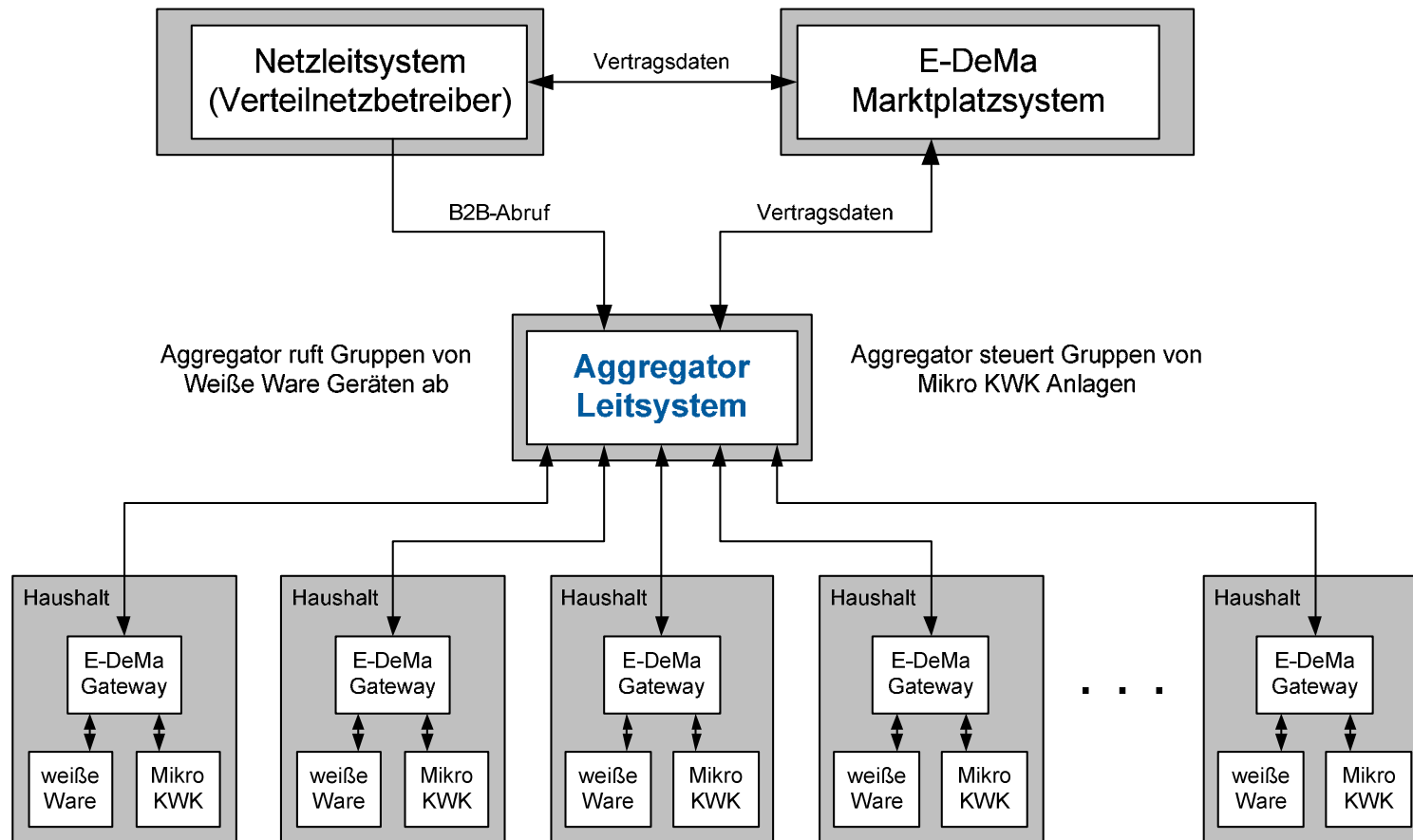
- ▶ auch bei volatiler Einspeisung Netzstabilität zu erhalten durch automatisierte, marktbasierte Verhandlungssysteme
- ▶ neue Marktfunktion: Aggregatoren sichern diskriminierungsfreien Zugang auch kleiner Anbieter zum Marktplatz
- ▶ Versorgungssicherheit durch zellulare Ansätze

Kontrollierte Einbindung dezentraler Klein-Erzeuger



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

Aggregator-Leitsystem für weiße Ware und µKWK-Anlagen





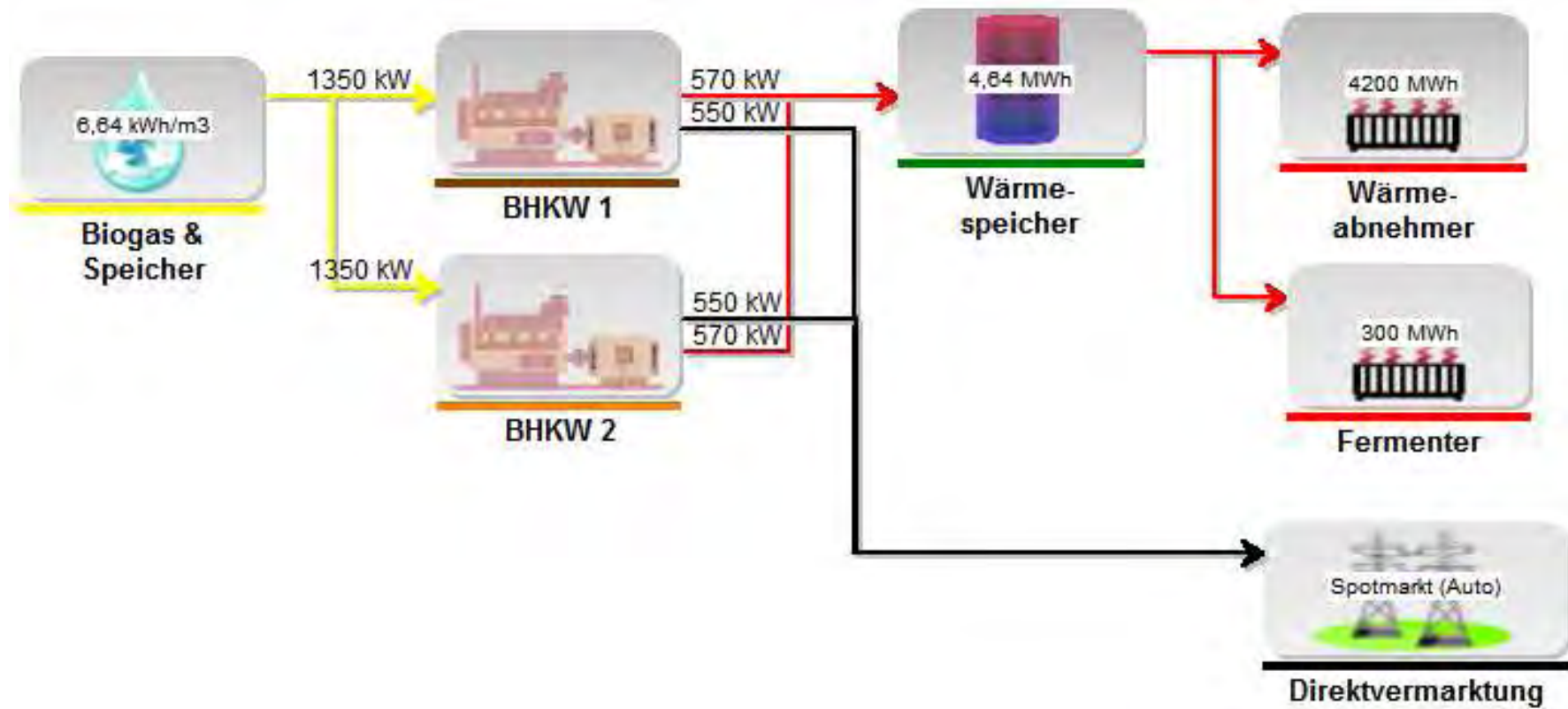
Eine ganze Region als Kraftwerk



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

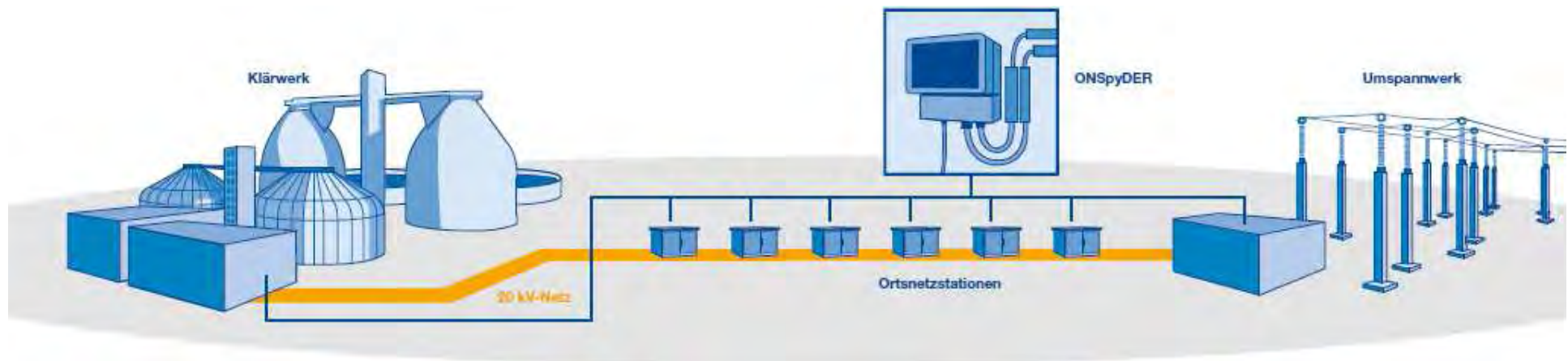


Intelligenter Einsatz von Biogas



Optimierter Betrieb des Verteilnetzes (20 kV und 1kV)

- Online-Messung von Strom (Wirk- / Blind-) und Spannung
- Integration in die Netzführung
- Interaktive Steuerung (z. B. von Spannungsgradienten)
- Reduktion von Infrastrukturkosten für weiteren Ausbau der Erneuerbaren





Zwischenergebnisse

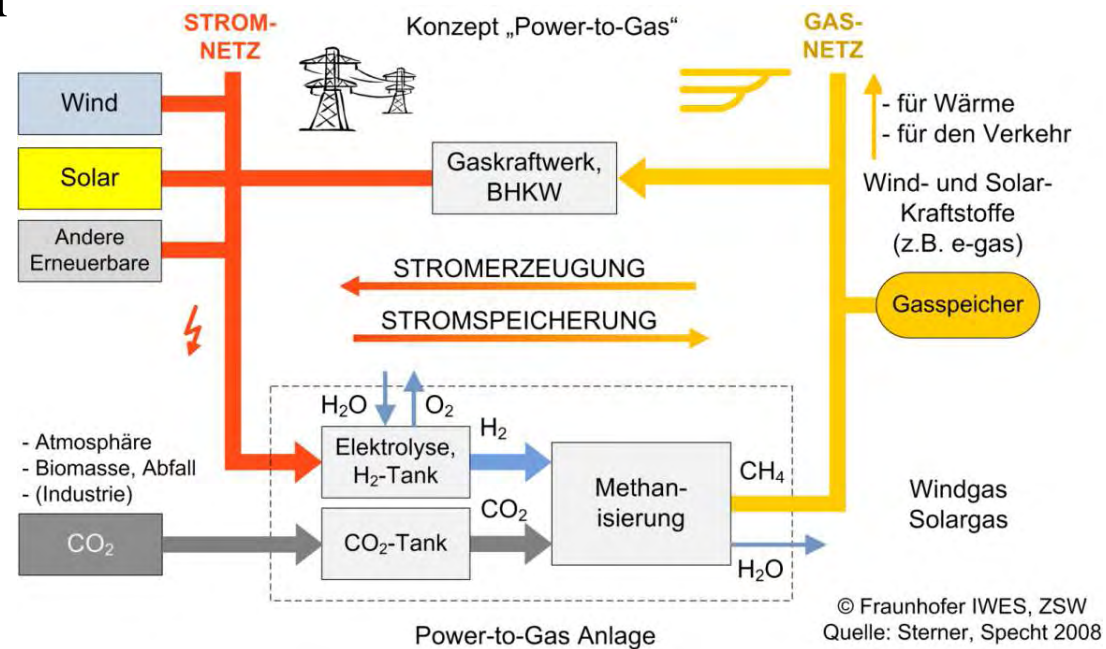
- ▶ Integration dezentraler, kleiner Erzeuger ohne Gefahr für die Netzstabilität möglich durch
 - Sensorik sowohl im Netz als auch am Netzrand
 - verbesserte Erzeugungs- und Verbrauchsprognosen
 - Erbringung (lokal benötigter) Systemdienstleistungen durch regelbare EE-Anlagen

- ▶ kurzfristiger Lastausgleich innerhalb eines Bilanzkreises mittels Demand Side Management und konventionelle Speicher, weitergehende Lösungen nötig v. a. für Offshore-Windstromüberschüsse



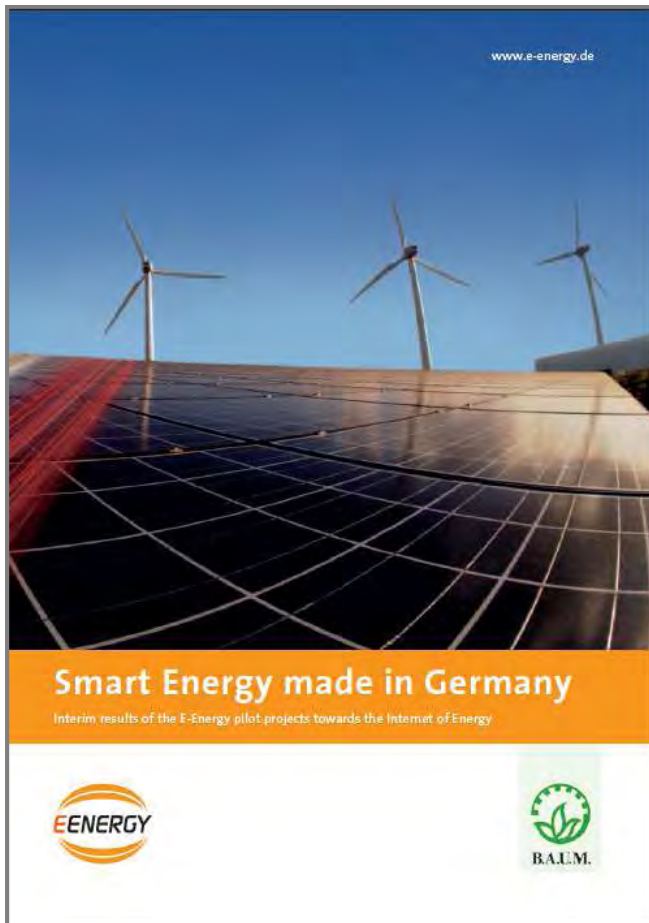
E-Energy II: die Nominierten

- ▶ IT Security
- ▶ Akzeptanzsteigerung („Smart Customer“)
- ▶ Steuerung der Erzeugungsseite
- ▶ Intelligente Integration von Speichern





Für weitere Informationen ...



www.e-energy.de

Ludwig Karg

e-energy@baumgroup.de

Tel. +49 - 89 - 18 935 - 0



Ludwig Karg, B.A.U.M. Consult, Smart Grids Week - Bregenz 2012