



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Integration von smarten Erzeugern und Verbrauchern: Ergebnisse und Erkenntnisse aus E-Energy

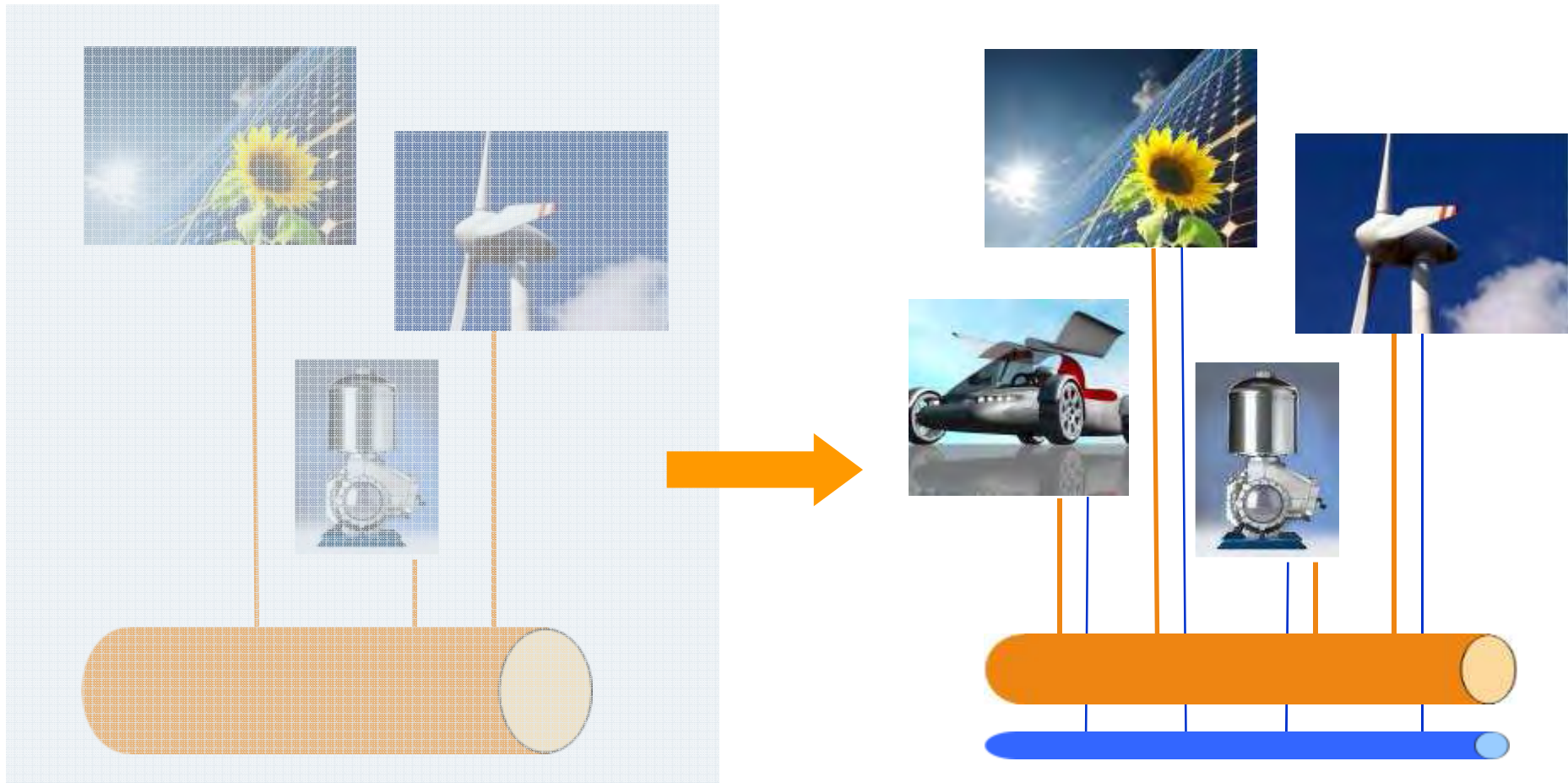


Ludwig Karg, B.A.U.M. Consult GmbH
München/Berlin, Leiter der Begleitforschung

www.bmwi.de | www.e-energy.de



Die Herausforderung





Chancen für die Versorger von heute und morgen

Energie-
versorger



Energieversorger

plus

Diensteanbieter

Die Veränderungen im Gesamtsystem erfordern und ermöglichen eine Weiterentwicklung von Energieprodukten- und Dienstleistungen.



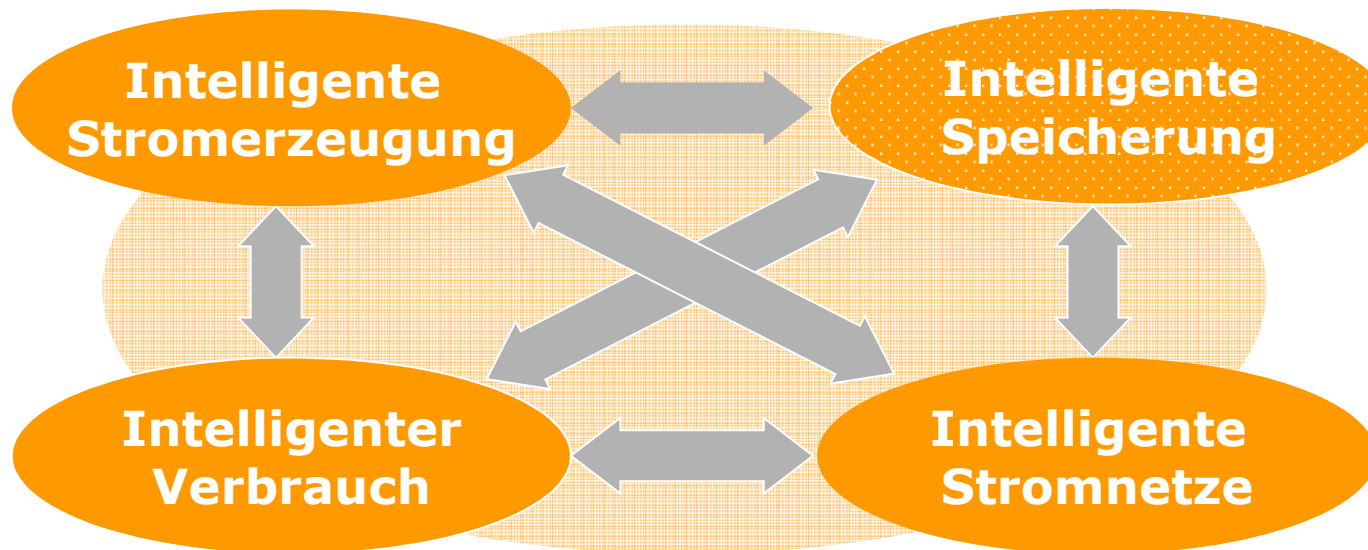
-
- 1. Bedarf, Lösungsansatz und Arbeitsprogramm**
 - 2. Baustellen, Bausteine und Baupläne**
 - 3. Bauleitplanung, Bauherren und Bauaufsicht**



-
- 1. Bedarf, Lösungsansatz und Arbeitsprogramm**
 2. Baustellen, Bausteine und Baupläne
 3. Bauleitplanung, Bauherren und Bauaufsicht



IKT als Enabler



Erzeugung, Speicherung, Transport und Verbrauch müssen enger gekoppelt werden. Durch Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) ist dies Unbundling-konform realisierbar.



Die Leuchttürme





Technologie und Markt

Transparenz und Automatisierung

+

Marktplätze und Dienstleistungen

=

Smart Energy made in Germany

E-Energy setzte sich mit der intelligenten Automatisierung im zukünftigen Netz auseinander. Aber es schuf auch Möglichkeit, neue Chancen in einem erweiterten Markt der Energien zu nutzen.



Der Scope von E-Energy





Breiter Ansatz, sich ergänzende Lösungen

eTelligence



Smart@Watts



REG MOD HARZ
Regenerative Modellregion Harz



MeRegio



moma



E DeMa





Breiter Ansatz, sich ergänzende Lösungen



- Kühlhäuser
- Schwimmbad
- 650 Haushalte



über 260 Haushalte



- 25 Anlagen
- 43 Haushalte



- rund 1.000 Haushalte (40 mit Speichern)
- Mehrere KMUs



20 > 200 > 700 Haushalte



- 660 Haushalte
- 14 µBHKW





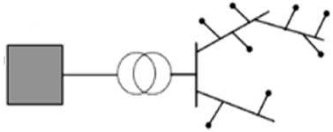
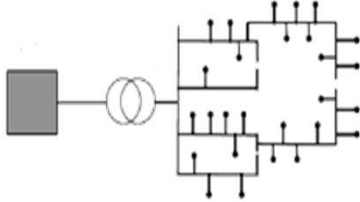
Es gibt nicht „das eine intelligente Netz“



Unterschiedliche Netztopologien und unterschiedliche Stressoren erfordern angepasste Lösungen. Dafür müssen vor allem die Netze in städtischen und ländlichen Regionen je spezifisch betrachtet werden.



Es gibt nicht „das eine intelligente Netz“

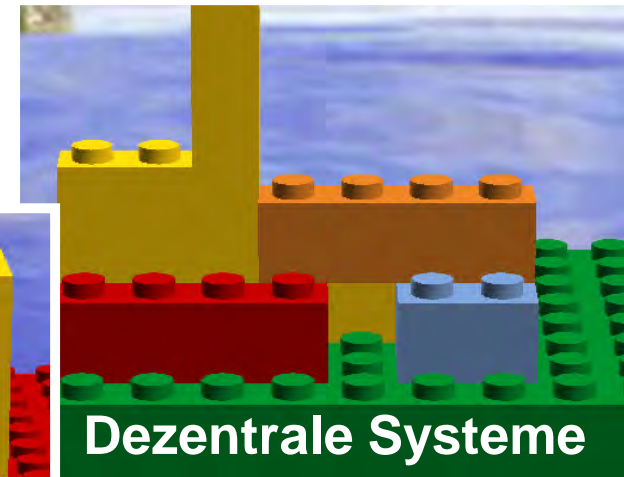
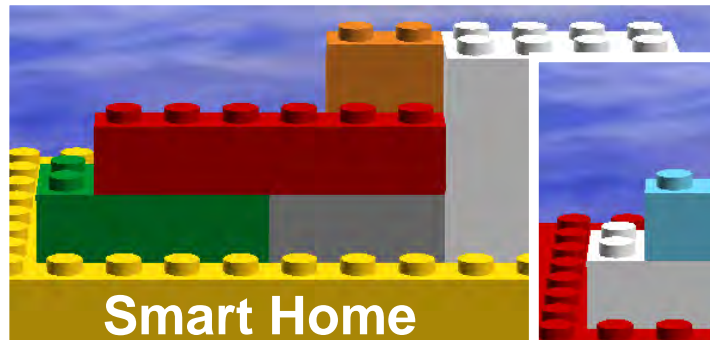
Netztopologie & -situation Herausforderung		
Verteilte kleine PV Anlagen		
Verteilte Wind- oder große PV-Anlagen		
Große Zahl von Elektrofahrzeugen		
Viele Abweichungen von der Prognose		



-
1. Bedarf, Lösungsansatz und Arbeitsprogramm
 - 2. Baustellen, Bausteine und Baupläne**
 3. Bauleitplanung, Bauherren und Bauaufsicht



Der E-Energy Baukasten



Die E-Energy Modellprojekte stellen den Baukasten bereit. Die Begleitforschung wird dazu Mitte 2013 eine Bauanleitung dazu liefern.



Transparenz ins Netzmanagement



Mehr Sensorik und Aktorik in Netz und Ortsnetzstationen ermöglicht aktives Netzmanagement.



Erkennen und Beseitigen von Netzengpässen

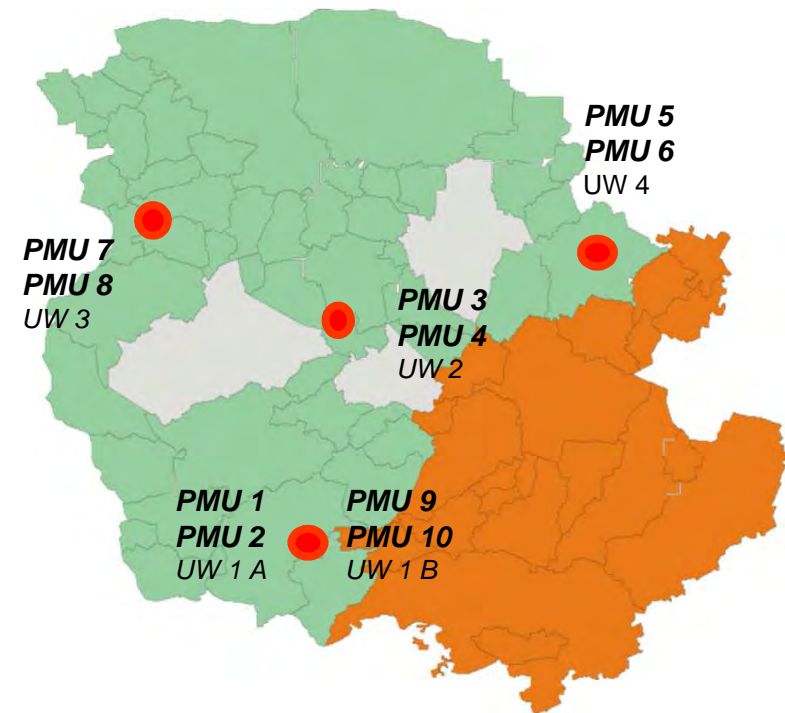
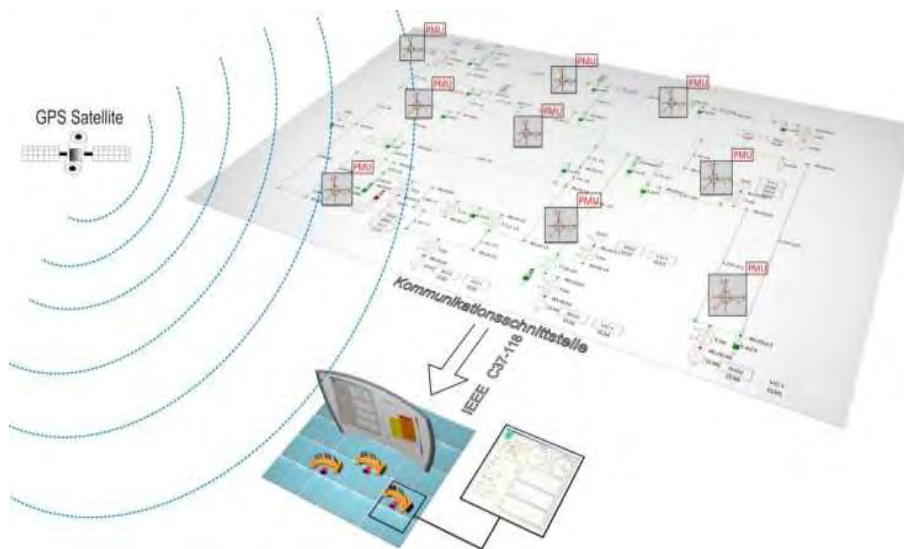


Prognosesysteme – Leitwarte - Wertschöpfung in der Region

Durch Monitoring, Prognose und Fahrpläne kann eine räumlich und zeitlich optimierte Integration von Erneuerbaren Energien auf Verteilnetz-Ebene gelingen.



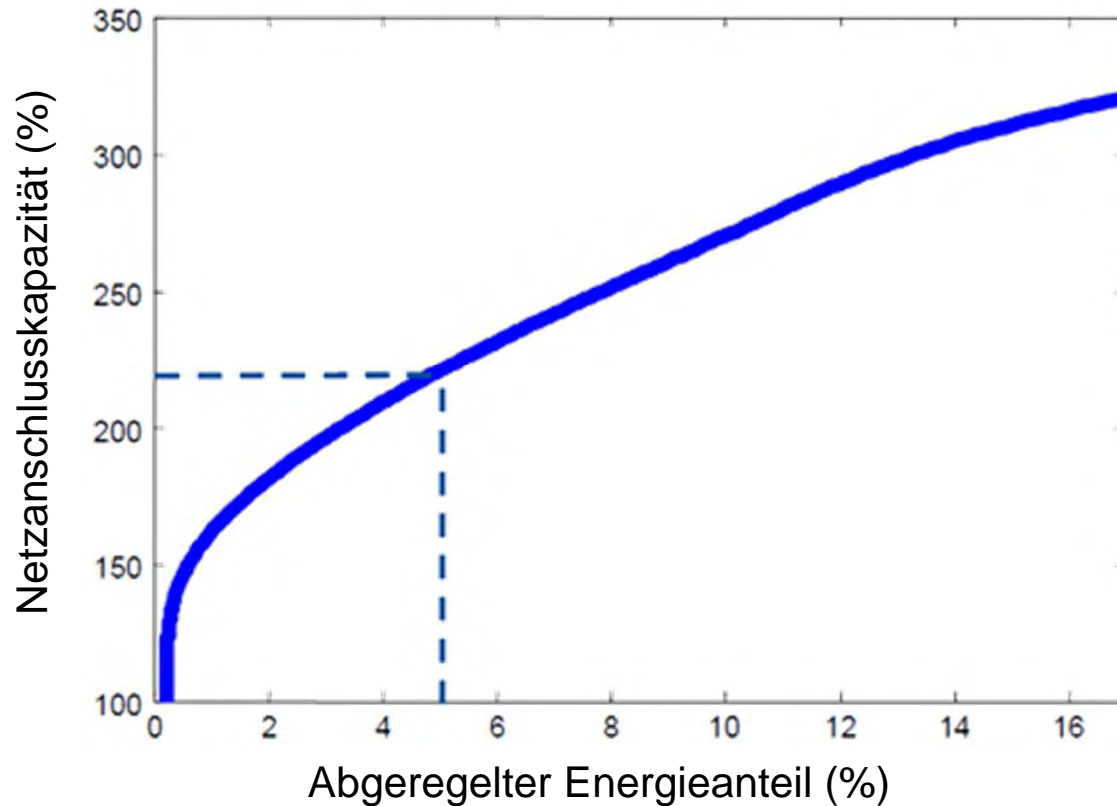
Netzmonitoring mit PMU



Mit Hilfe von hochpräzisen und zeitsynchronen Messungen durch Phasor Measurement Units (PMU) kann der Netzzustand beobachtet und die Netzinfrastruktur besser ausgenutzt werden.



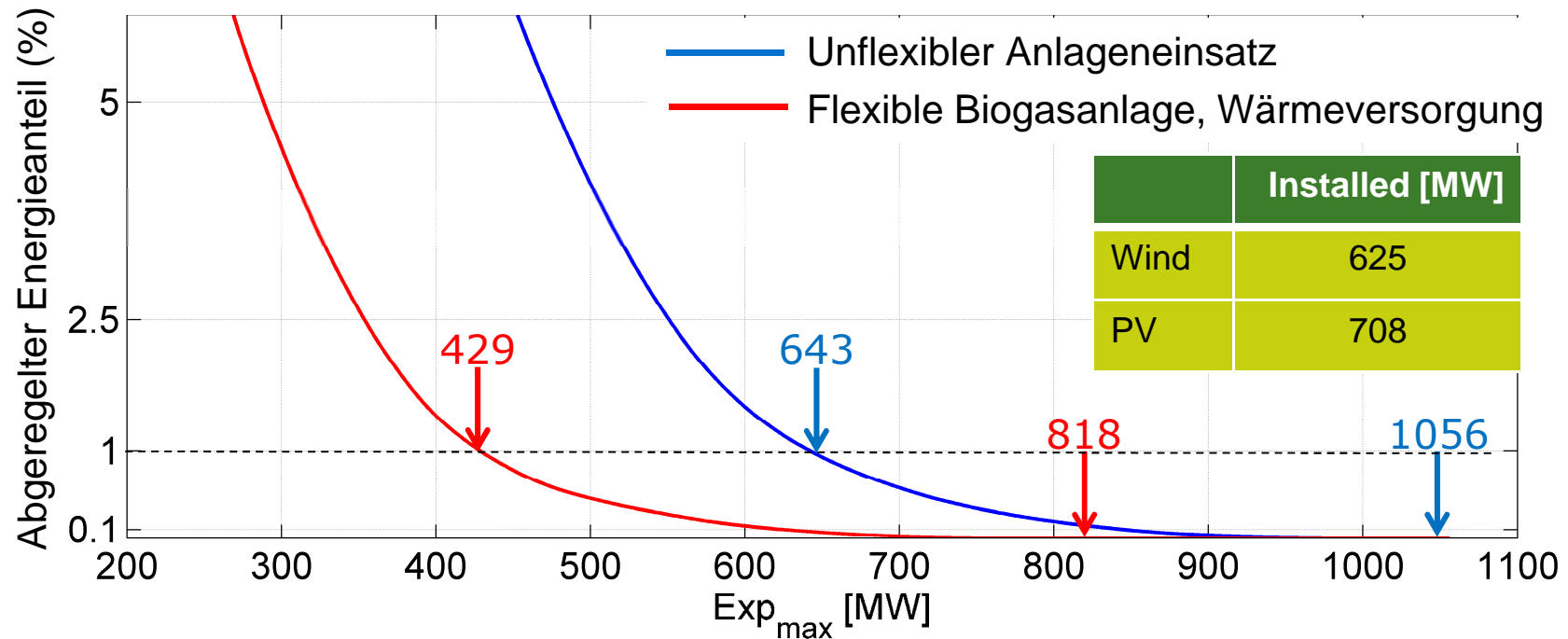
Abregelung eingespeister Energie und Netzkapazitätsgewinn



Quelle: EWE NETZ

Durch die Abregelung von Erzeugungsspitzen kann die Netzanschlusskapazität erhöht werden.

Regionales Einspeisemanagement



Durch die Abregelung von Erzeugungsspitzen kann die Anschlussleistung der Region an das Übertragungsnetz deutlich reduziert werden. Durch Flexibilität kann noch mehr und wirtschaftlich günstiger erreicht werden.



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

IRENE



Wildpoldsried: das 2020 Dorf im Allgäu



- ▶ 2.500 Einwohner
- ▶ 2.500 Kühe
- ▶ 9 Windmühlen, Biogasanlage, 25.000 m² PV
- ▶ 50 vollelektrische Autos
- ▶ regelbarer Ortsnetztrafo
- ▶ 400 kW Batterie
- ▶ 180 PMUs





Erzeugungsmanagement im Virtuellen Kraftwerk



Kühlhaus - Schwimmbad mit BHKW - Lastmanager - Prognosen - Marktplatz

Eine Minimierung der Residuallast gelingt durch Pooling innerhalb virtueller Kraftwerke unter Hinzunahme von Speichern und flexiblen Verbrauchskapazitäten.



Integration dezentraler Energieerzeugung

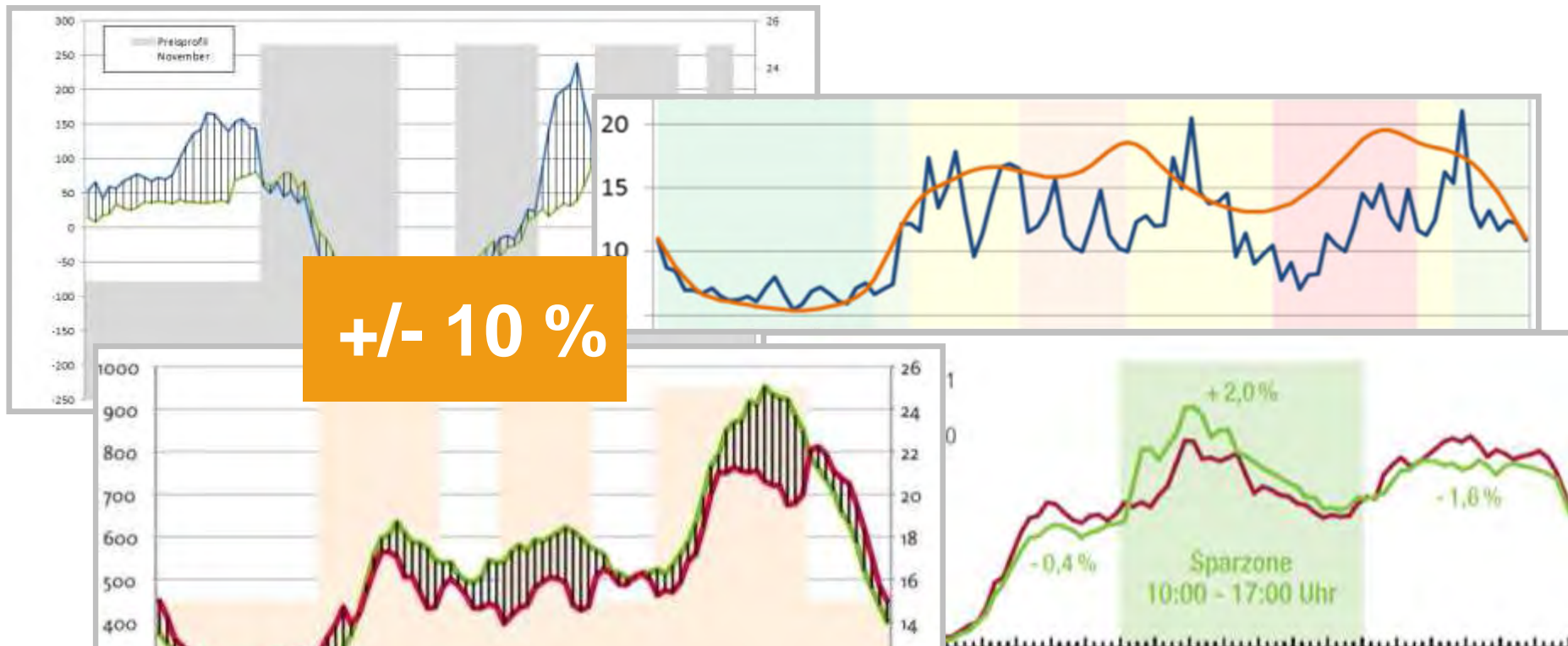


BHKW – Hausgeräte – IKT-Gateway & Zähler - Aggregator

Der kurzzeitige Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch und die Bereitstellung verschiedener Systemdienstleistungen kann weitgehend subsidiär auf unteren Automatisierungsstufen erbracht werden.



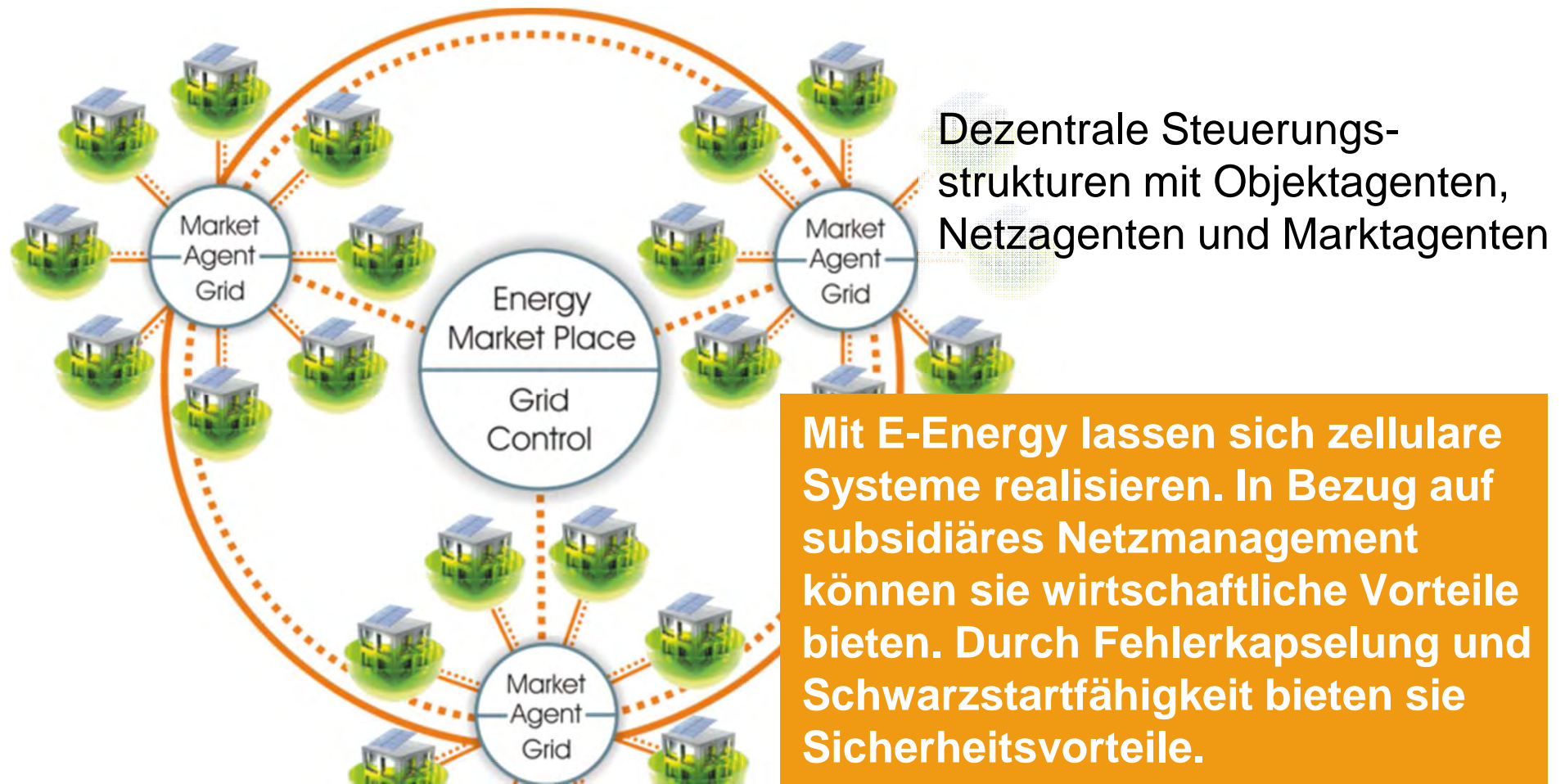
Anpassen der Lastkurve durch Flexibilitäten



Durch Lastgangprognosen und die Ausschöpfung von Flexibilitäten bei Erzeugung, Speicherung und Verbrauch können erneuerbare Energien reibungsloser und umfänglicher integriert werden.

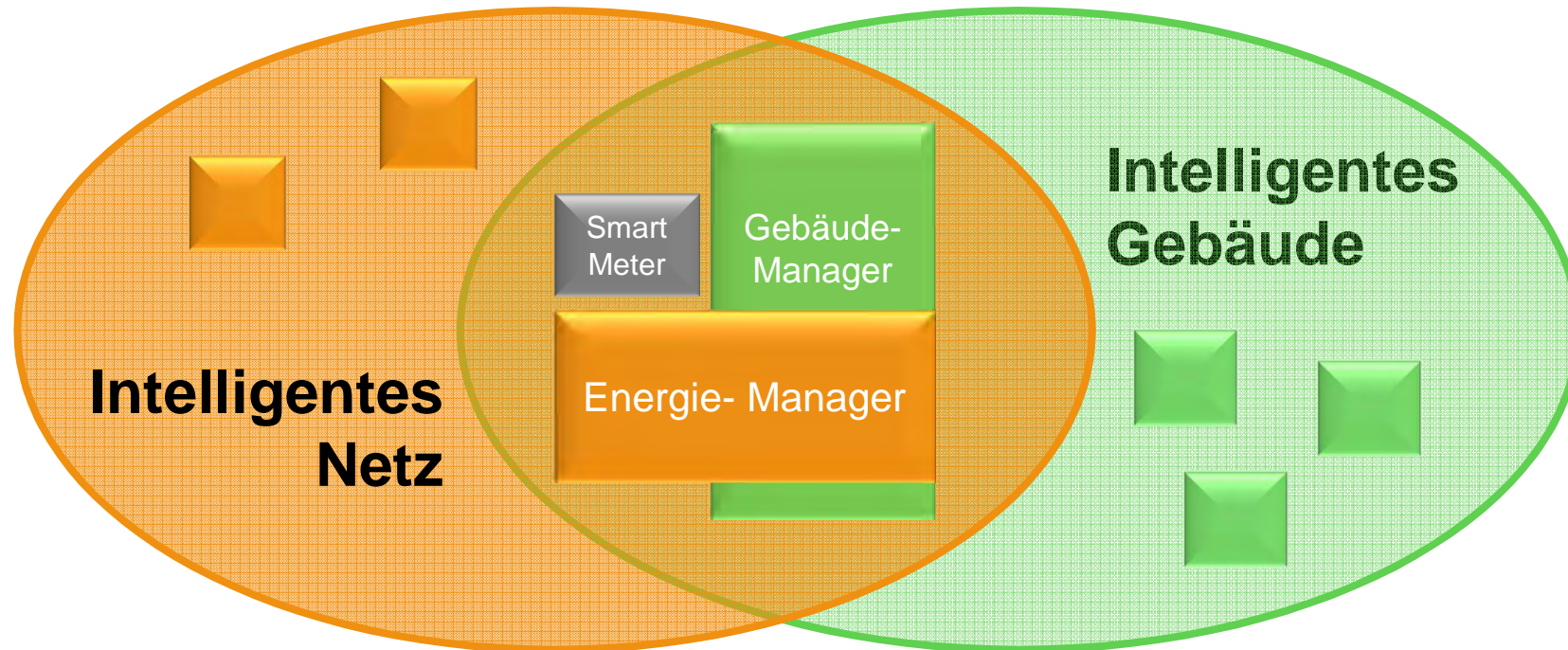


Dezentrale Systeme für die sichere Versorgung





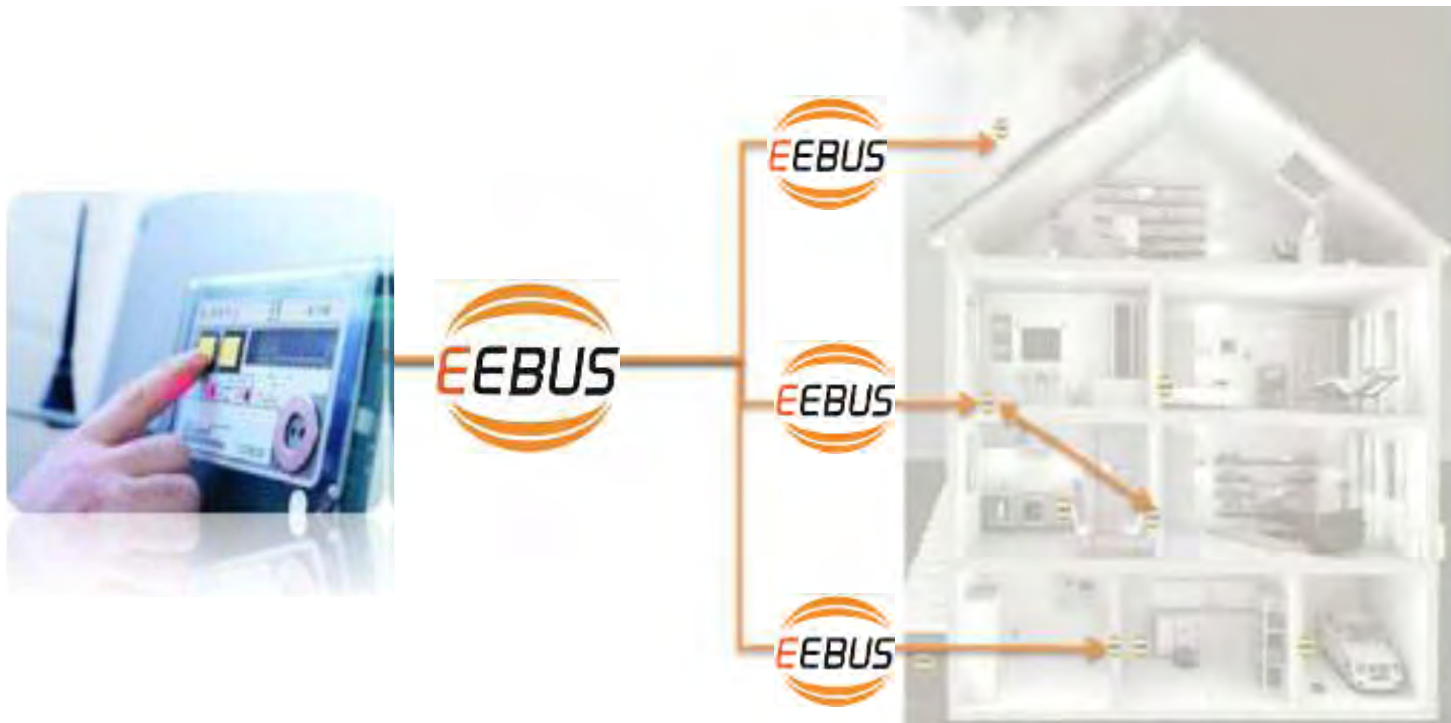
Smart Home im Smart Grid



Intelligente Gebäude können helfen die Komplexität im Smart Grid zu reduzieren. Sie können eine Schlüsselrolle für die Marktentwicklung im Bereich Smart Energy spielen.



Dem Sprachen-Wirrwarr ein Ende bereiten



Für die Kommunikation im und zum Smart Home gibt es (zu viele?) etablierte Protokolle. Der in E-Energy entwickelte EE-Bus kann zu einer Vereinheitlichung der Schnittstellen führen.



Leben im intelligenten Haus



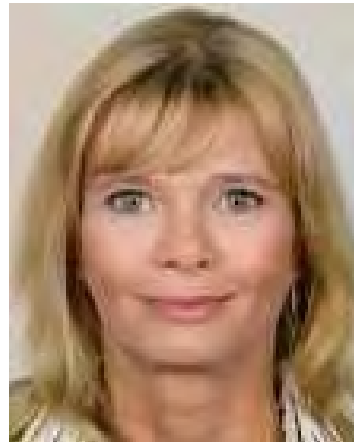
- PV-Anlage
- Mikro-BHKW
- Elektrofahrzeug
- Steuerung des gesamten Haushalts
- Anschluss an den Markplatz
- bei Bedarf Betrieb als autarke Zelle

Der Trend zum intelligenten Gebäude wird sich fortsetzen. Lokale Speicher, Wärmepumpen, Elektrofahrzeuge können mittels E-Energy untereinander und mit den Flexibilitäts-Operatoren im Smart Grid verbunden werden.



Ich will smart sein ...

Energie
sparen



mir meine Flexibilität
honorieren lassen

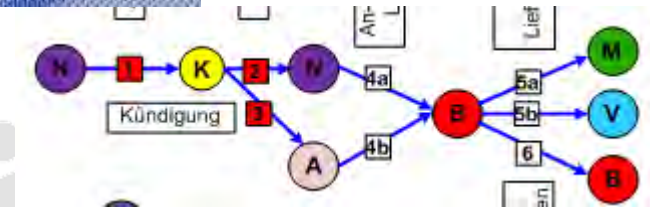
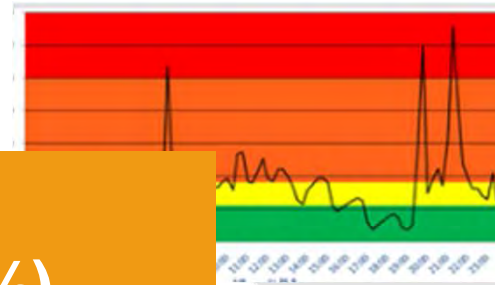
Energie soweit möglich
selbst erzeugen

einfach im Internet
den Lieferanten
wechseln



Verhaltensänderungen

Einsparung bis zu 10 %
(bei Betrieben bis zu 20 %)



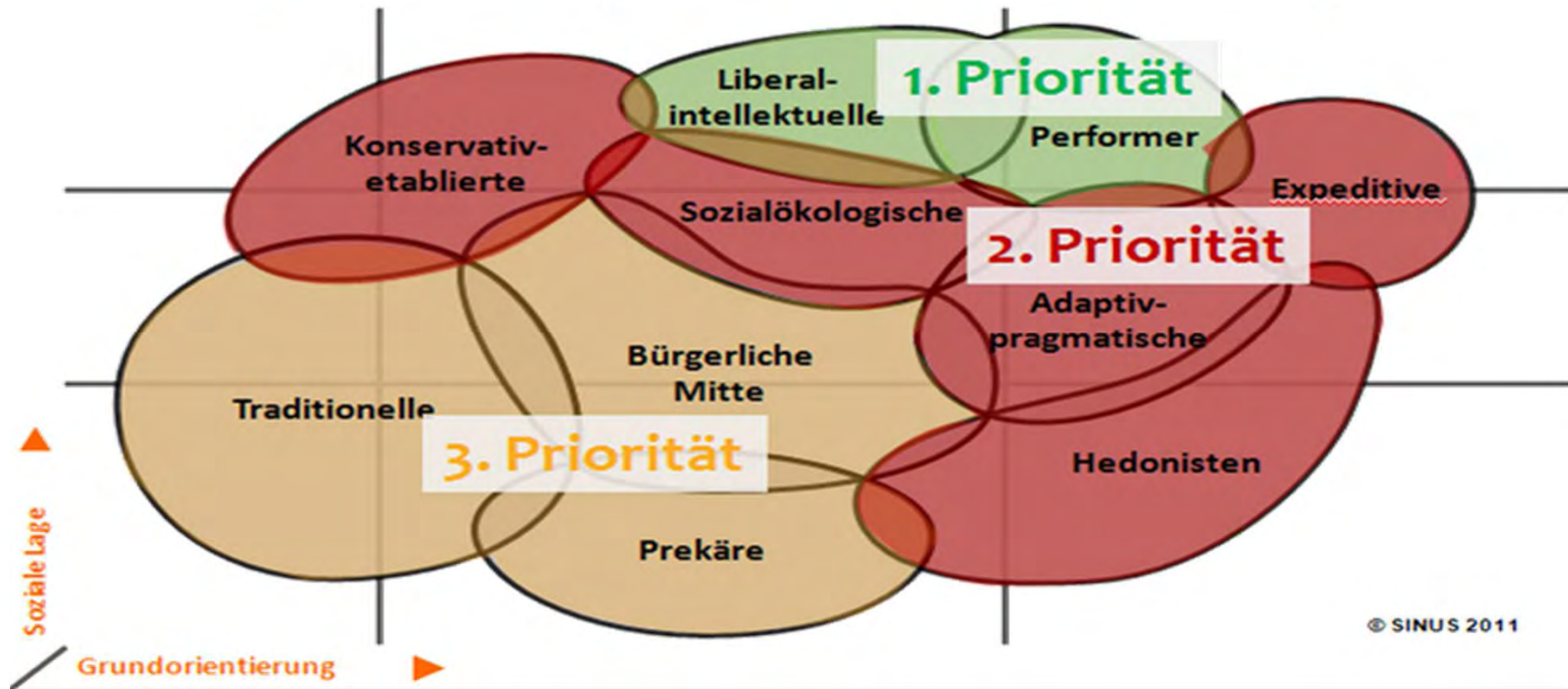
Energie sowohl selbst erzeugen

den Lieferanten wechseln

Nur zielgruppenspezifische Ansprache mit attraktiven Produkten und Dienstleistungen führt zum Ziel. Bei manchen Kunden führt Transparenz zu Verhaltensänderungen, häufig ist Automatisierung zielführend.



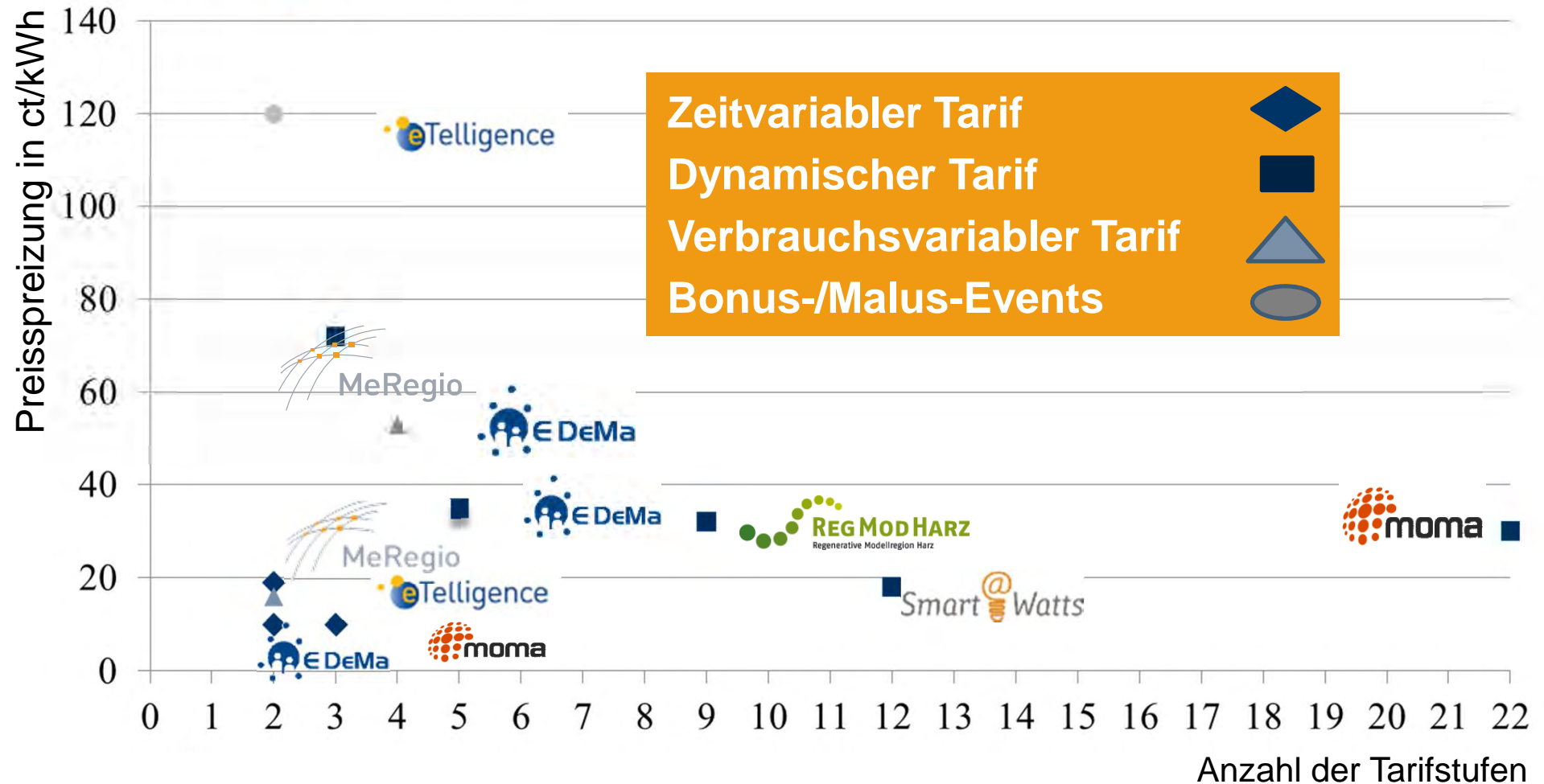
Kundensegmentierung und Milieupriorisierung



Die E-Energy Komponenten wurden von unterschiedlichen Konsumentengruppen unterschiedlich genutzt. Soweit möglich wurde eine breite repräsentative Menge von Kunden einbezogen.



Mehrstufige Tarife





Neue Marktplätze und Marktteilnehmer



Elektronische Marktplätze wurden in E-Energy erfolgreich simuliert und teilweise im Feld getestet. Auf ihnen können auch lokale und regionale Produkte und Dienstleistungen gehandelt werden.



Flexibilität als Gut auf dem Markt

Spannungsproblem wird erwartet

Verhandlungsprozess beginnt

Angebote werden angenommen

Meldung Netzengpass

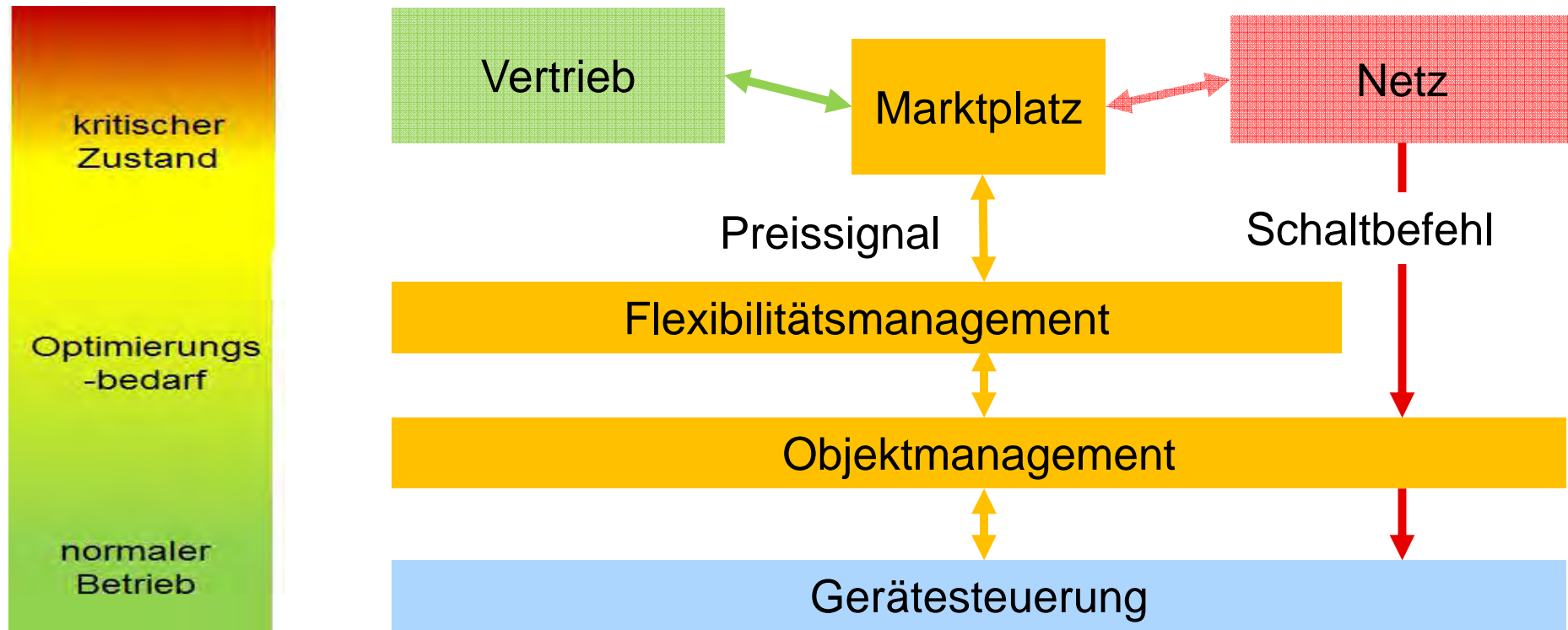
Angebote für Laststeuerung einholen

Anfrage-ID: MK	NKP / ZID	Anfrage an: EE
50057141	5005	EE
50057141	5005	EE
50023864	5005	EE
50057141	5005	EE
50057141	5005	EE
50057141	5005	EE

Flexibilitäten können mit Marktmechanismen aktiviert werden. Es wird sich eine Merit Order zwischen Erzeugern, Speichern, Transport und Demandside Management ergeben.



Steuersignale im Unbundled System



Kommunikation mit Preissignalen und Schaltbefehlen kann zum technischen und wirtschaftlichen Optimum führen. E-Energy Lösungen können genutzt werden, um den „gelben Bereich“ zu vergrößern.



Elemente von Smart Energy

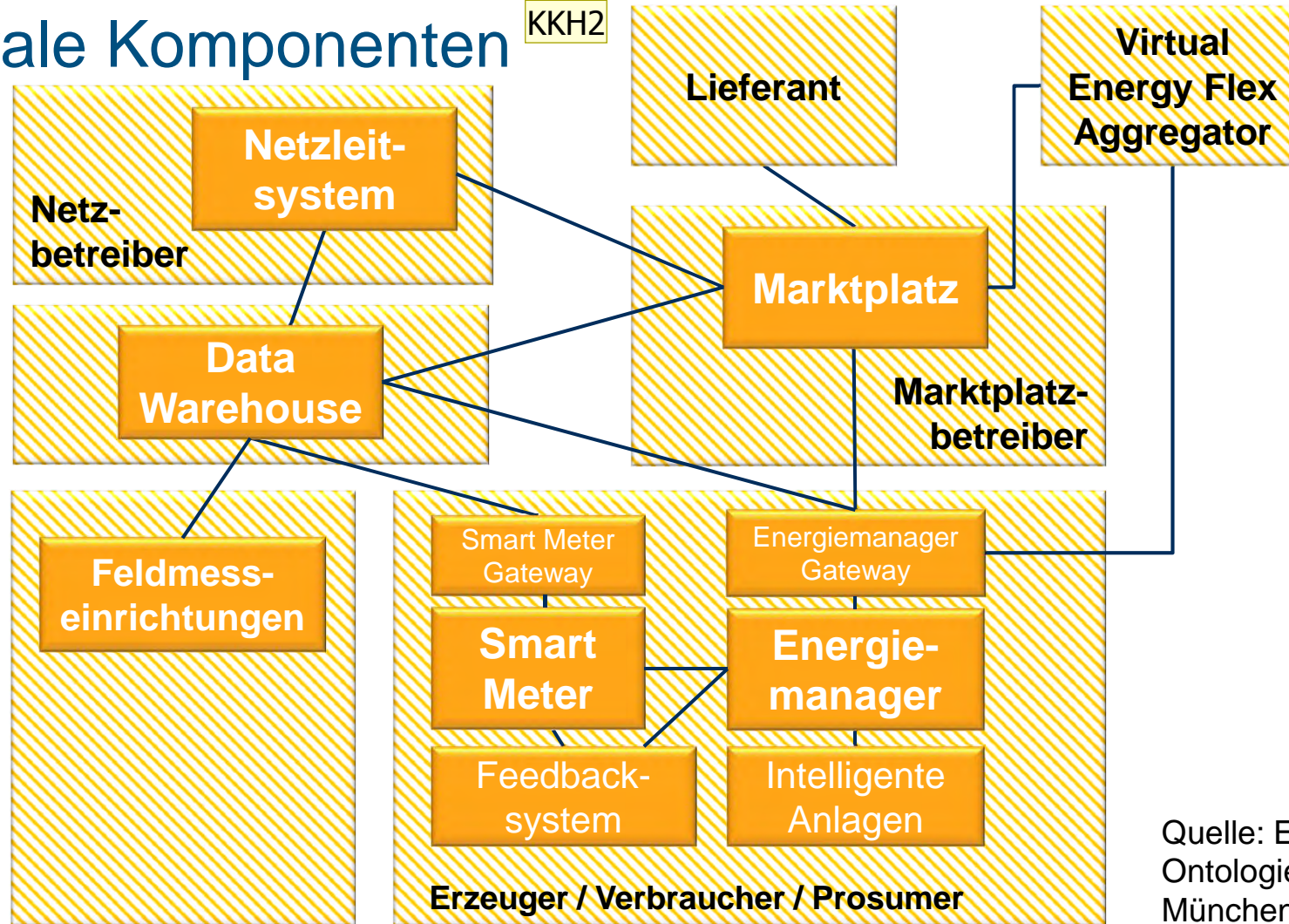


Die Modellprojekte haben gezeigt, welche Komponenten und Funktionen ein Smart Energy System ausmachen, wie sie zusammenspielen und welchen Marktrollen man sie zuordnen kann.



Zentrale Komponenten

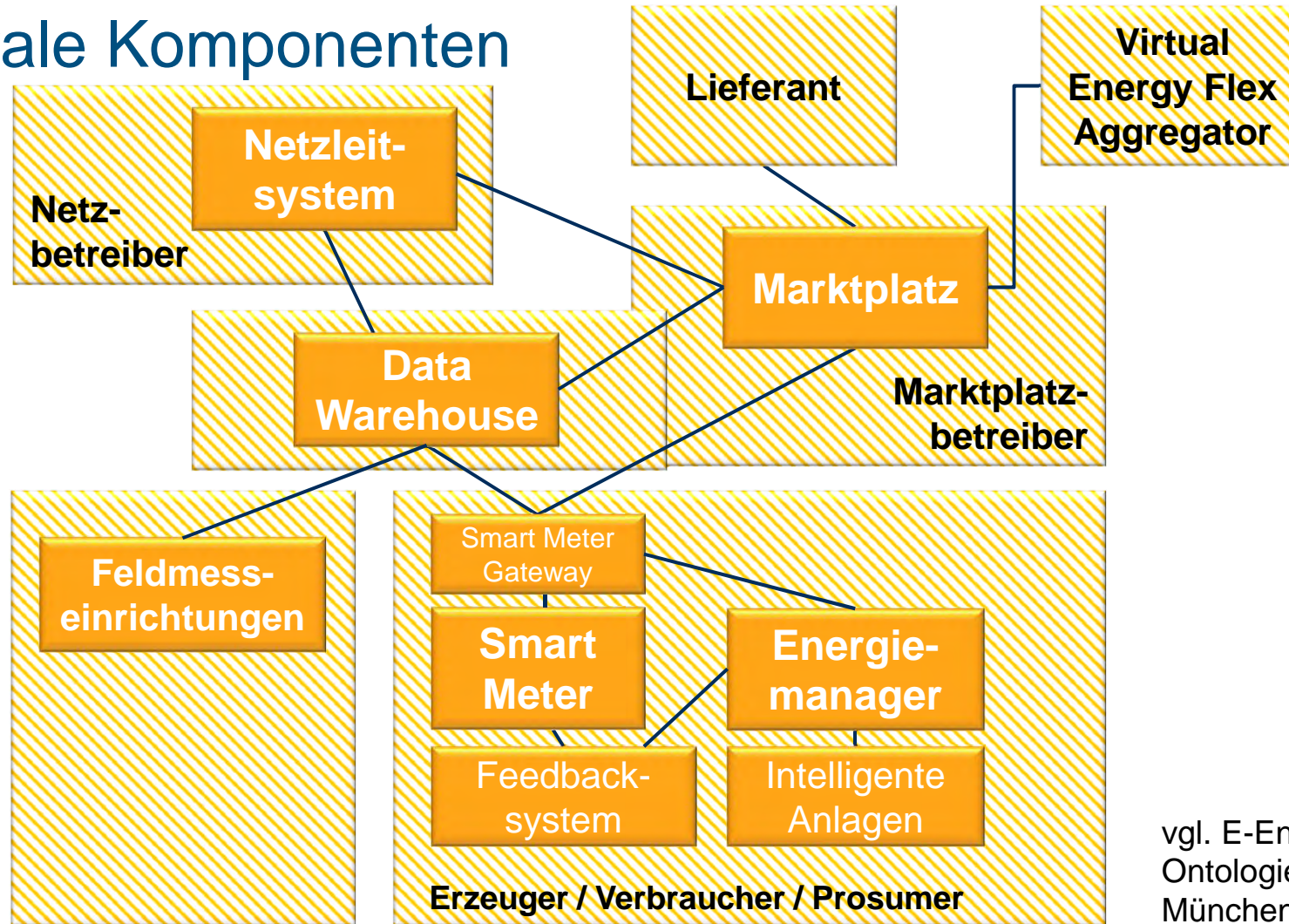
KKH2



Quelle: E-Energy
Ontologie der TU
München



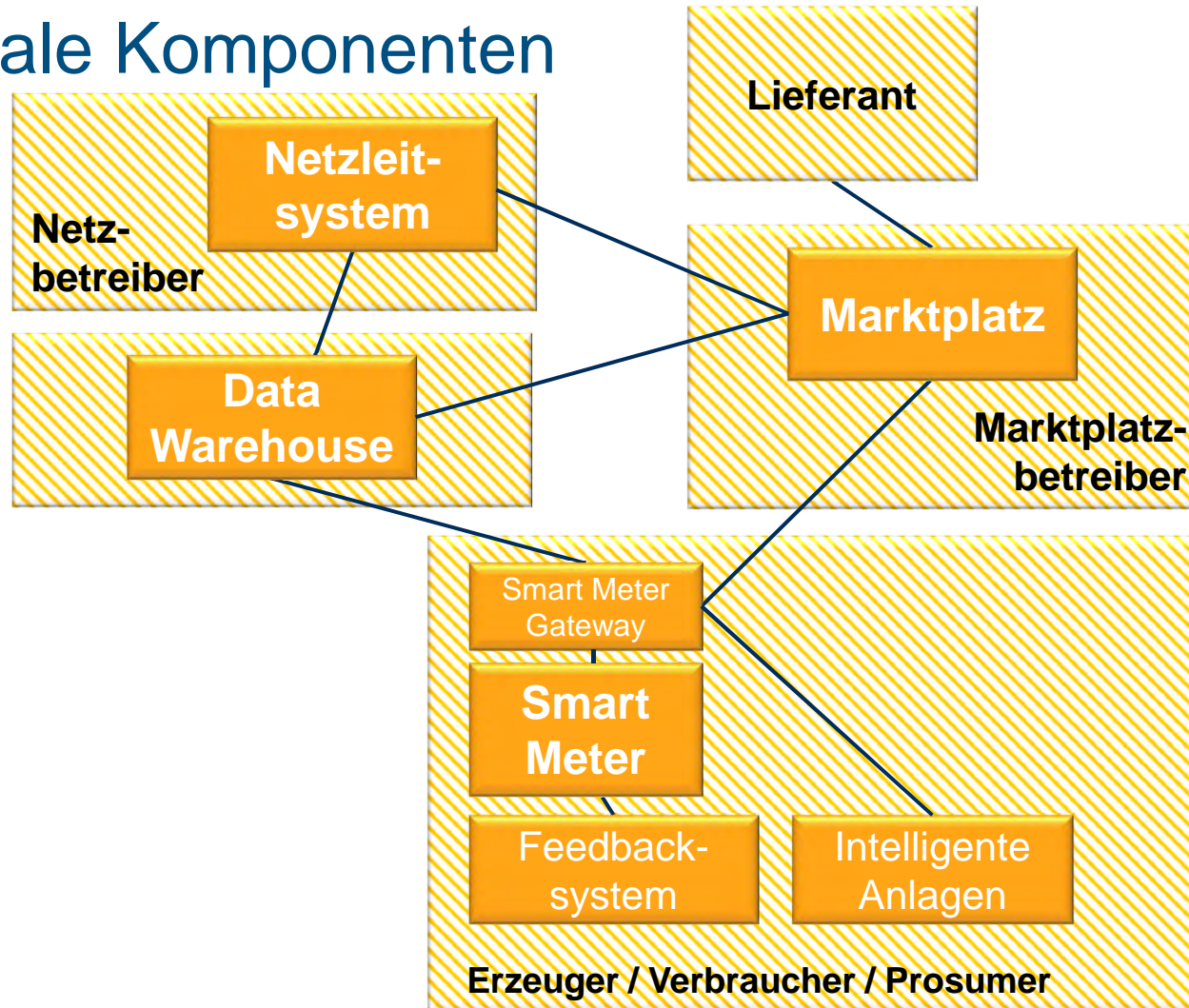
Zentrale Komponenten



vgl. E-Energy
Ontologie der TU
München



Zentrale Komponenten



vgl. E-Energy
Ontologie der TU
München



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Vom Modellprojekt zum marktgängigen Produkt



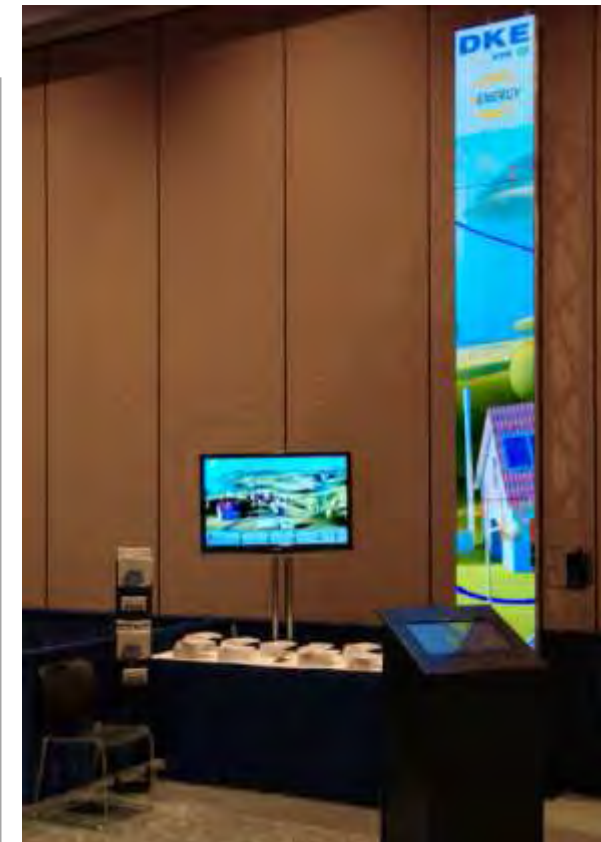
Viele Erkenntnisse konnten schon in Produkten umgesetzt werden.
Sie stehen kurz vor der Markteinführung oder sind bereits verfügbar.



-
1. Bedarf, Lösungsansatz und Arbeitsprogramm
 2. Baustellen, Bausteine und Baupläne
 - 3. Bauleitplanung, Bauherren und Bauaufsicht**



Standardisierung



E-Energy ist maßgeblich in der internationalen Standardisierung vertreten (z. B. EU M/490, IEC).



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



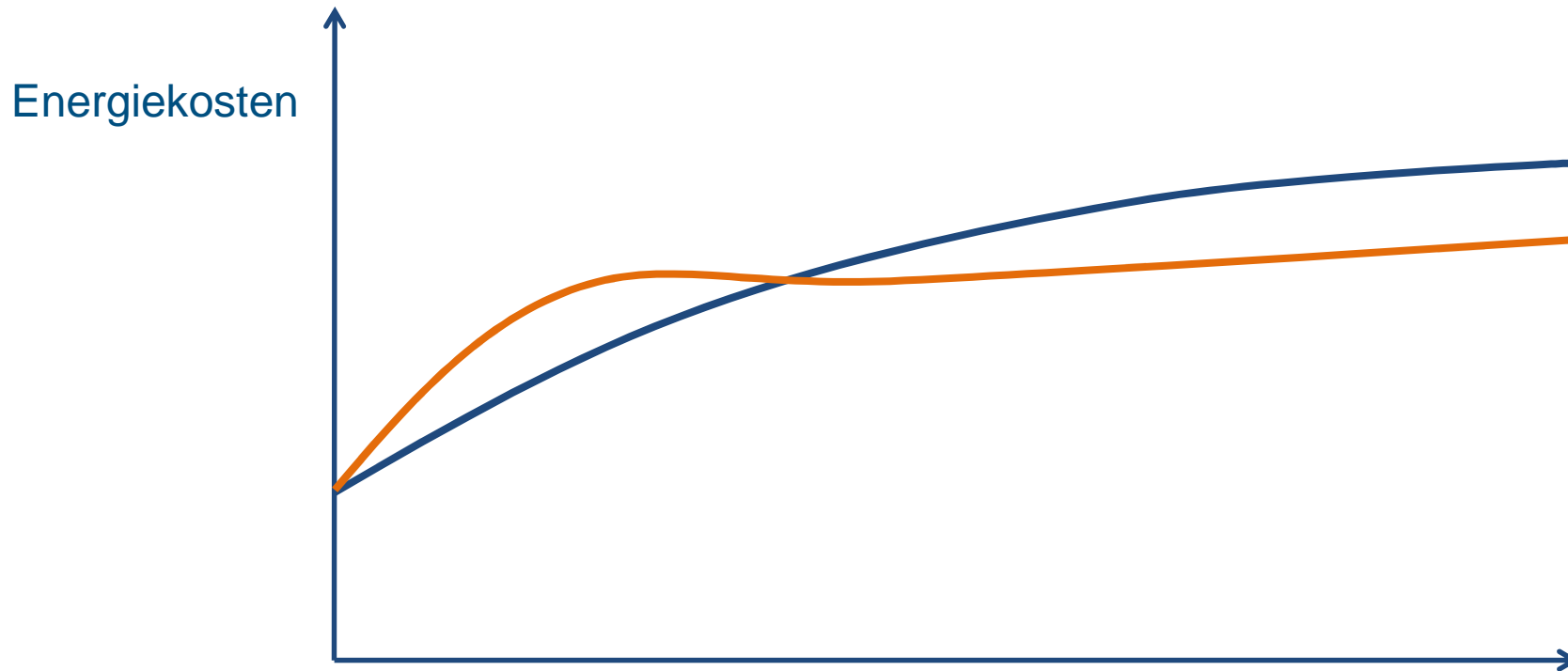
Willensbildung und Kooperation



Im Zusammenhang mit E-Energy hat sich in Politik und Wirtschaft ein großer Konsens zur Notwendigkeit und Machbarkeit eines Smart Energy Systems entwickelt.



Kostenoptimierung für die Energiewende

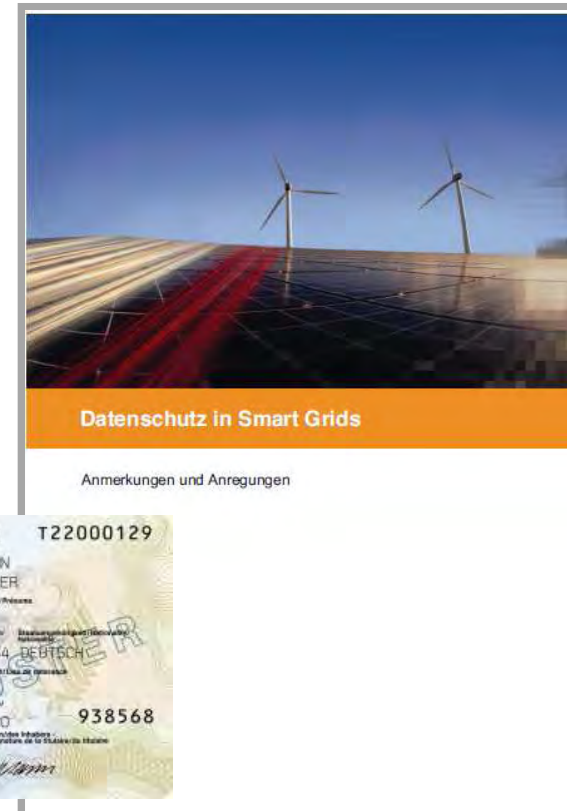


**Der Aufbau eines intelligenten Netzes kostet Geld.
Aber eine Kombination aus Netzaus- und Netzbau kann helfen,
die Gesamtkosten der Energieversorgung niedriger zu halten.**



Rahmenbedingungen

- EnWG Novelle
- EEG-Novelle
- BSI Schutzprofil
- Dokumentation zum Datenschutz



E-Energy hat Impulse für neue Rahmenbedingungen gegeben. Gesetzgeber und Bundesnetzagentur signalisieren Willen, den Erkenntnissen aus den Modellprojekten Rechnung zu tragen.



Die neue Energielandschaft funktioniert sicher



E-Energy hat aufgezeigt, wie eine sichere Versorgung mit dezentralen und volatilen Erzeugern gelingen kann. Wie das System gegen Fehler und Angriffe geschützt werden kann, wird gerade untersucht.



Der Mensch im Mittelpunkt!?



E-Energy hat aufgezeigt, wie Hemmnisse zu beseitigen sind und wie die Menschen einbezogen werden können. Es gilt Wege zu finden, wie die Vorteile einer breiten Masse nahezubringen sind.



SMART CONSUMER
SMART CUSTOMER
SMART CITIZEN



- **Shortcomings in Smart Grid Discussion:**
 - concentration on functions of smart meters
 - restriction to monetary stimuli
 - ignoring needs and scepticism on the customers' side
 - little insight in advanced socio-economic mean

“We thought we were undertaking an infrastructure project but it turned out to be a customer project”

Chris Johns, President of PG&E

- **S3C: concentration on social and marketing issues**

The idea of the project

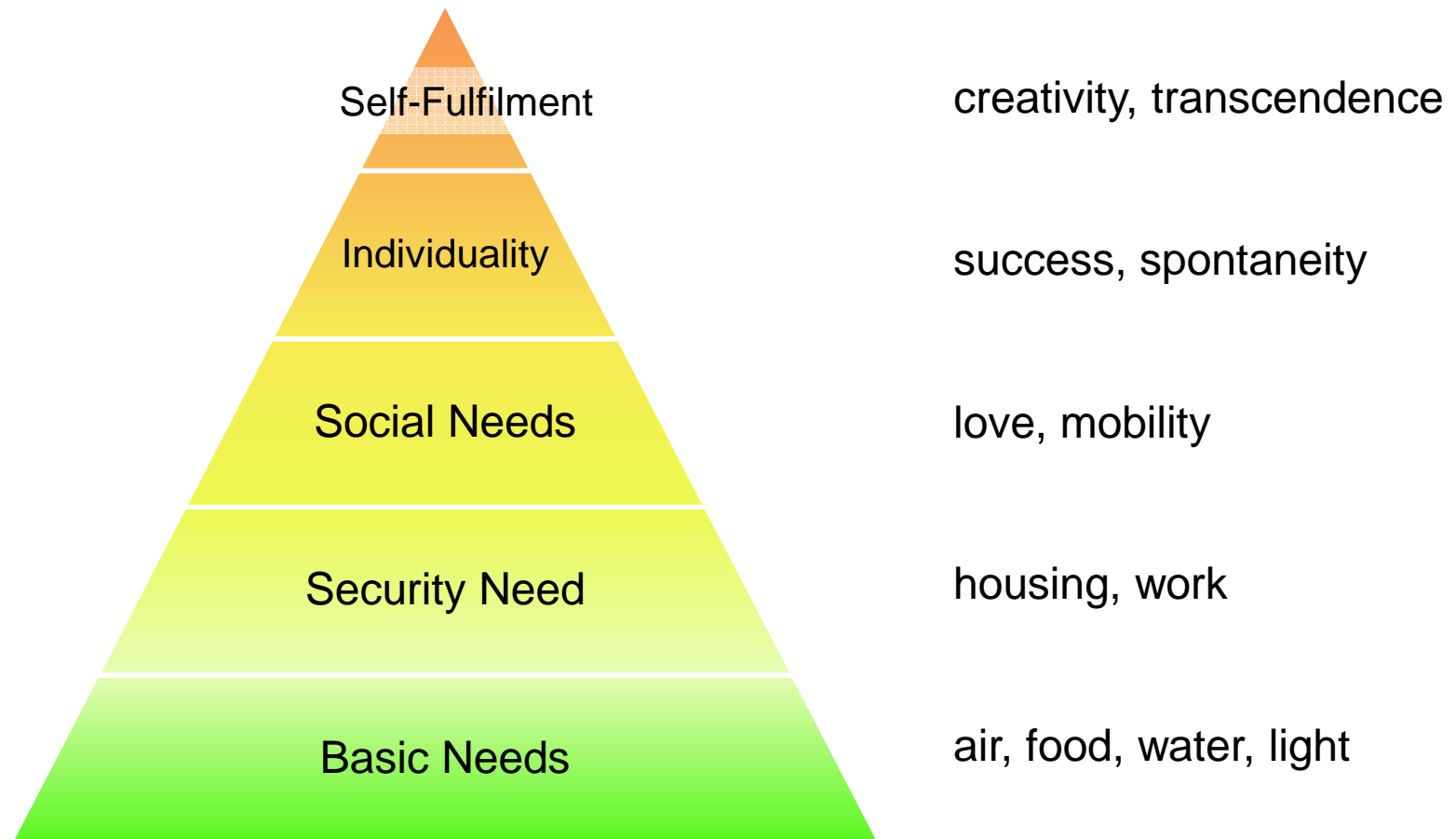


Support the energy utility of the future to effectively cooperate with

- **smart consumers**, who want to
 - reduce energy consumption and costs
 - change lifestyle routines
- **smart customers**, who want to get services to become
 - a prosumer, i. e. produce as well as consume energy
 - a market partner providing consumption flexibility or energy services
- **smart citizens**, who want to
 - become part of a ‘smart energy community’
 - help ensure quality of supply and environment preservation



Human Needs (according to Maslow)





Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Video

42:39 / 166:40

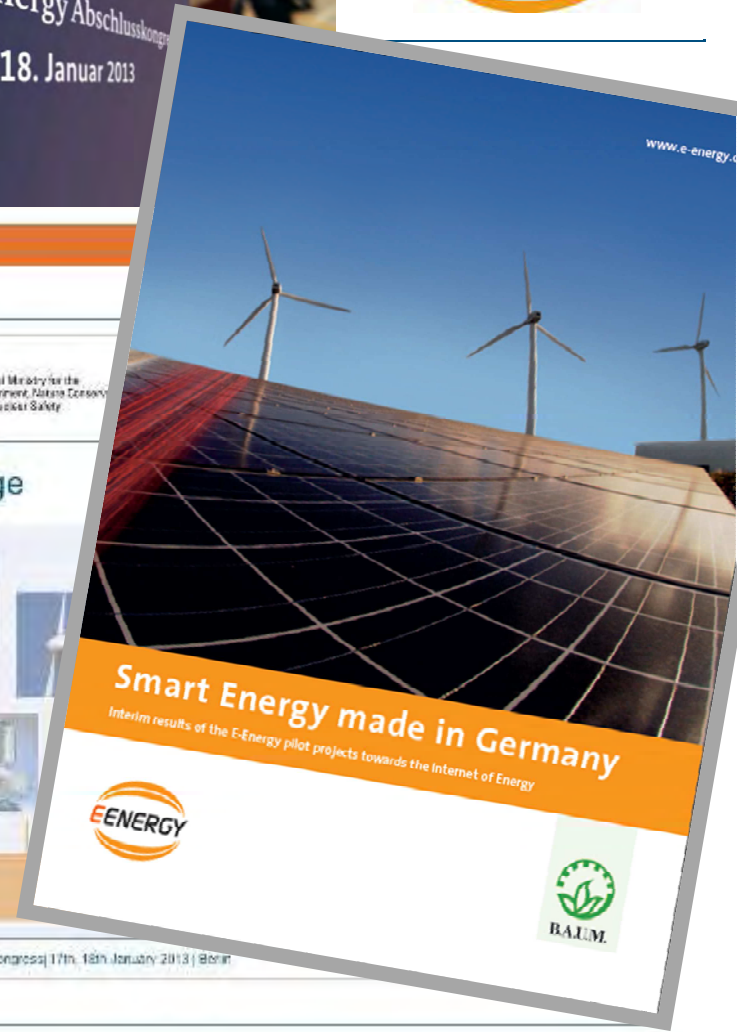
- ◀ to the E-Energy-Homepage
- ◀ to the Congress-Page
- ◀ back to portal

Präsentation

Supported by:

The Challenge

Ludwig Karg | Final E-Energy Congress | 17th, 18th January 2013 | Berlin



<http://apps3.nc3.de/clients/eenergy/2013/01/17/part1/en/index.php?skipto=2480>



www.e-energy.de

Ludwig Karg

L.Karg@baumgroup.de

Tel. +49 - 89 - 18 935 – 0