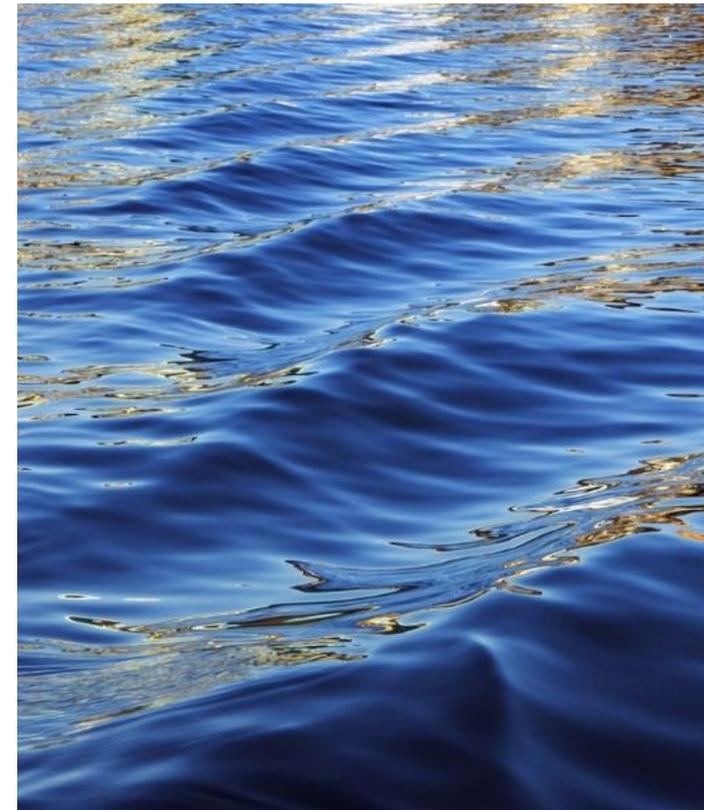
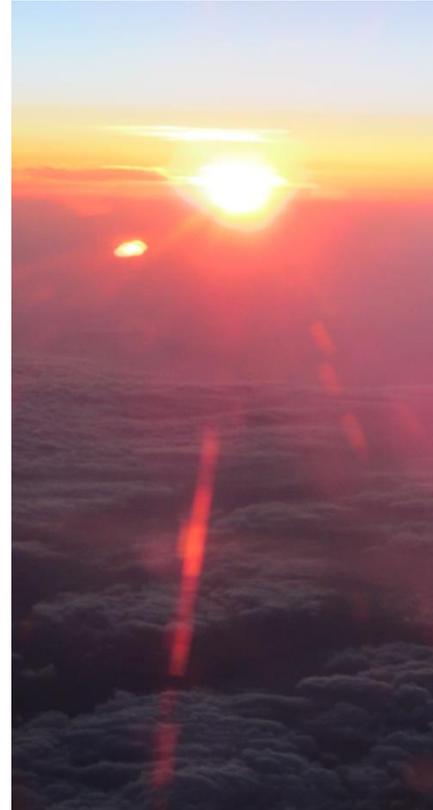


A vertical rectangular image on the left side of the slide showing a bright blue sky with scattered white clouds.

Micro Grids - Frühe Geschäfts- modelle für Flexi- bilität aus KWK

Die Chancen der Transformation nutzen

5. Fachtagung zur KWK im zukünftigen Strommarkt
Dr. Thomas Walter, Easy Smart Grid GmbH
Stuttgart, 26.10.2015



Leapfrogging - Meist kommt es anders als man denkt



Disruptive Innovationen führen zum „Überspringen“ der Wettbewerber:

► „Leapfrogging“

Beispiele in der Digitalisierung:

- Cisco überholte die Weltmarktführer Siemens/Alcatel beim Übergang zur Digitalkommunikation.
- Apple überholte Nokia und ersetzte das Handy durch das Smartphone.

Entwicklungsländer können konventionelle Optionen zugunsten sauberer Energielösungen überspringen, so wie sie das Festnetz zugunsten der Mobilkommunikation übersprungen haben.
Ban Ki-moon 2012

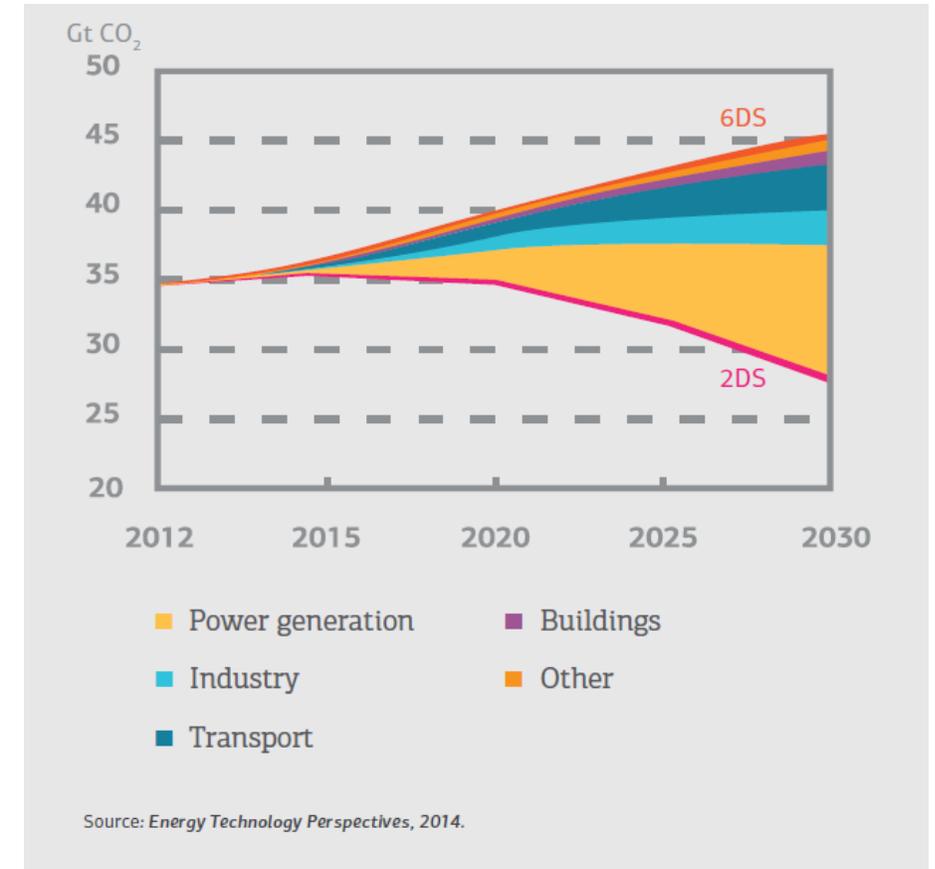
Quelle: Blog Prof. Wettengl: wettengl.info/Blog/?p=5072, Download 21.08.2015, New York Times 2012 zugeschrieben, Bullet points von Thomas Walter

Inhalt

- Herausforderung Flexibilität
- Kundenbedürfnisse
- Märkte im Wandel
- Demand Side Management
- Smarte Micro Grids

Herausforderung Flexibilität Wozu ein „Smartes“ Netz?

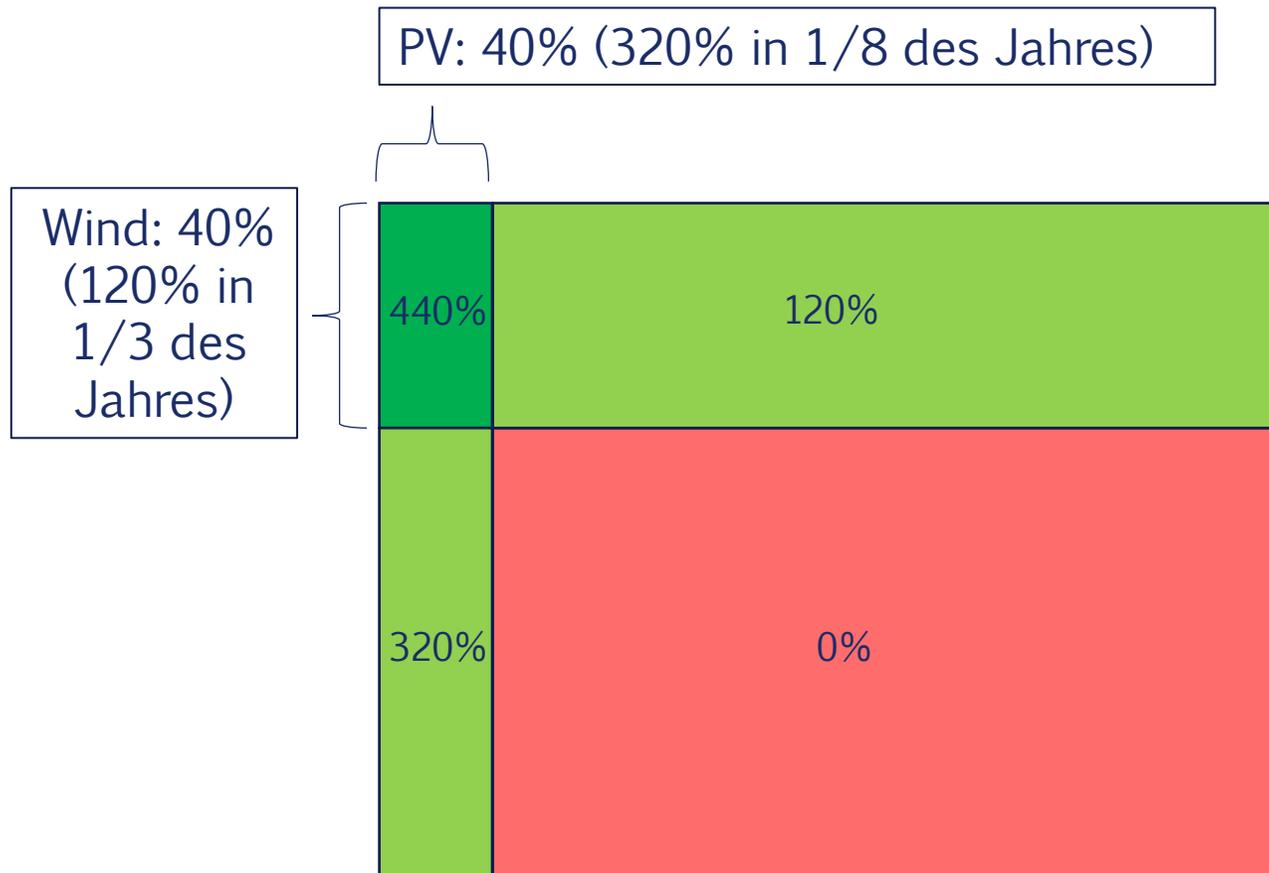
- Es geht um Dekarbonisierung von Strom, Verkehr und Gebäuden. Deren Anteile am Energieverbrauch in Deutschland:
30% Strom, **30% Verkehr**, **40% Gebäude**
- Smart Grid: Kein Selbstzweck, sondern ein Mittel zur Erreichung des Zwei-Grad-Ziels
- Die Internationale Energieagentur (IEA) schreibt:
„Verbesserungen auf der Verbrauchsseite und flexibler, reaktiver Verbrauch können schwankende Erzeugung ausgleichen“



Quelle: „The way forward“: www.iea.org/publications/freepublications/publication/The_Way_forward.pdf, download 20.08.2015

Herausforderung Flexibilität Energiewende: digital gesehen

2050: Wind und PV haben je 40% Anteil an Stromerzeugung

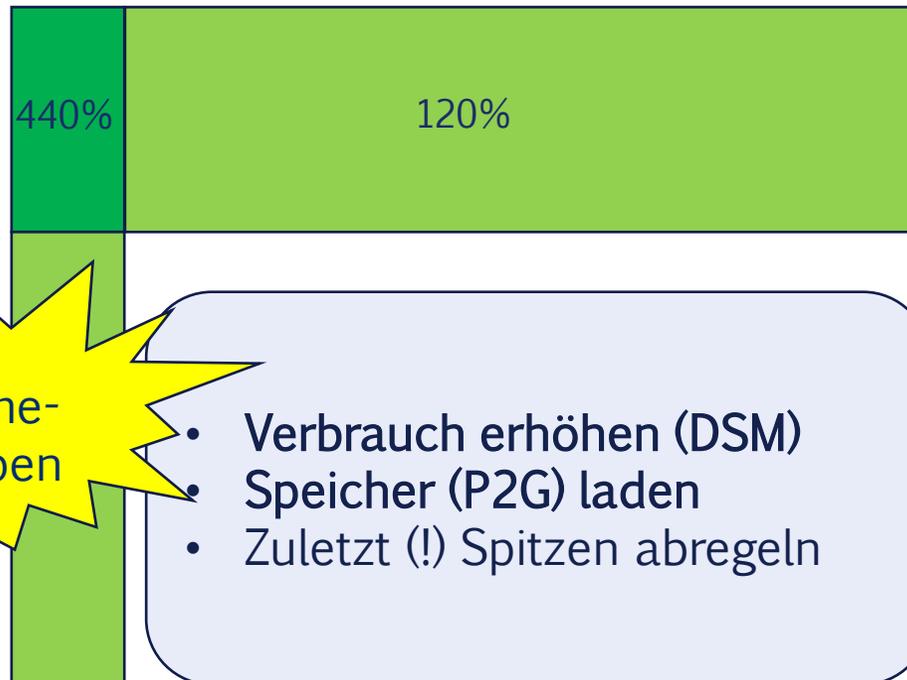


- PV und Wind schwanken.
Typische Jahresproduktion (8.760h):
PV ~1.100 h
Wind ~3.000 h
- Herausforderung 1:
Flexibilität motivieren
(Marktdesign)
- Herausforderung 2:
Flexibilität aktivieren
(IKT Implementierung)

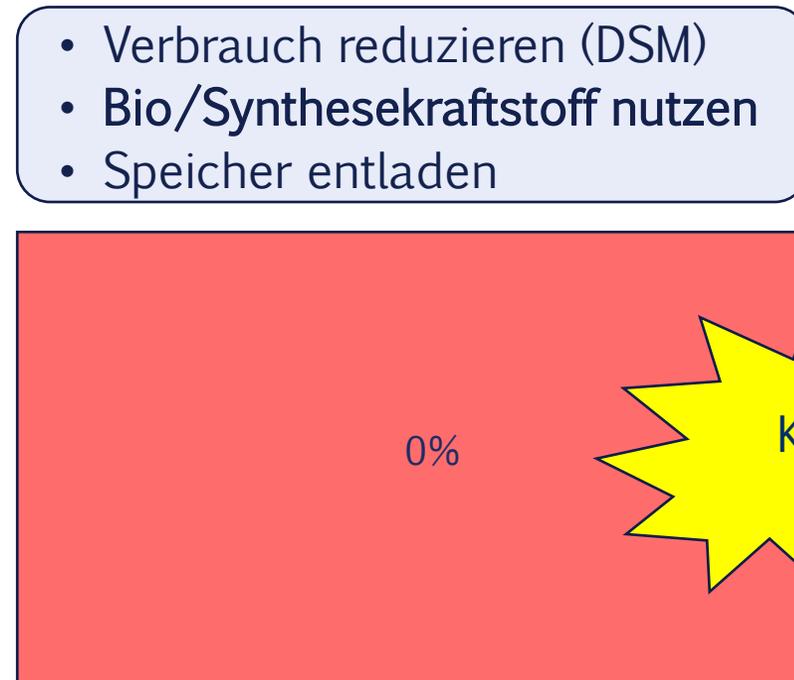
Herausforderung Flexibilität

Zwei Zustände und zwei Reaktionen

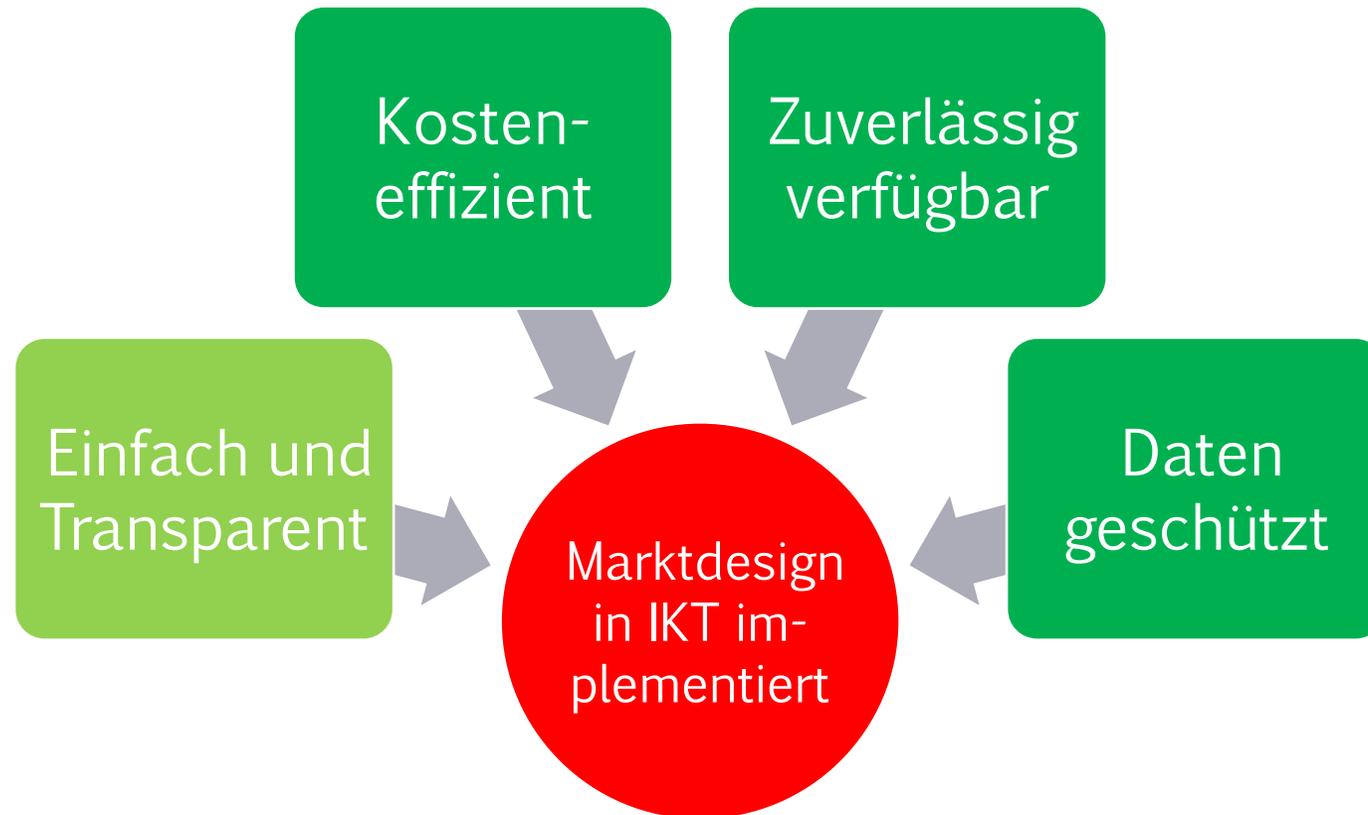
Zu viel Wind/Sonne: **Preis niedrig**
80% der Energie, 42% der Zeit



Zu wenig Wind/Sonne: **Preis hoch**
20% der Energie, 58% der Zeit



Kundenbedürfnisse Was will der Kunde?



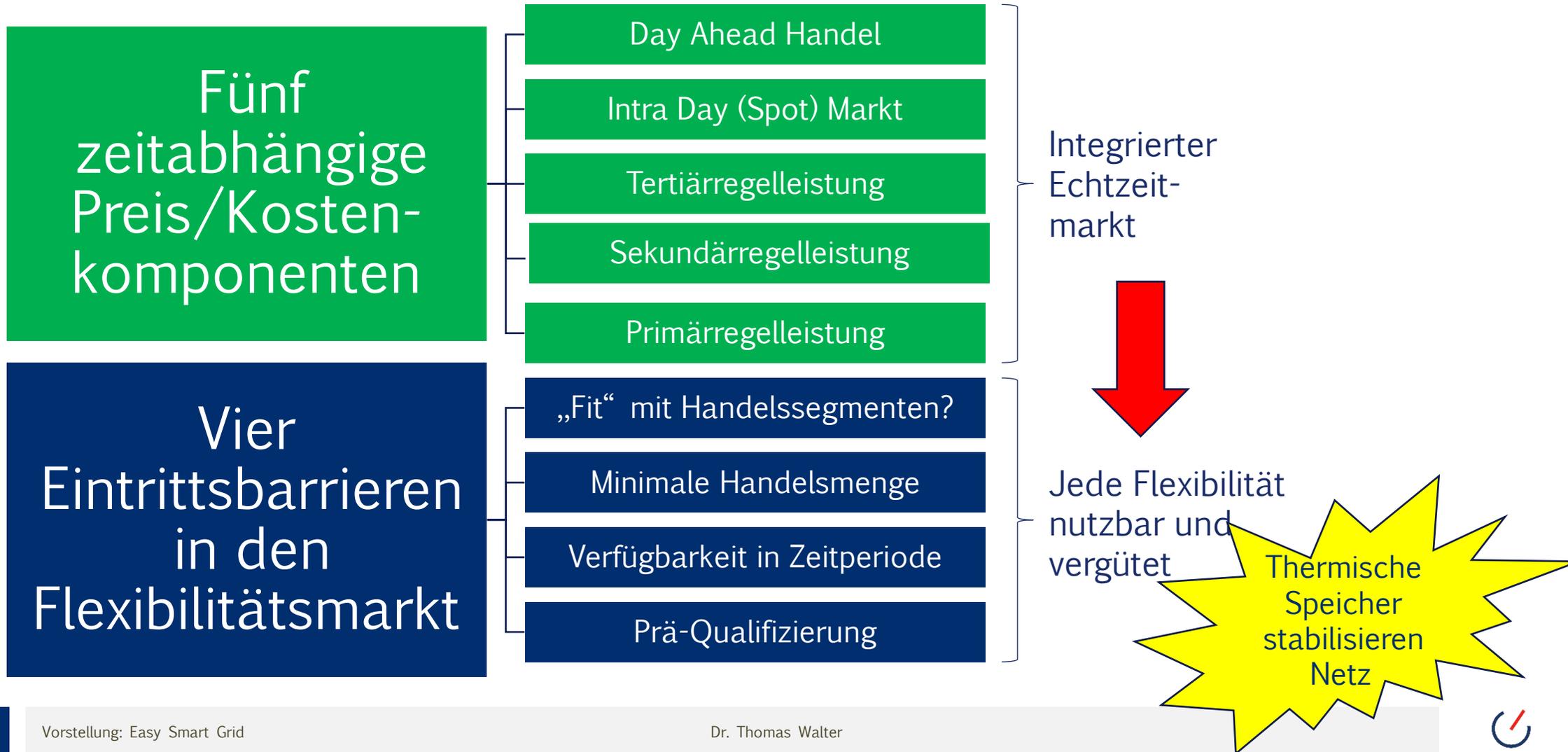
Kundenbedürfnisse Einfach und Transparent?



- Anbindung KWK an Gebäudeleittechnik und Netzzentrale heute sehr aufwändig (Bild)
- EU JRC (Joint Research Center - Gemeinsames Forschungszentrum der EU): Interoperabilität
- 350 Smart Grid „Standards“
- Bei Micro Grids kann es viel schneller gehen, insbesondere in privaten Stromnetzen

Quelle: BWK Band 67 (2015) Nr. 9, Seite 11

Kundenbedürfnisse Einfach und Transparent



Märkte im Wandel

Aus der Homepage Energieversorger Hawaii...

Clean Energy, Lower Bills

Lowering our customers' bills is a top priority for the Hawaiian Electric Companies. By far the biggest impact on electric bills is fuel and fuel-related costs that make up more than 70 percent of the typical bill. Our companies take no markup on fuel or power purchased from independent providers of renewable and conventional power.

Net Energy Metering (or NEM) is one way to lessen Hawaii's dependence on imported oil by encouraging the greater use of eligible renewable energy sources like solar (photovoltaic), wind, biomass, or hydroelectric power for electrical generation by residential and commercial customers. Hawaiian Electric Company, Maui Electric Company, and Hawaii Electric Light Company support Net Energy Metering and recognize their roles to help Hawaii transition from fossil fuels to more renewable energy resources. NEM guidelines for Maui and Hawaii Island differ. For information on NEM for Maui, [click here](#). For information on NEM for Hawaii Island, [click here](#).

What is Fast DR?

Fast DR is designed to reduce electricity demand in near real time in response to grid changes, such as unexpected spikes in energy use, when electricity generation may not be sufficient to meet peak load, or sudden drops in wind or solar generation. For commercial and industrial customers who qualify, Hawaiian Electric places automatic or semi-automatic controllers on non-essential equipment.

While Fast DR requires some automation, customers always maintain complete control and can opt out of having their demand impacted at any time. Participating customers may not rely on backup generation during demand reductions.

Typical loads to be reduced:

- Any non-essential process or equipment
- HVAC use
- Non-essential indoor and outdoor lighting, signage or window displays
- Fountains, saunas, pool or hot tub heating and pumps
- Excess elevator banks or escalators (as permitted)



Märkte im Wandel

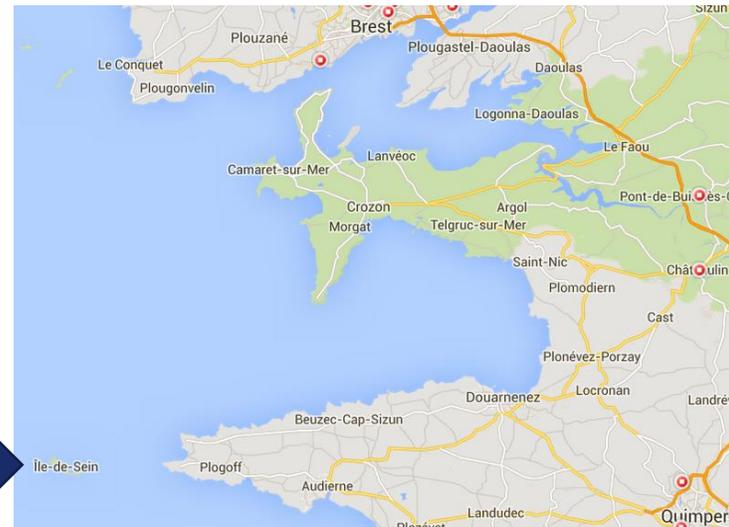
Beispiel Frankreich/Bretagne: Ile de Sein



„Übergang von 100% Fossiler zu 100% Erneuerbarer lokaler Energie..

Ile de Sein Energies führt F&E durch.. ..ein intelligentes System um die Nachfrage zu managen... **Elektroboiler** werden z.B. dann anschalten, wenn Energie vorhanden ist (Gezeiten, Wind, Sonne)..

Subvention:
40 → 5 ct/kWh:
3333 €/a je Einwohner (120).
Dieselsubvention auf allen französischen Inseln
~2 Mrd. €/a



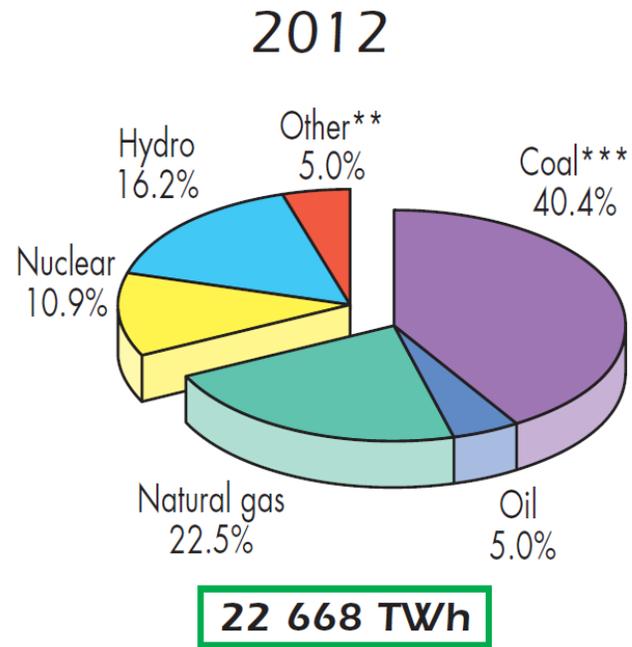
Wie wird das finanziert?

EDF gibt jedes Jahr über **€400.000...** aus dem Elektrizitäts-Solidaritätsfonds (CSPE)... aus, um fossile Kraftstoffe zu verbrennen..“

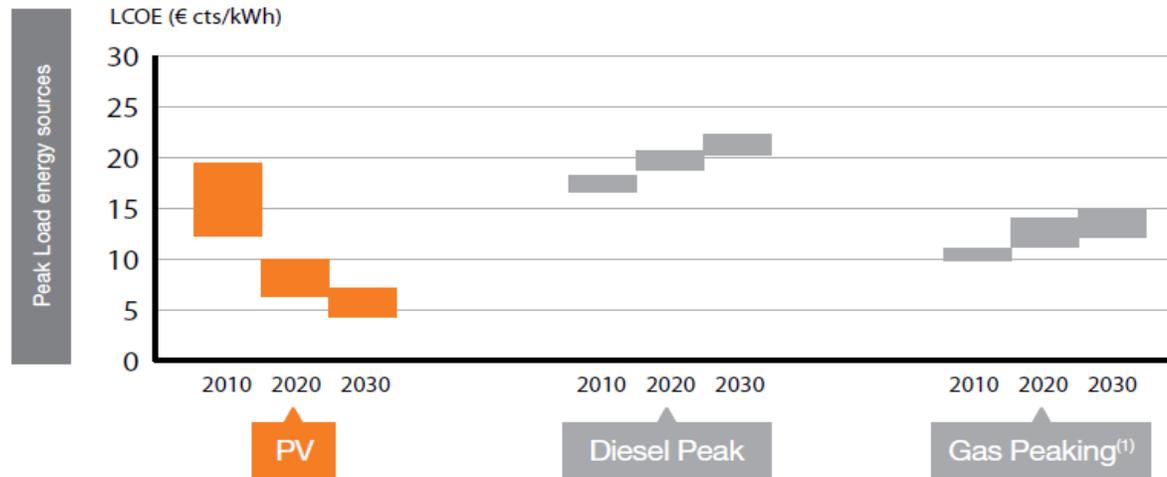
Quelle: www.idsenergies.fr/idse_home, download 20.08.2015, Übersetzung, Kürzungen und Hervorhebungen Thomas Walter



Märkte im Wandel Transformation: Erst Öl, dann Gas...



COMPARISON OF LCOE 2010, 2020, 2030, LOW CASE FUEL PROJECTION (€cts/kWh)



Grafische Darstellung: Unlocking the Sunbelt – Potential of Photovoltaics – März 2011
National Renewable Energy Laboratory, National Energy Technology Laboratory, EPIA Set for 2020, World Bank, A.T. Kearney Analysis.

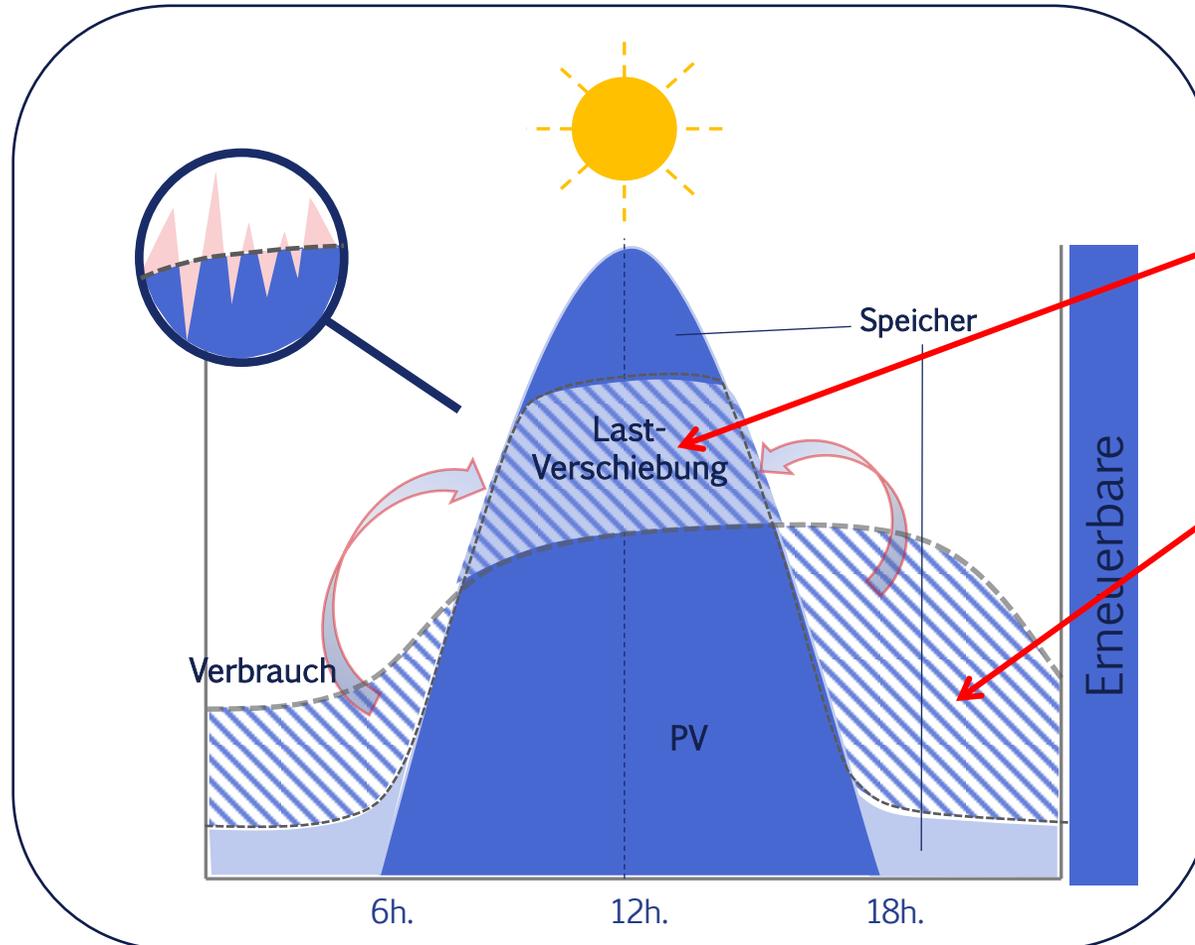
LCOE: Levelized Cost Of Energy
O+M: Operation and Maintenance

Quelle: IEA 2014 Key World Energy Statistics
Weltweite Stromproduktion nach Erzeugungstypen
„Other“: Wind, Sonne, Geothermie, Abwärme etc.



Demand Side Management (DSM)

Kundenflexibilität spart sehr viel Geld

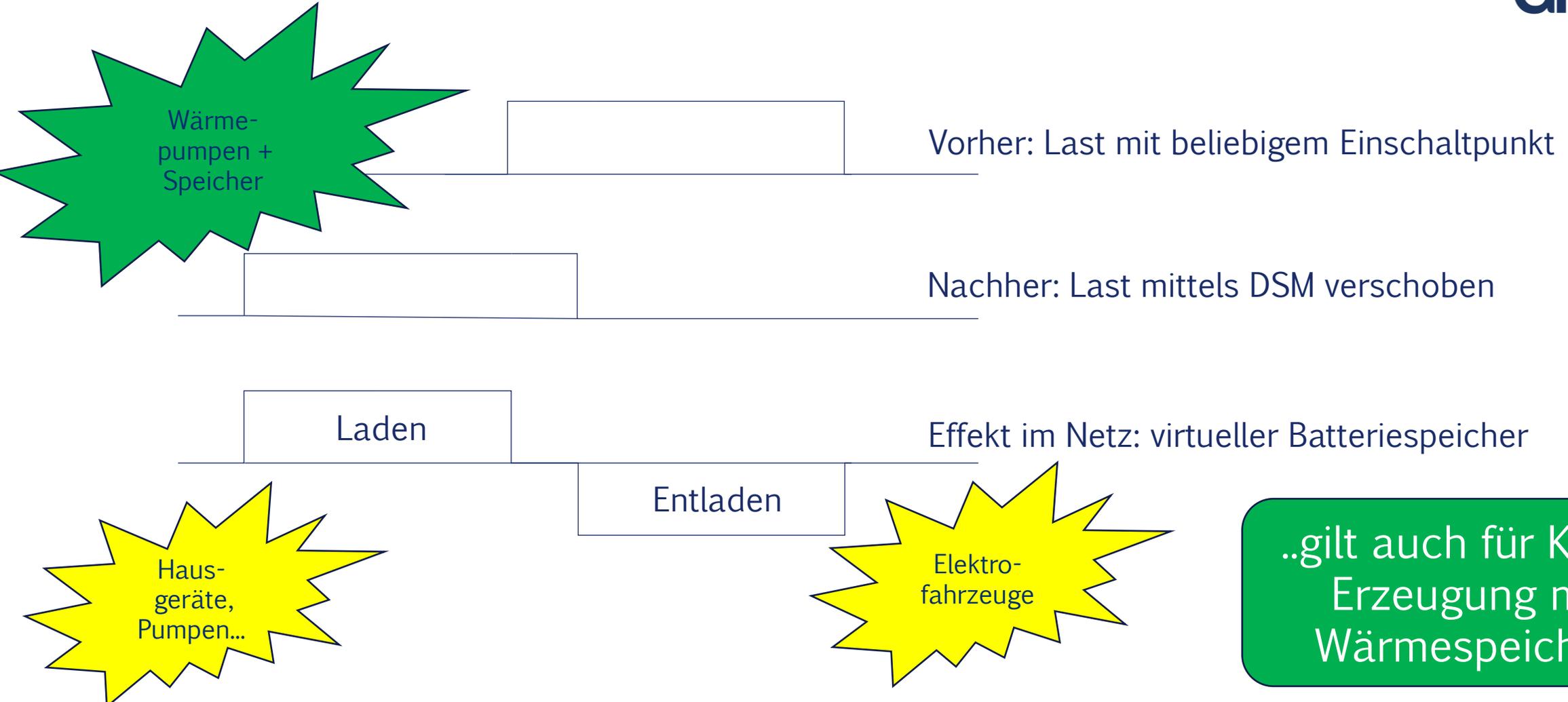


Vorteile:

- **Mehr Erneuerbare:**
Erzeugungsspitzen nutzen statt abregeln
- **Weniger Kosten:**
Fossile Energie und Speicherkosten sparen
- **Smart Grid:**
Koordiniert DSM, flexible Erzeugung und Speicher

Demand Side Management

Lastverschiebung: die billigste Batterie



Smarte Micro Grids

Netzzellen im Gleichgewicht halten

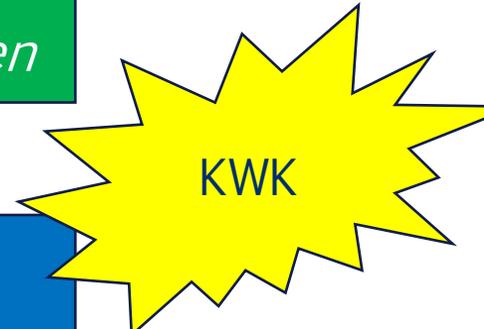
Erzeugung < Verbrauch
Verbrauch < Erzeugung

Preis bis zum Gleichgewicht *erhöhen*
Preis bis zum Gleichgewicht *reduzieren*



Flexible Erzeuger
Flexible Verbraucher
Speicher

Erzeugung zu *hohen Preisen* verschieben
Verbrauch zu *niedrigen Preisen* verschieben
Günstig laden, *teuer* entladen



KWK

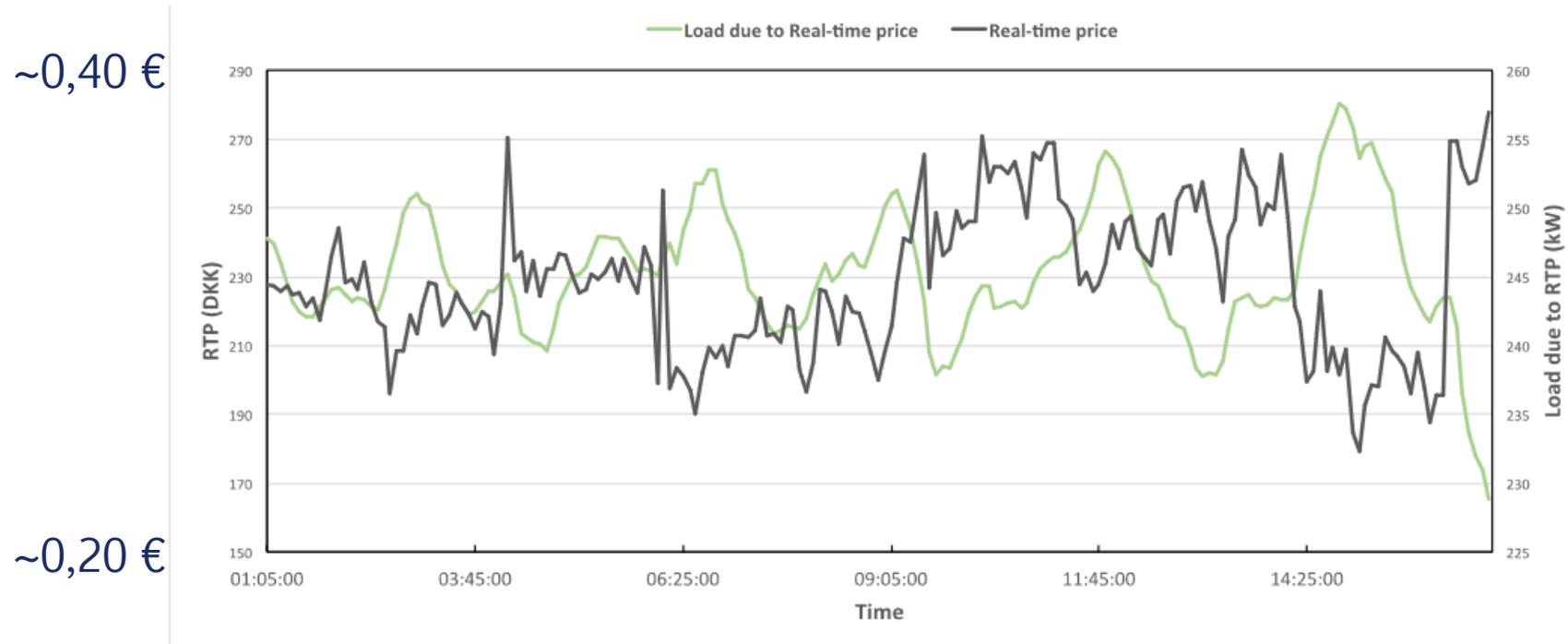


Wärmepumpen

Beispiel: „ECOGRID“ - Echtzeitmarkt auf der Insel Bornholm (DK)

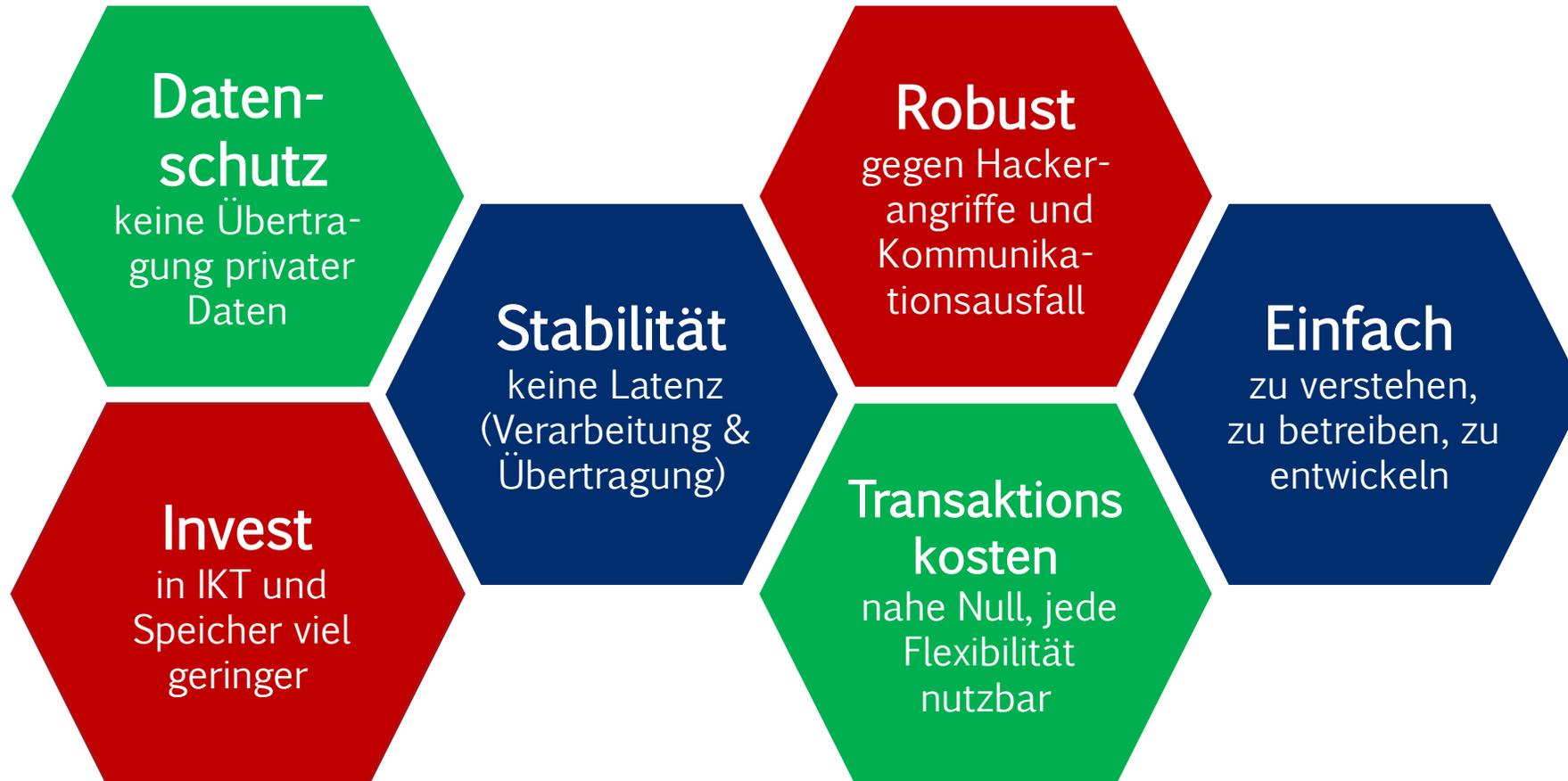
- IKT Investment über 10 M€ (Sammlung, Verarbeitung, Übertragung von Daten)
- Alle 5 Minuten Preisaktualisierung: **BHKWs reagieren (Blockheizkraftwerke)**

Smarte Micro Grids Echtzeitpreise bei Ecogrid



Easy Smart Grid

Signifikante Vorteile gegenüber SG 1.0



Zusammenfassung



A vertical photograph on the left side of the slide showing a bright sun setting over a layer of white clouds, with a lens flare effect.

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr.-Ing. Thomas Walter
Easy Smart Grid GmbH
www.easysg.de
thomas.walter@easysg.de
0171 2294629

