

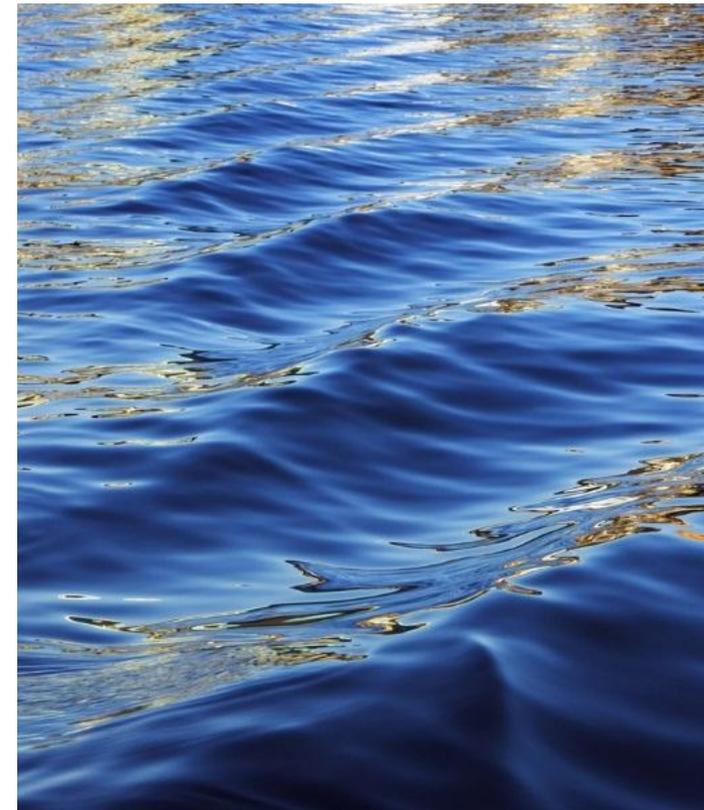
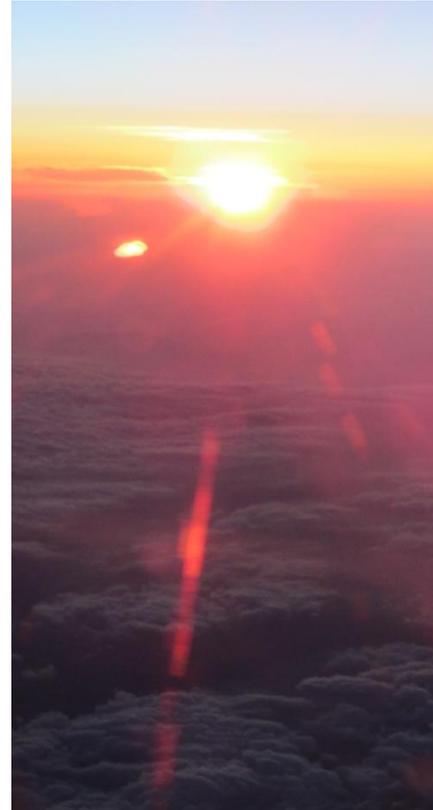
A vertical rectangular image on the left side of the slide showing a bright blue sky with scattered white clouds.

Smart Grid

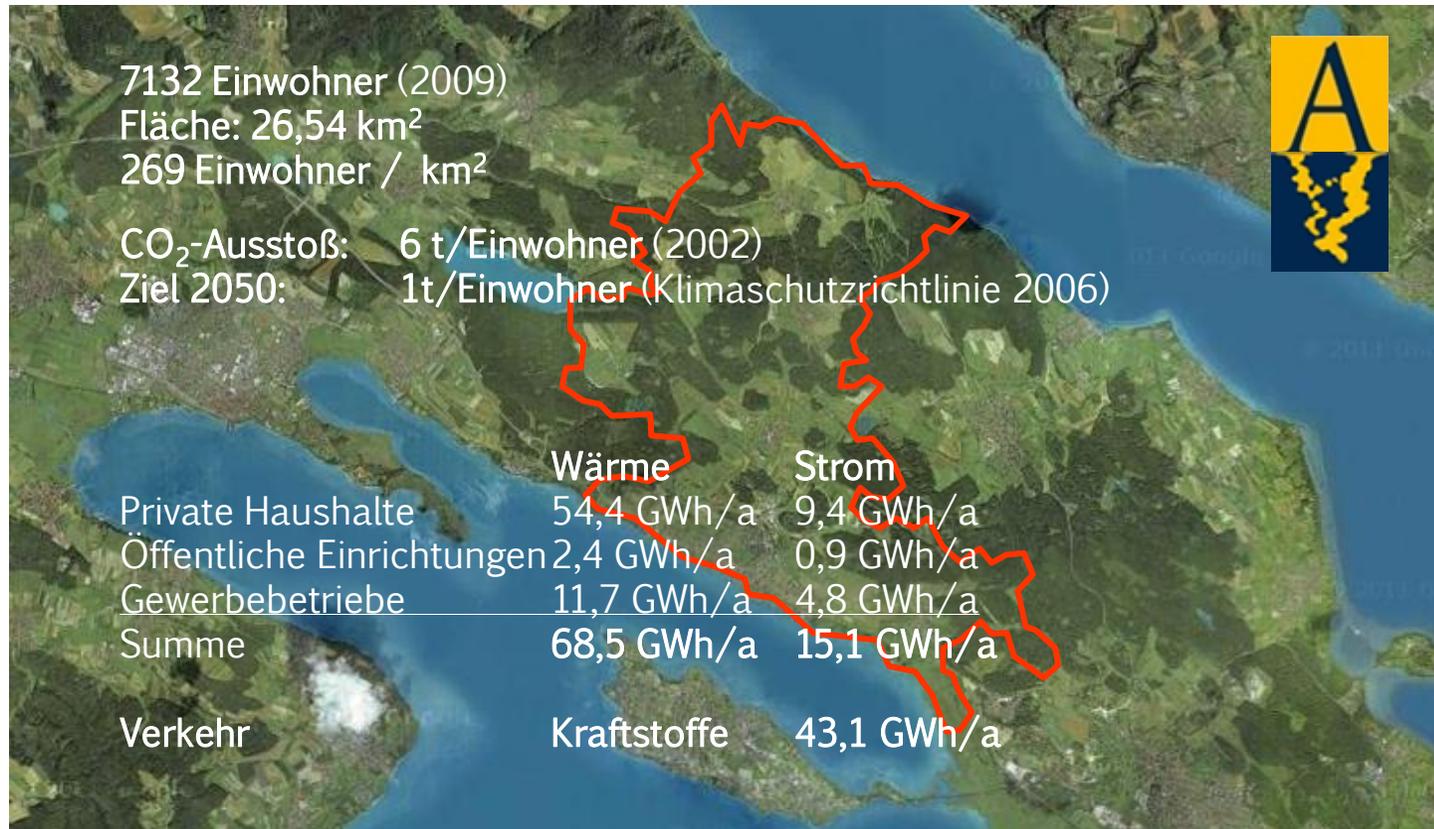
Schlüssel zur Energiewende

Dezentrale Automatisierung
– robust und effizient

Vorstellung Easy Smart Grid GmbH
Handwerkskammer Karlsruhe, 17.10.2017
Dr.-Ing. Thomas Walter, Dipl.-Ing. Stefan Werner



Gemeinde Allensbach Energiekonzept für den „worst case“



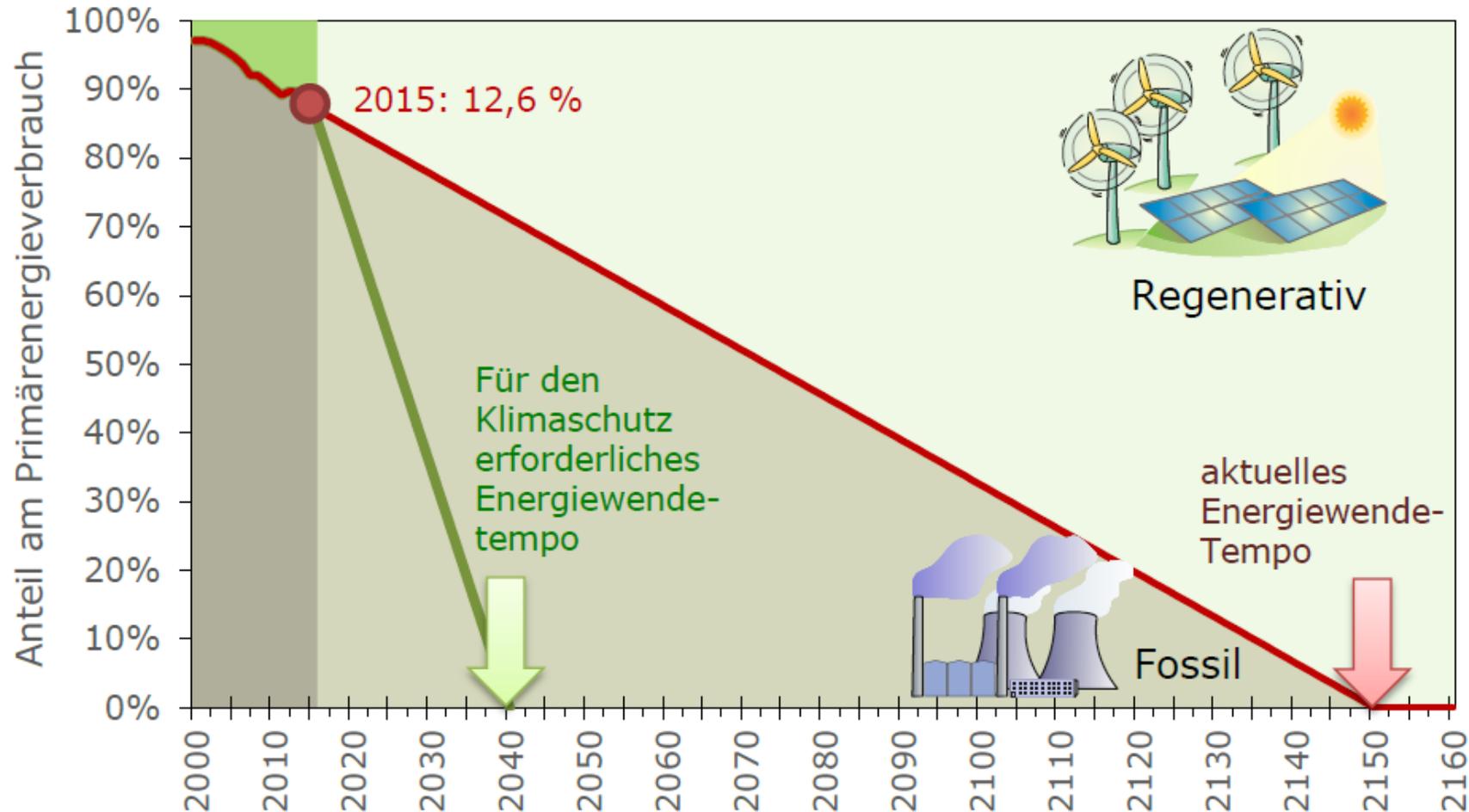
Preisverleihung 2010
 „Klimaneutrale Kommune“



2017 wurde Allensbach von der Smart Grids-Plattform Baden-Württemberg e.V. als eine von drei „Partizipationszellen“ in Baden-Württemberg ausgesucht.

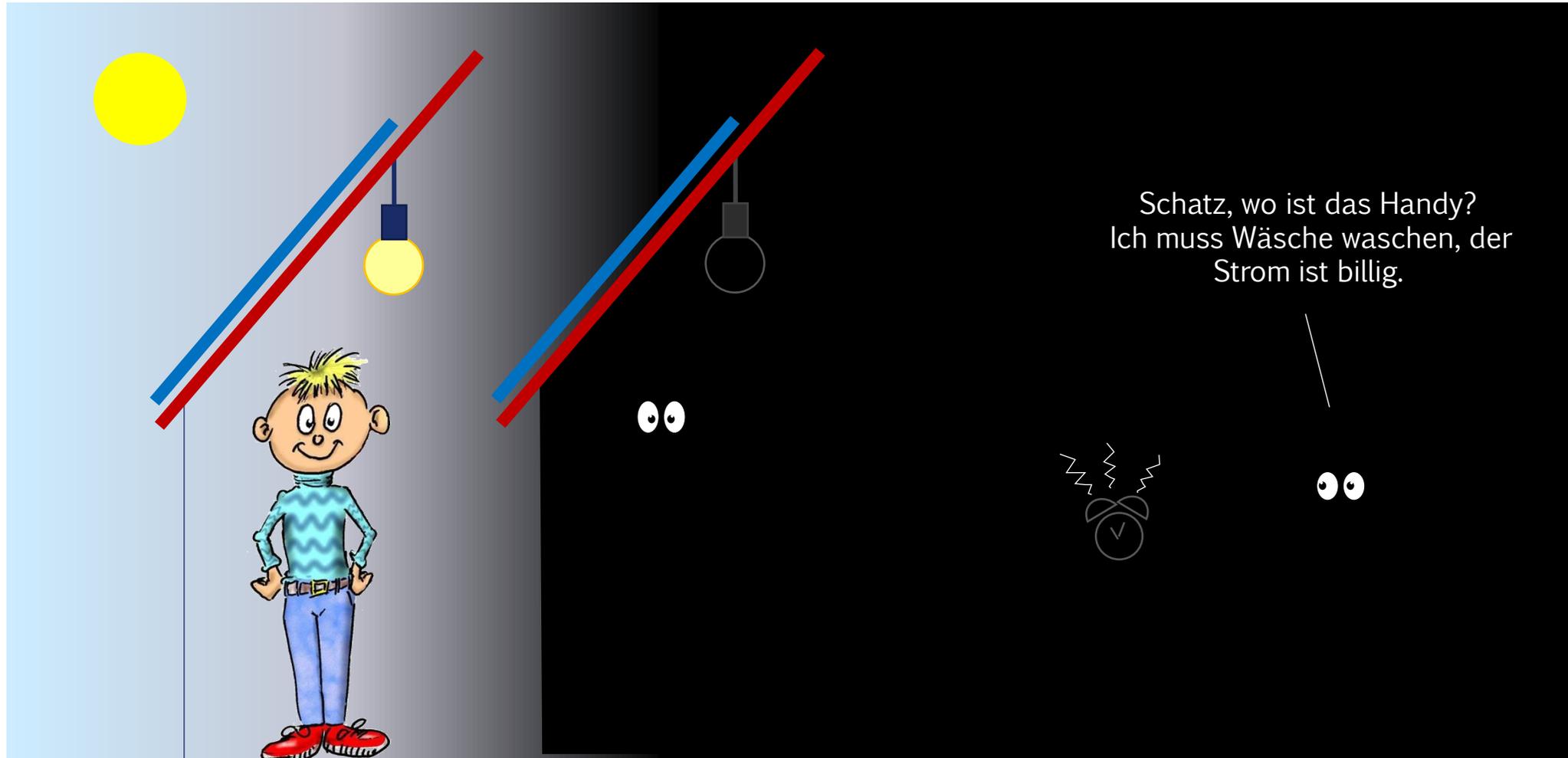


Stand der Energiewende Wir sind noch viel zu langsam!



Quelle:
Prof. Volker
Quaschnig,
HTW Berlin

Was ist Smart?

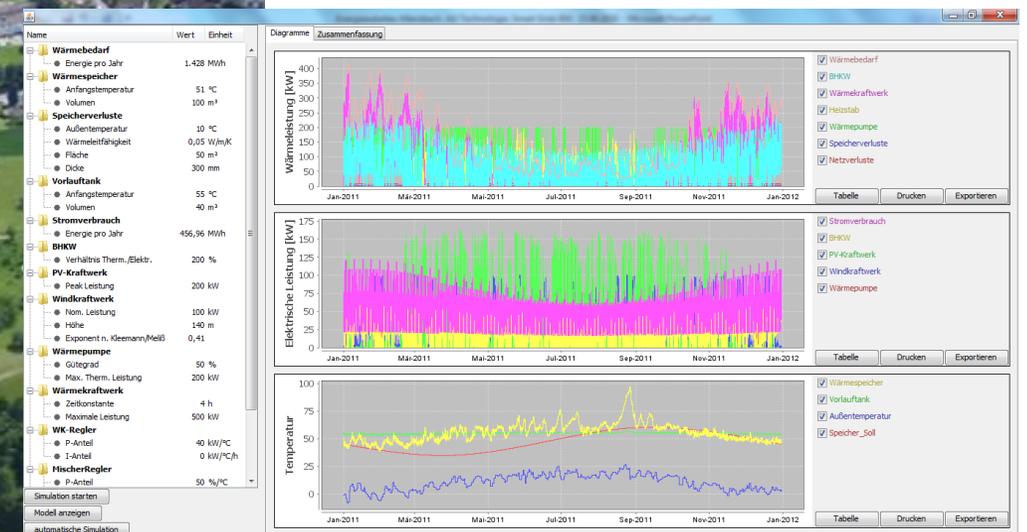
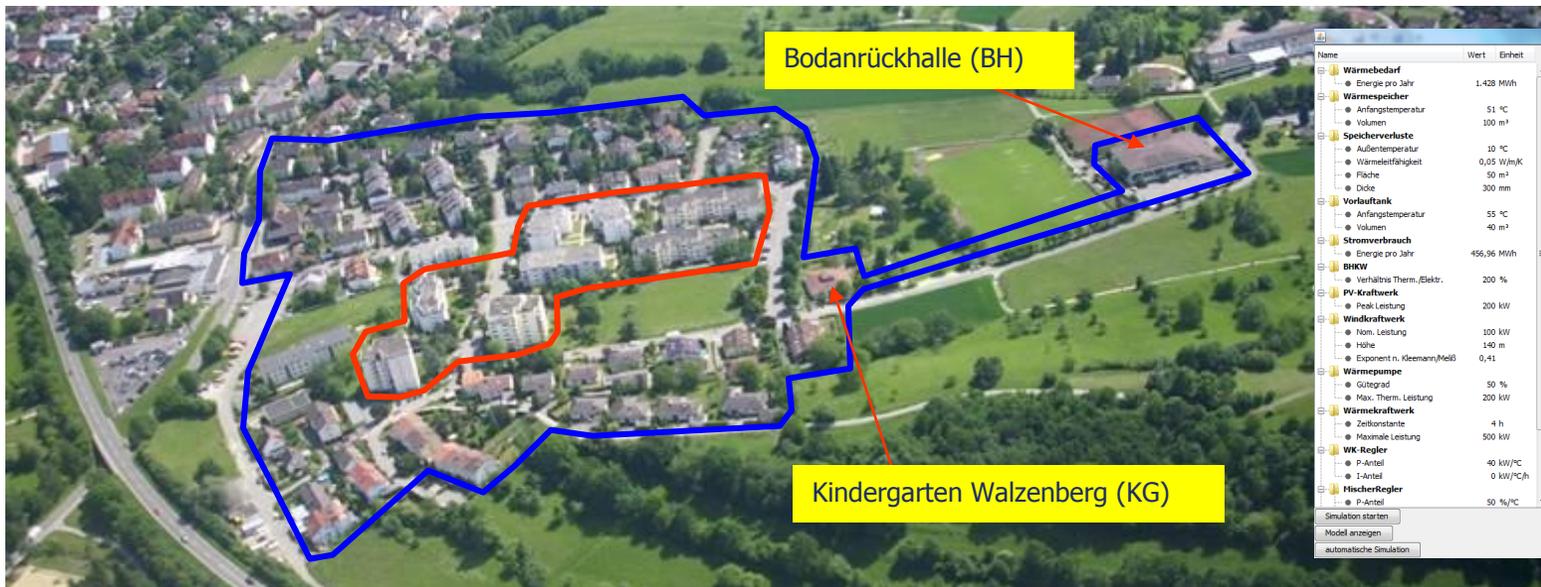
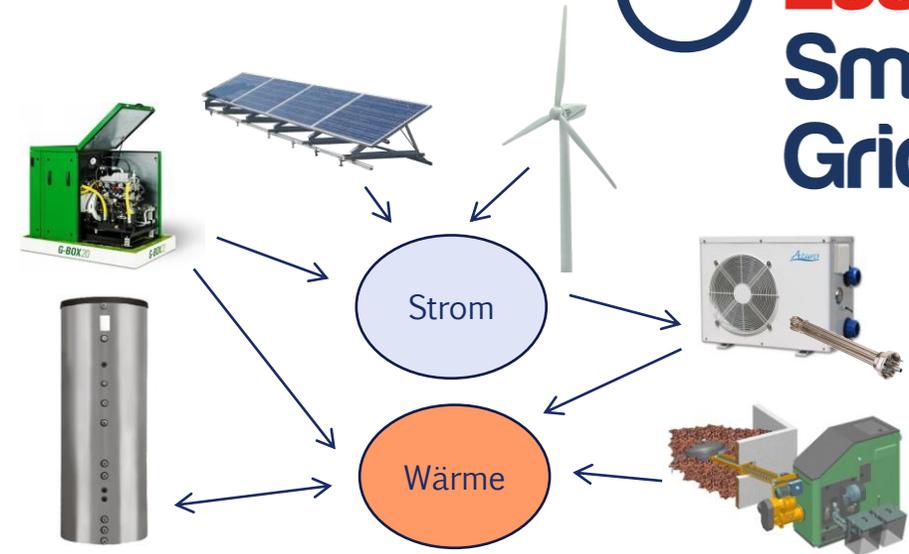


Studie Sektorkopplung in Allensbach 2012

Projektpartner



Daten Kerngebiet (rot) + KG + BH
 Heizwärmebedarf ca. 1280 MWh
 Warmwasser ca. 420 MWh



CO₂ frei bis 2040? Die Pariser Klimaziele sind erreichbar!



Durch
Nutzung der Flexibilitäten in allen Gebäuden
kann die Energiewende vollzogen werden.

Durch die Dezentralität ist die Energieeffizienz maximal und der Bedarf an zusätzlichen Speichern und Netzausbau minimal.

ABER:
Wer steuert das?
Und wie?

- 75% CO₂

ca. **60%** Photovoltaik
installiert vor Ort

ca. **40%** Windstrom von extern
ggf. Wasserkraft, Biogas

Heizungen mit BHKW
decken die Stromlücken

Erdgas ...

... kann langfristig durch
Biogas bzw. Power-to-Gas
ersetzt werden

- 100% CO₂

Standard-Warmwasserspeicher speichern überschüssige Energie als Wärme

Heizungen mit Wärmepumpen und Elektroerhitzer nutzen überschüssigen Ökostrom

Ladestationen für Elektrofahrzeuge und DSM-Haushaltsgeräte richten sich nach dem Angebot an regenerativem Strom



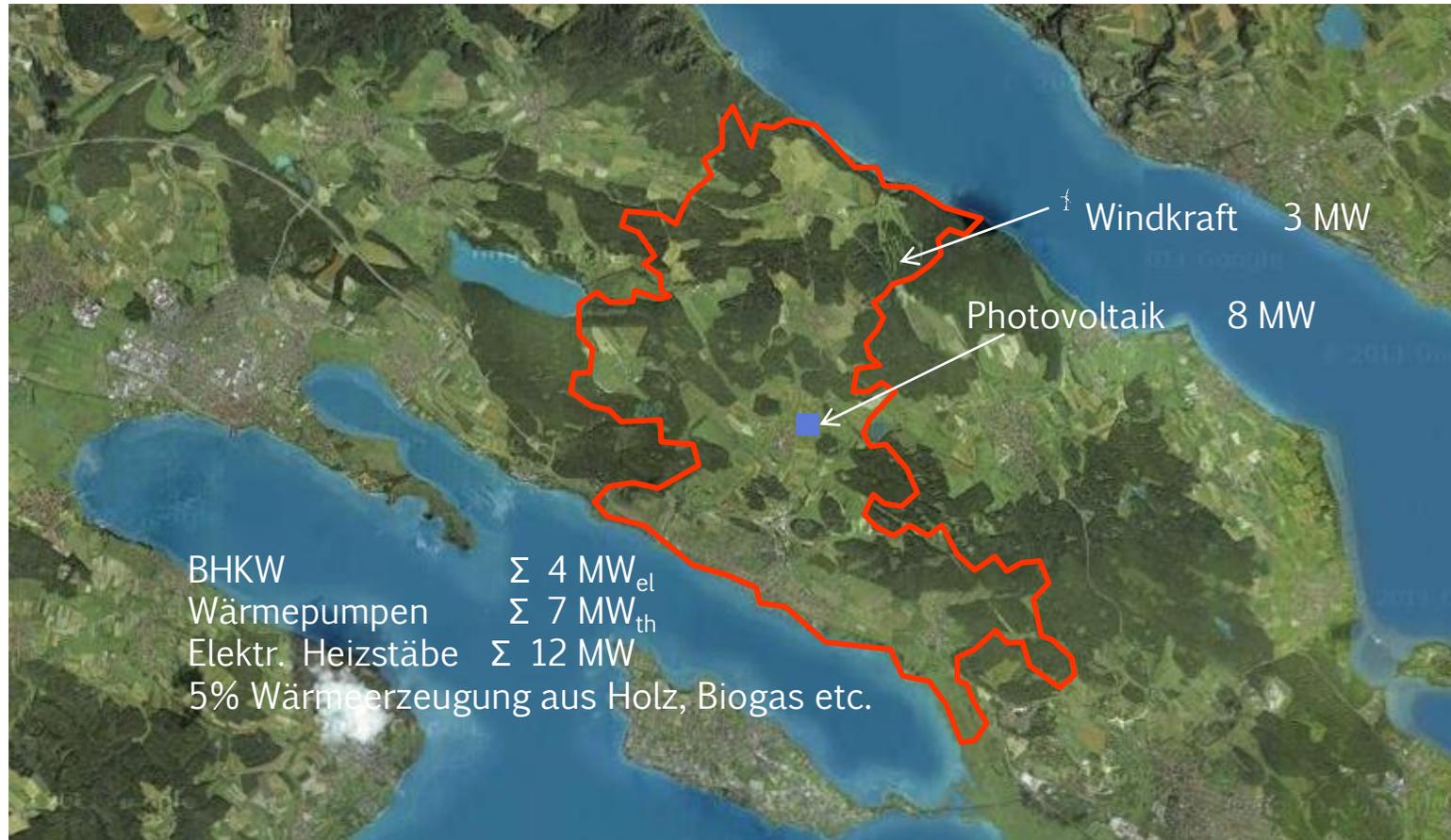
Energieversorgung der Zukunft Flächenbedarf



Leistungsbedarf Heizungen
und Flächenbedarf für
regenerative Energien für
Wärme und Strom

+ Elektromobilität:
5 MW Photovoltaik
2 MW Windkraft

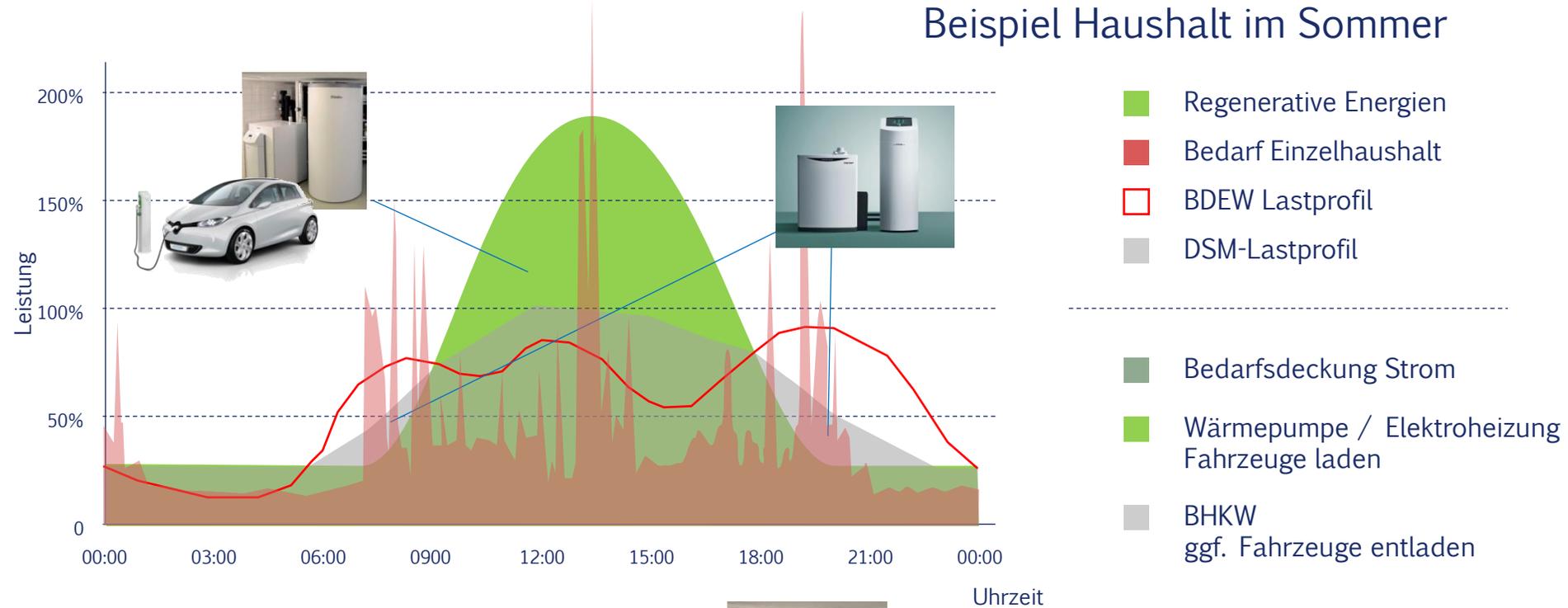
+ Industrie: ...



Prosumer Management

Verringerung von Speicherbedarf und Gasverbrauch durch Netznutzung und DSM

Beispiel Haushalt im Sommer



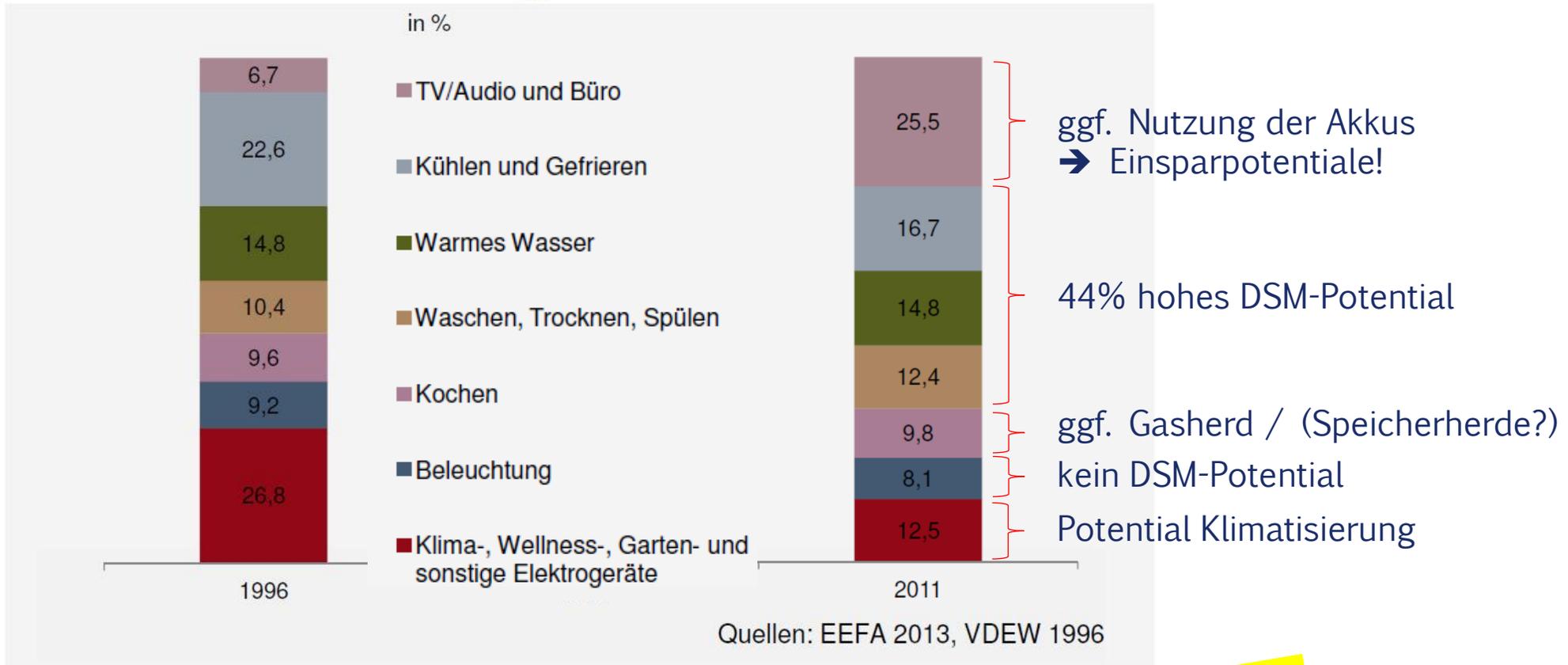
Elektrofahrzeuge bevorzugt mittags und nachts laden.



Wärmepumpen ggf. zum Kühlen nutzen. Überschüssige Wärme ggf. in Eisspeicher oder Erdkollektoren für den Winter speichern.

Lastverschiebepotentiale im Haushalt

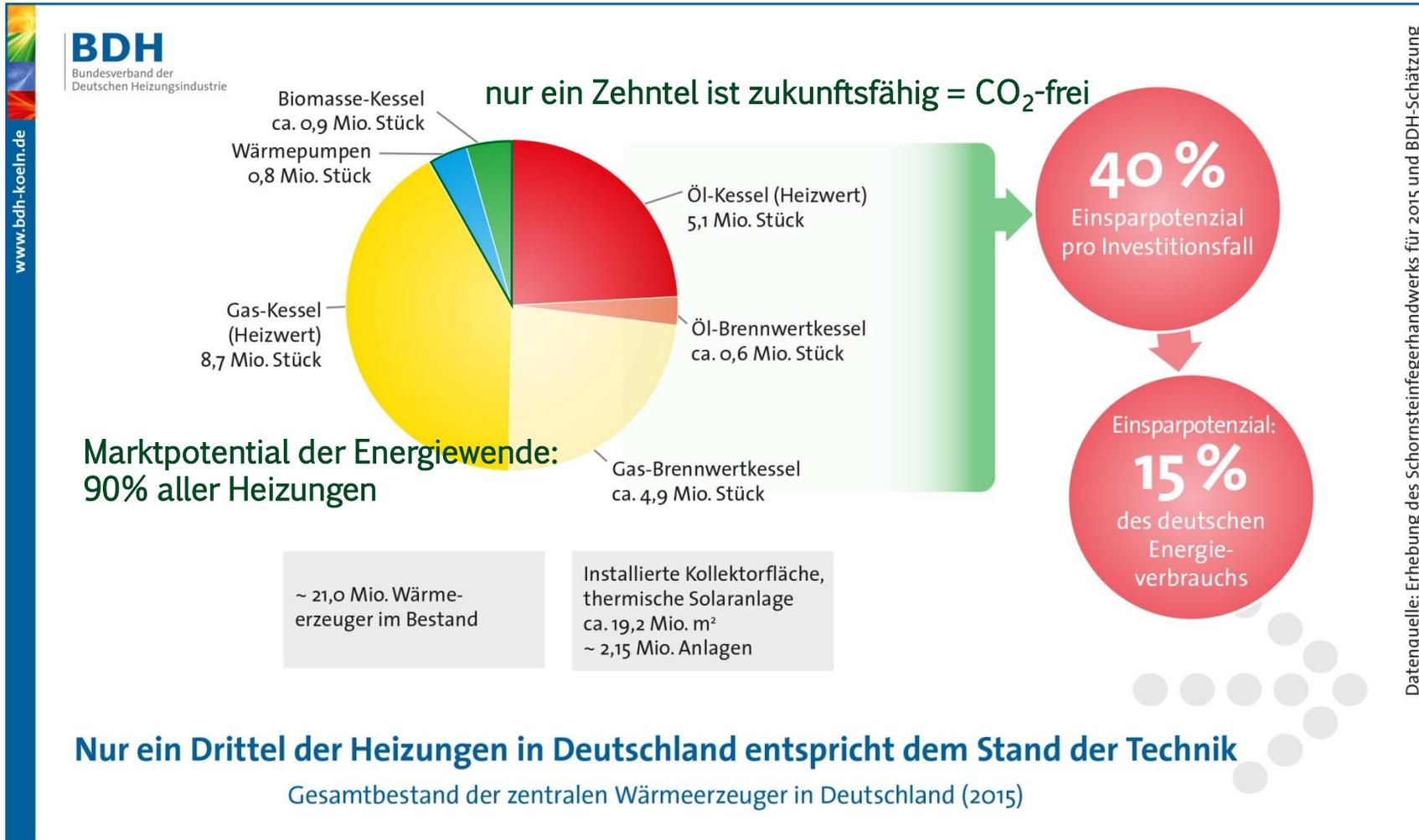
Aufteilung des Stromverbrauchs der privaten Haushalte nach Anwendungsarten 1996 und 2011



> 50%!



Rückstau im Heizungsmarkt Glück für die Energiewende?

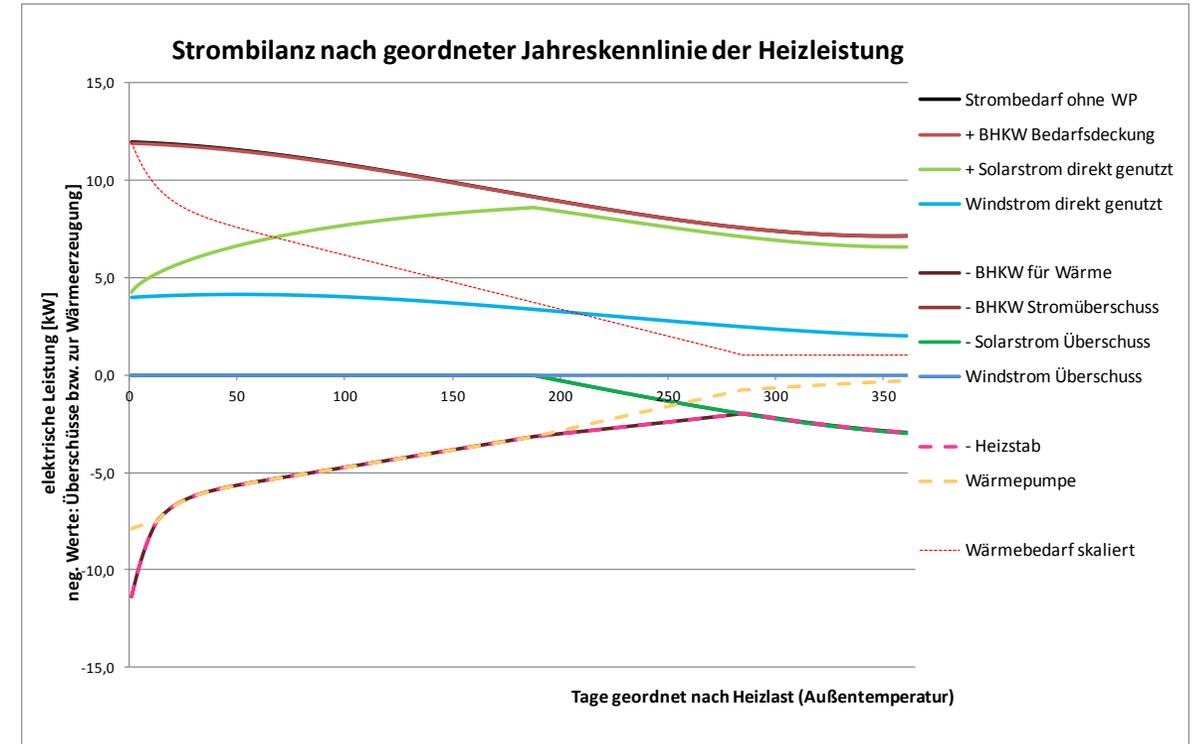
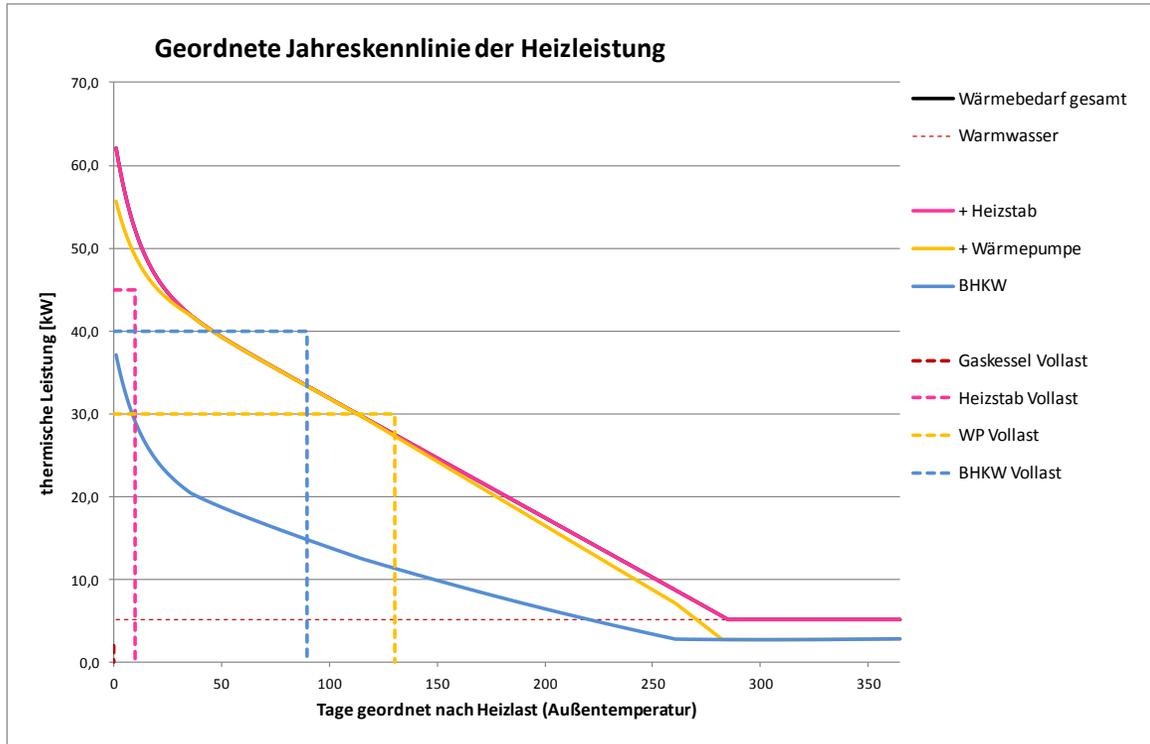


In den nächsten Jahren müssen fossile Heizungen massiv gegen Wärmepumpen und BHKW ersetzt werden!

Heizungen sind die Regelkraftwerke der Zukunft!



Energieversorgung 2030



Ergebnis Bürgerdialog Allensbach 2017

Sagen Sie uns Ihre Meinung zum Klimaschutz!
(Bitte nutzen Sie die Klebepunkte)

Ist Ihnen der Klimaschutz wichtig?

- JA, wir müssen uns vor Ort in Allensbach engagieren. (Green dots)
- Ja, Klimaschutz ist wichtig, aber es gibt dringendere Probleme. (Orange dots)
- Nein, es gibt viele Themen, die wichtiger sind. (Orange dots)
- NEIN, den menschengemachten Klimawandel gibt es nicht. (Orange dots)

Unterstützen Sie das Konzept der Lokalen Agenda zur Energiewende?

- JA, so kann die Energiewende in Allensbach gelingen. (Green dots)
- Ja, ein guter Ansatz, den die Gemeinde genauer prüfen sollte. (Green dots)
- Nein, das Konzept ist verbesserungsbedürftig. (Orange dots)
- NEIN, so kann das nicht funktionieren. (Orange dots)

Soll Allensbach jetzt in den Klimaschutz investieren?

- JA, ca. 1 Euro im Monat pro Einwohner sind eine gute Investition. (Green dots)
- Ja, aber nicht mehr als ca. 50 Cent im Monat pro Einwohner. (Orange dots)
- Nein, nur wenn dafür an anderer Stelle gespart wird. (Orange dots)
- NEIN, in den Klimaschutz würde ich nicht investieren. (Orange dots)

Wie würden Sie sich persönlich engagieren?

mitmachen bei der Lokalen Agenda 21	Haus dämmen
Strom umstellen auf Ökostrom	sparsame Elektrogeräte beschaffen
PV-Anlage installieren	VHB-Abo-Ticket/Bahncard kaufen
Holz/Pelletheizung installieren	Elektroauto kaufen
Wärmepumpe installieren	Rad fahren, zu Fuß gehen
Blockheizkraftwerk (BHKW) installieren	weniger Fleisch essen

Ihr Vorschlag / Ihre Meinung: (Bitte nutzen Sie die Klebepunkte)

Motorboote durch Segelboote ersetzen
Flächen für PV-Anlagen erschließen (à la Boban rückhalle)
PV als Auflage für Bebauungspläne
attraktiverer RADWEG am See entlang!
ext. Sündenbock...
CO2 Bilanz Elektroauto vs Benziner Heute?
Den Gnadensee für Motorboote sperren!
Nur 6 PS
Kann man ein Auto Batterie als Backupspeicher fürs Haus nutzen?
Planwirtschaftliche Einhausen keine Rabat für Anwohner.
Bio / Solarenergie-Dorf weiterbringen
2. Anlauf!
Verzicht auf Gefrierschränke
Weniger Konsum
lokal einkaufen
keine Heidi
Ladestationen im Ortszentrum an Expomarkt
Fahrrad...
Gemeinde...
zu weniger Radfahren (siehe Anstalts) und bieten überraschend wenig Schutz

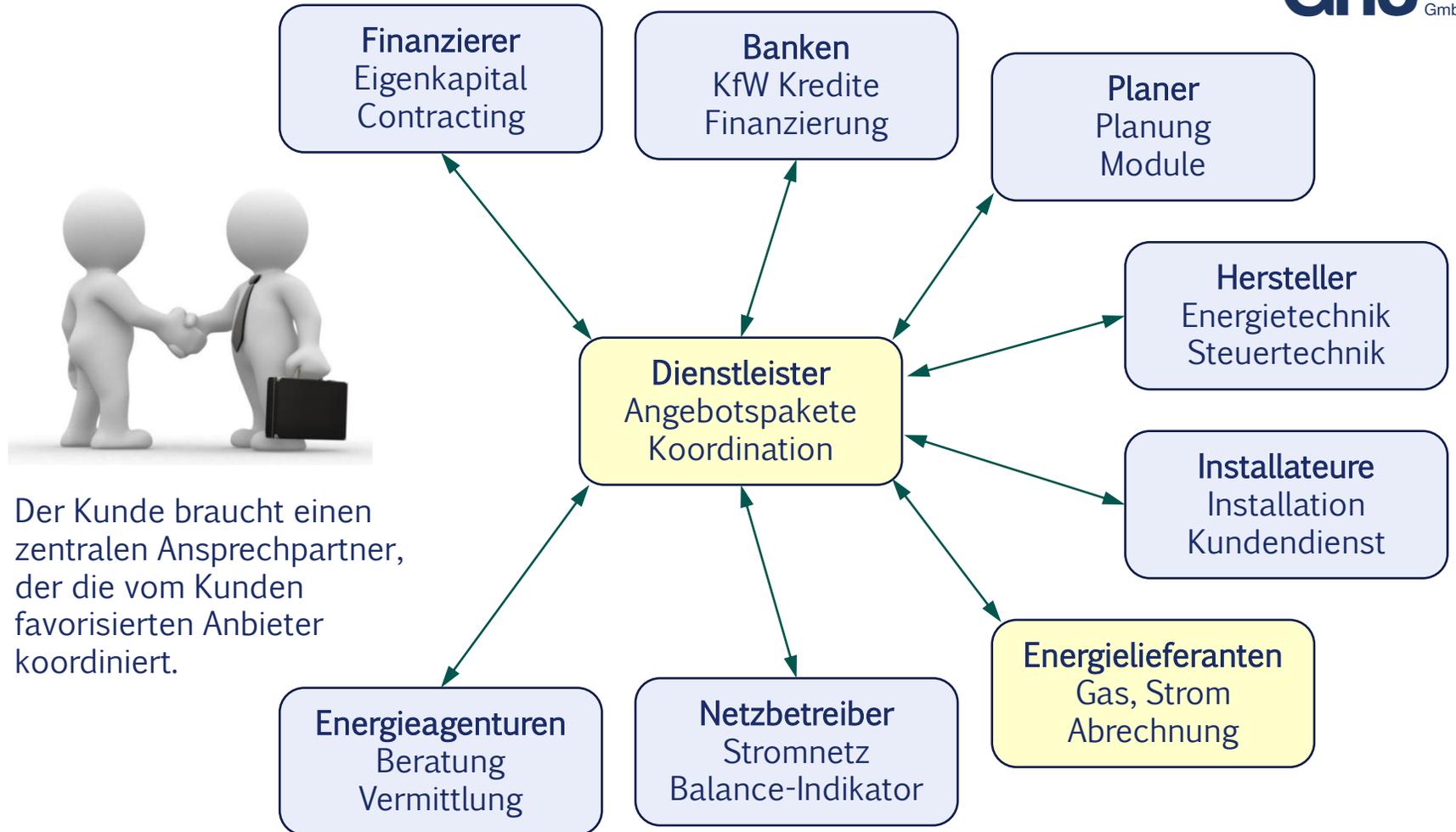
Ja, wir wollen die Energiewende und unterstützen das Konzept!

Bürger sind durch die Komplexität der Technik überfordert und vom hohen Investitionsbedarf abgeschreckt

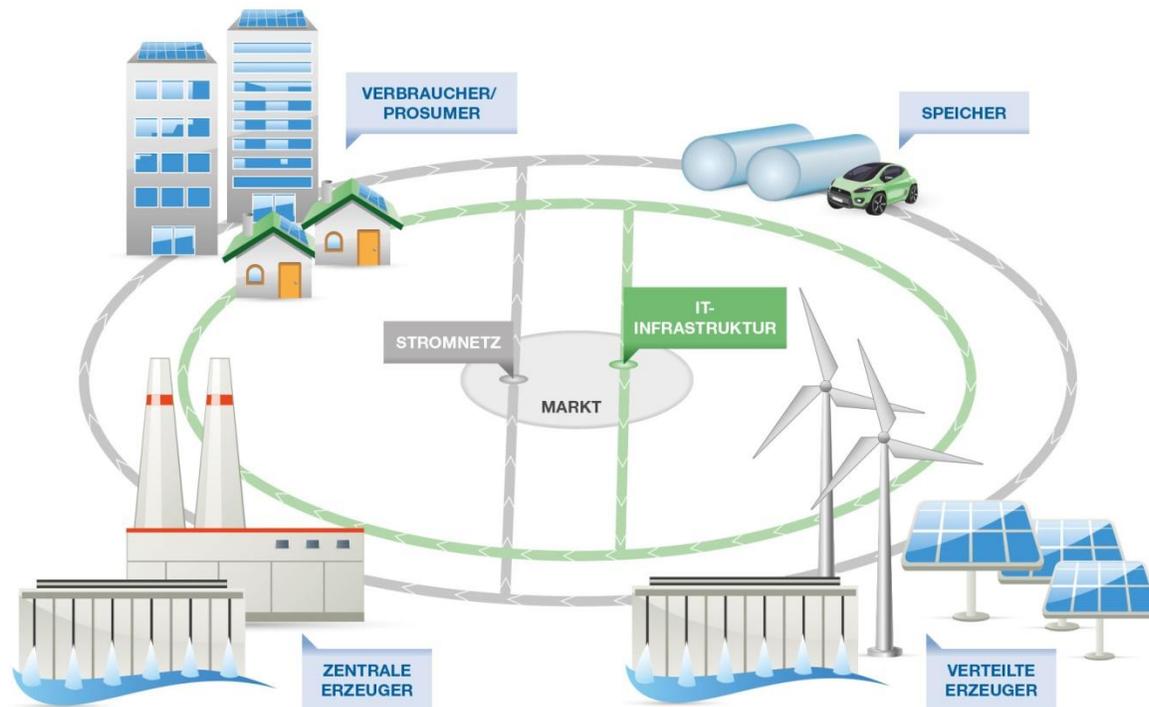
Aber Wärmepumpen und BHKW würden wir eher nicht installieren ...



Angebot für den Bürger: Alles aus einer Hand (organisiert)



Herausforderung Flexibilität „Smart“ sein hat wenig mit Technik zu tun



Quelle: www.smartgrids.at/smart-grids/, Download 20.08.2015

Smart Grid 1.0

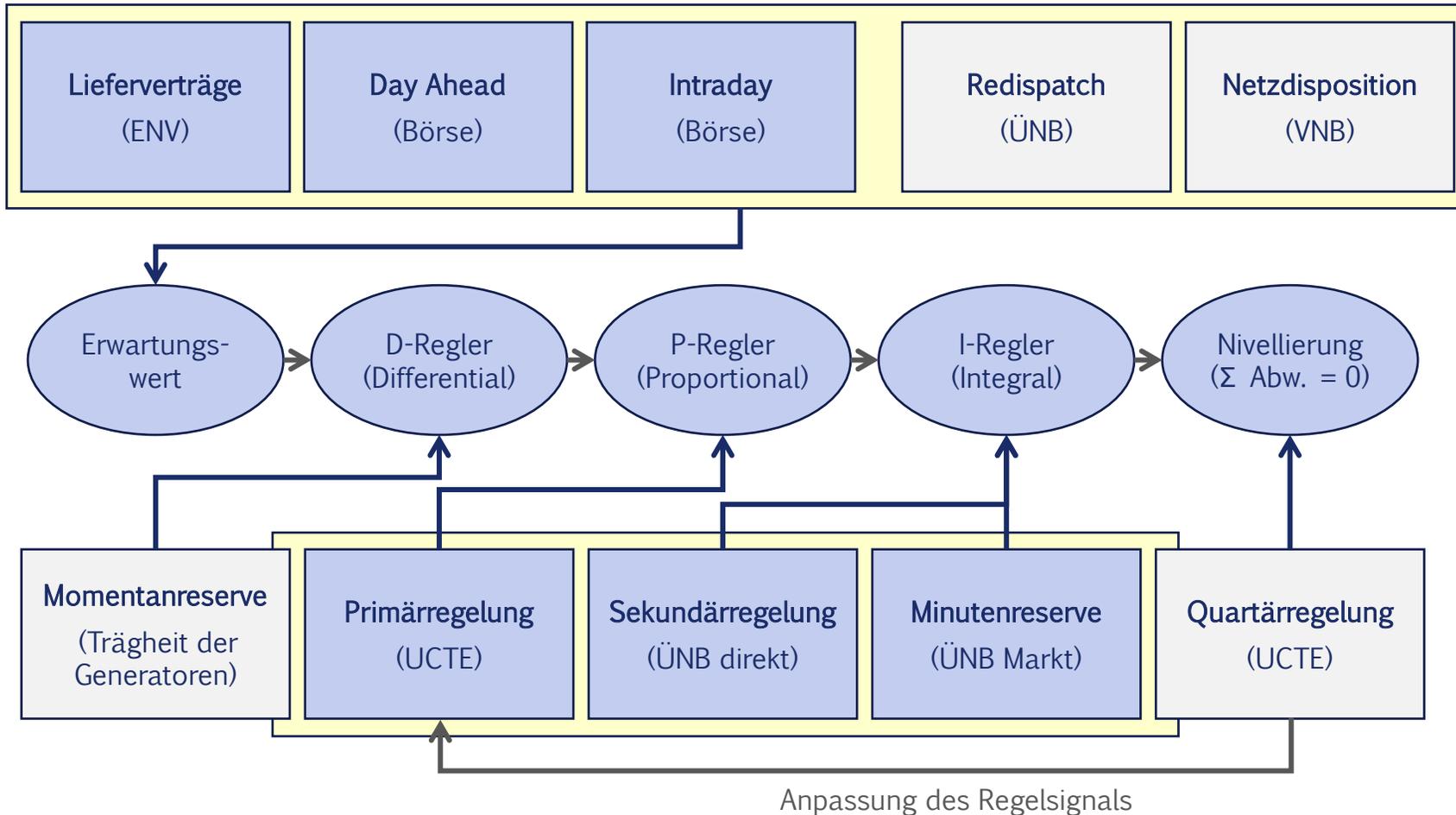
- Man behalte Stromnetz und Markt
- Und füge hinzu: Smart Meter, LTE, Big Data.

Doch viele Fragen bleiben offen

- Wie interagieren Stromnetz, Markt und IT?
- Was passiert, wenn die Datenverbindung ausfällt?
- Wie kann man sich sicher vor Hackern und Datenmissbrauch schützen?
- Wie kann man möglichst viele Flexibilitäten einbinden?
- Wie wird die Netzstabilität gewährleistet?

Smart Grid, aber wie?

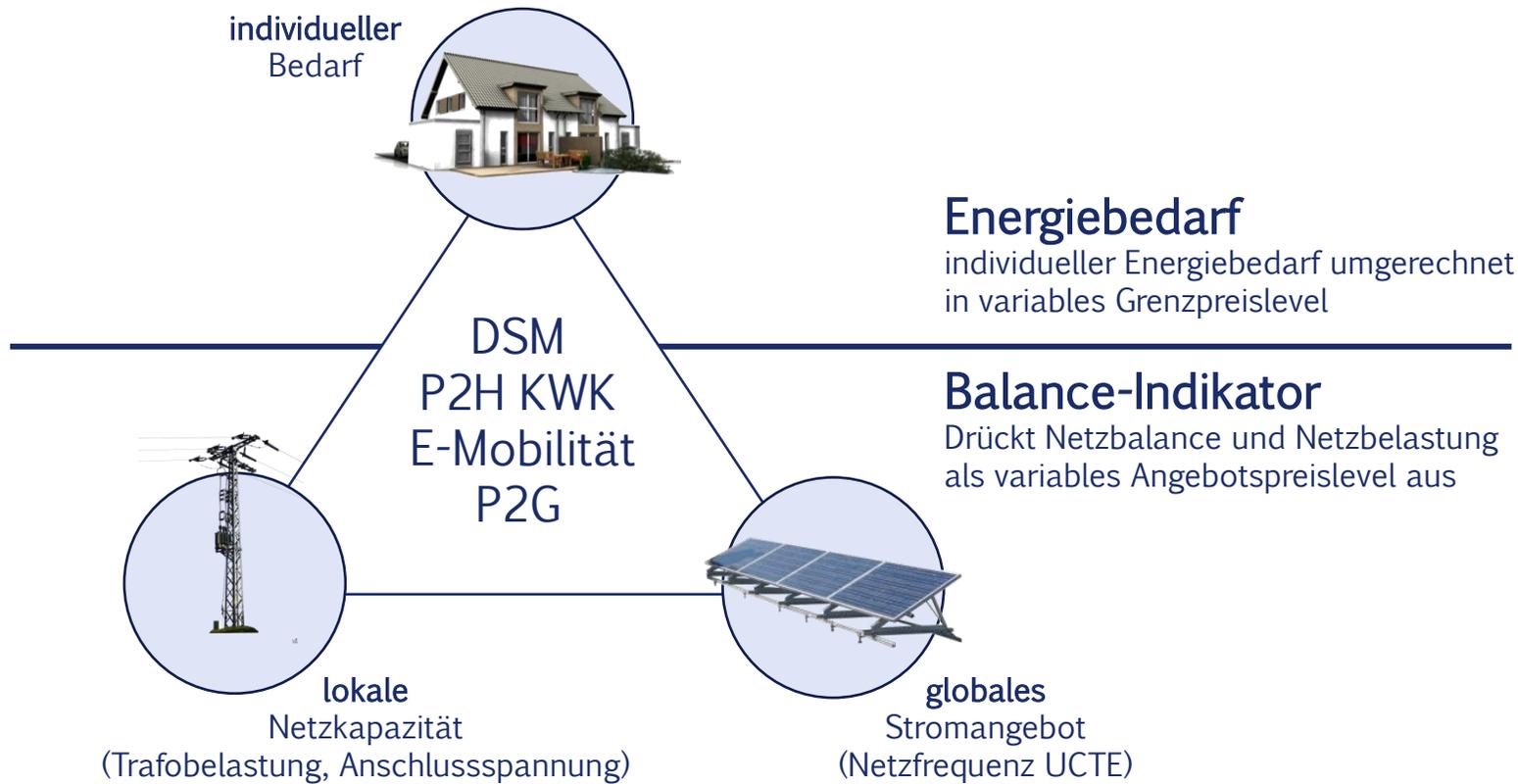
Netzstabilität heute



6 Märkte
+ Netzkoordination



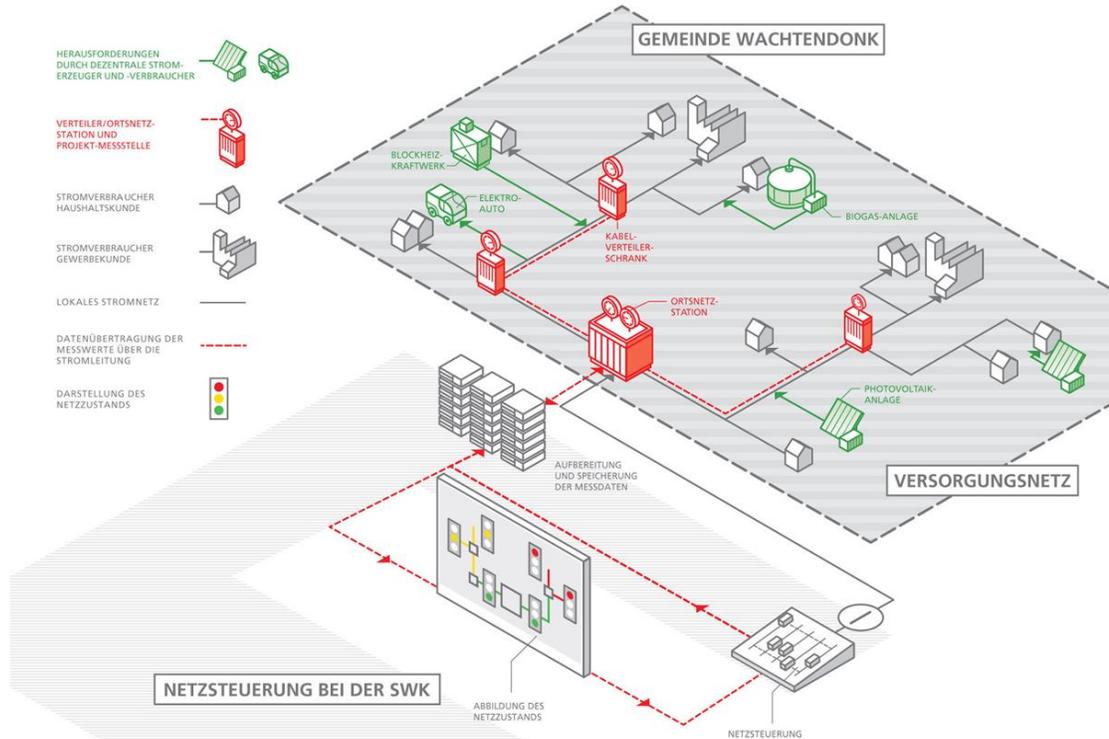
Smart Grid 2.0 automatisierter Echtzeit-Markt



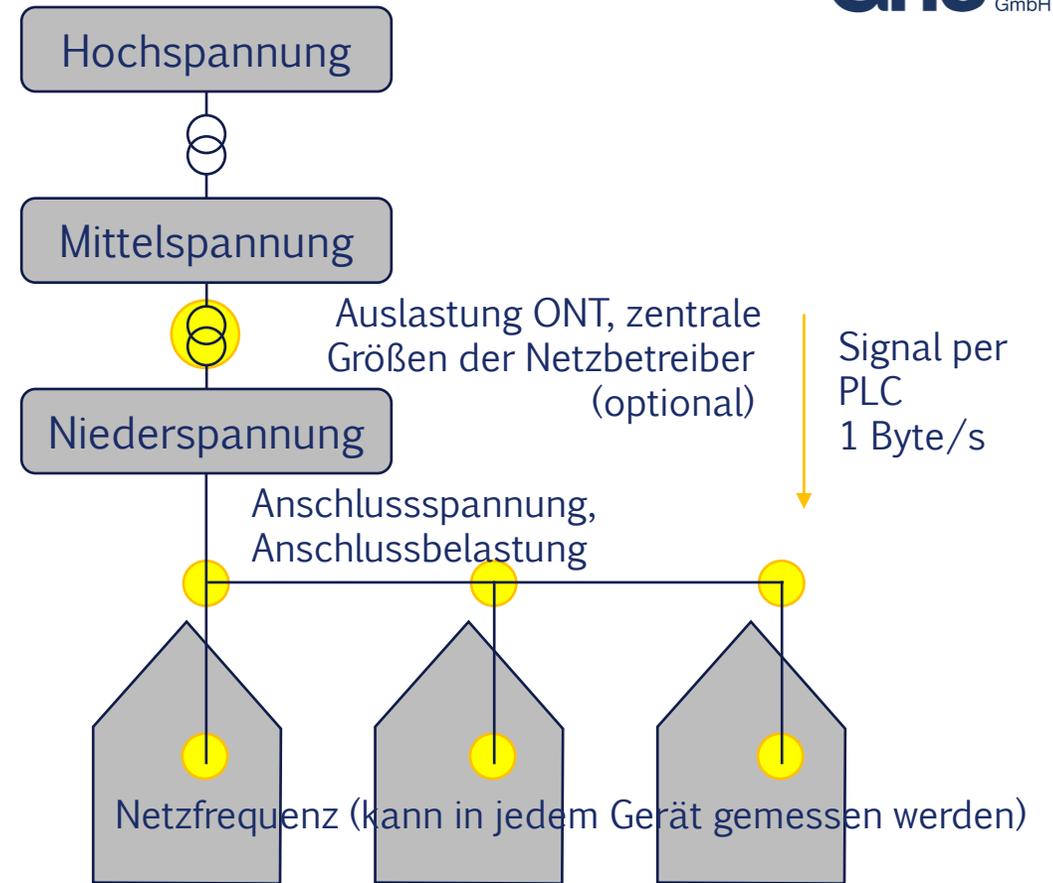
Grundprinzip des Smart Grid 2.0 ist, dass den Netzteilnehmern netzseitig ein **Broadcast-Signal in Echtzeit (sekündlich)** in Form eines **Balance-Indicators** übermittelt wird, das mit einem **Preisniveau** verknüpft ist.

Durch Vergleich mit dem individuellen Energiebedarf, ausgedrückt durch einen Grenzpreis, treffen die Netzteilnehmer in Echtzeit netzdienliche Steuerentscheidungen.

Bildung des Balance-Indikators aus Netzzustandsgrößen

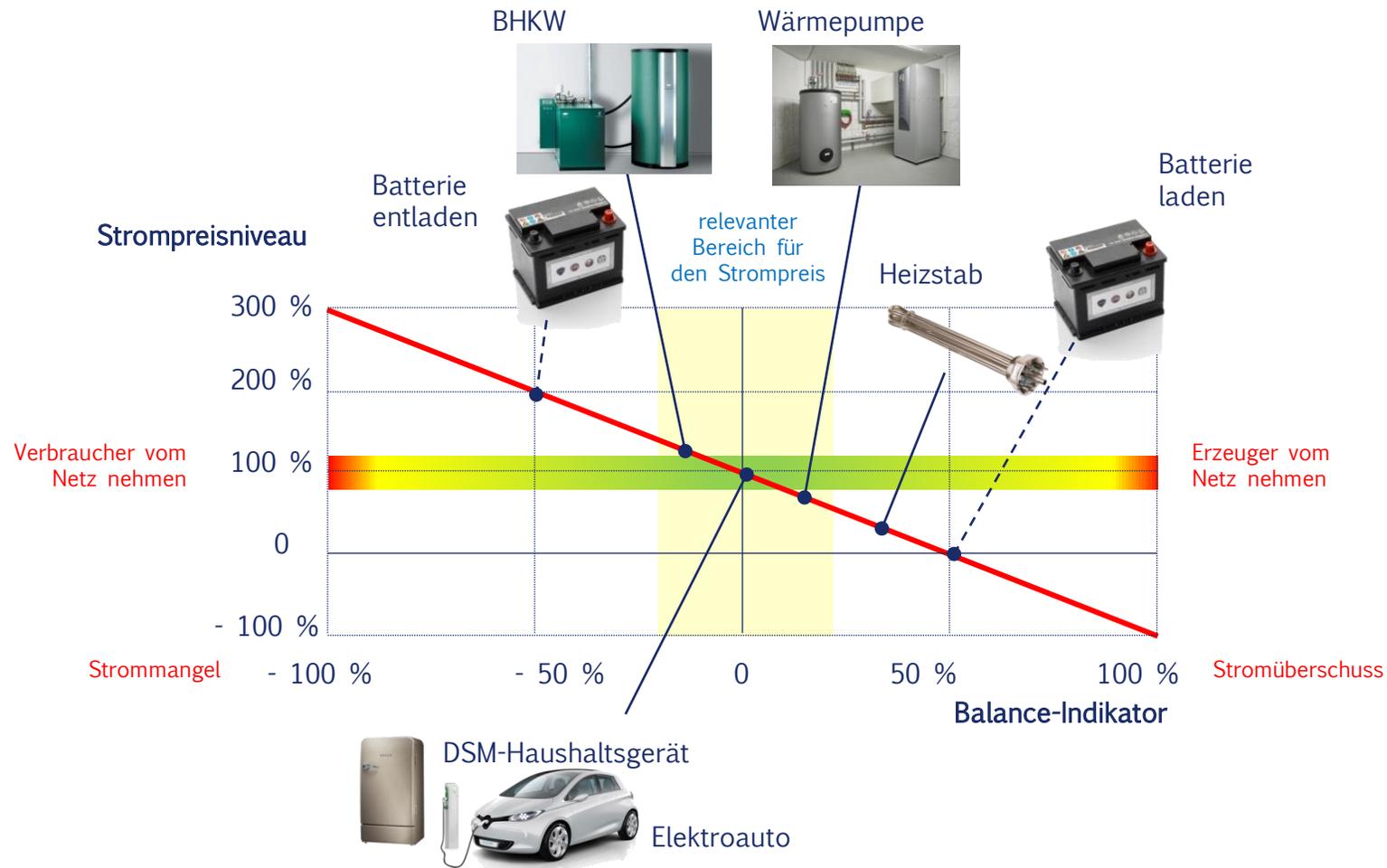


Forschungsprojekt „ENERGIE“ der SWK NETZE



Aus den Netzzustandsgrößen wird automatisch pro Netzanschluss ein Balance-Indikator ermittelt

Balance-Indikator Preissignale für Erzeuger und Verbraucher



Die dargestellten Netzteilnehmer arbeiten bevorzugt um den gekennzeichneten Bereich des Balance-Indikators.

automatisierte, flexible Netzampel

automatisiertes „Merit Order System“

Der Verbraucher muss sein Verhalten nicht ändern.

Smart Grid 2.0

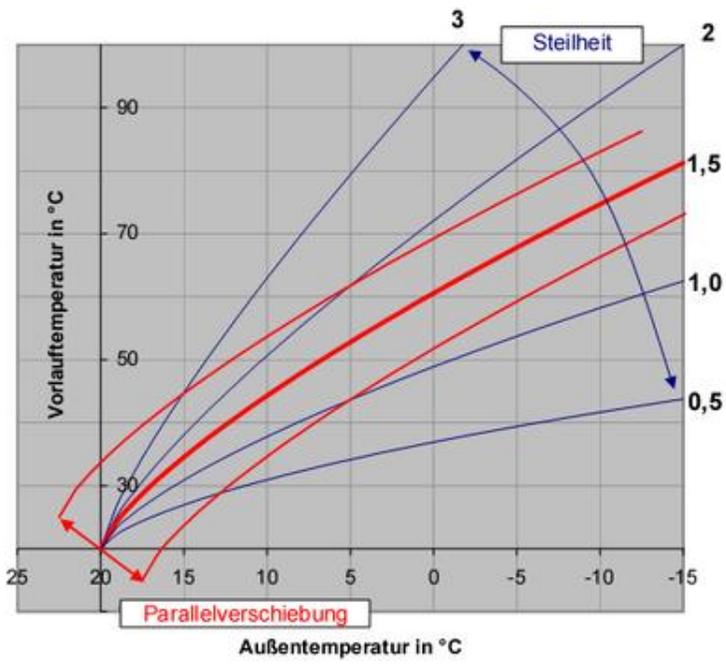
Regelung heute und morgen



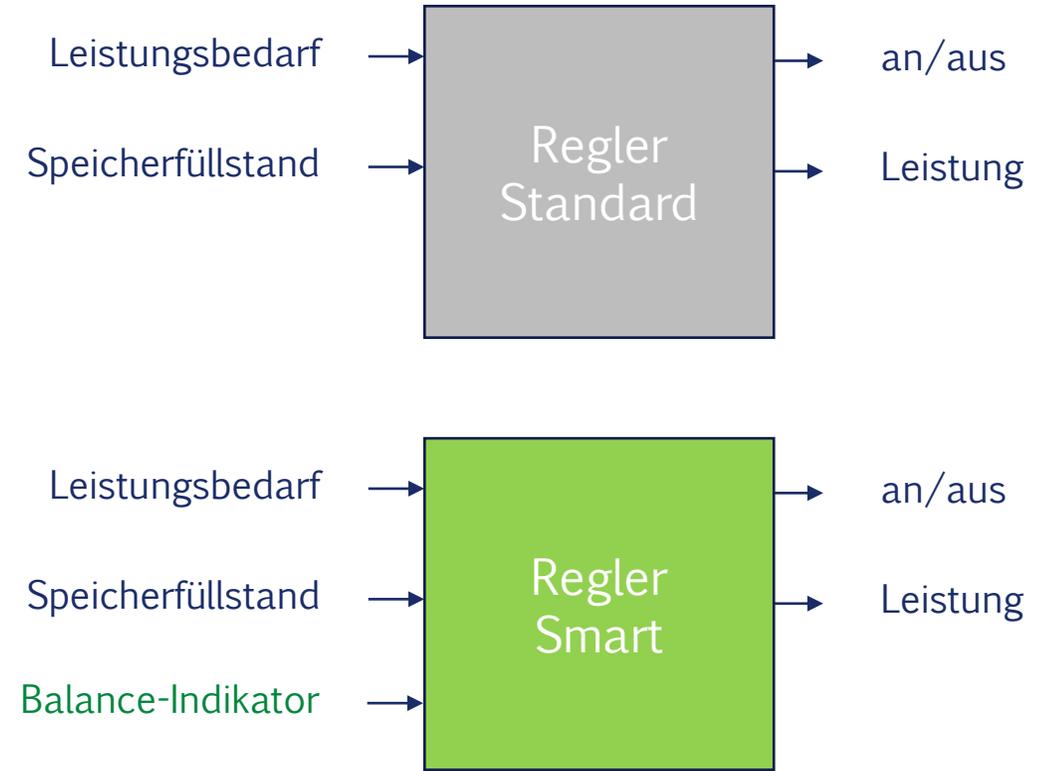
Wärmebedarf (Heizkurve)

voll

leer



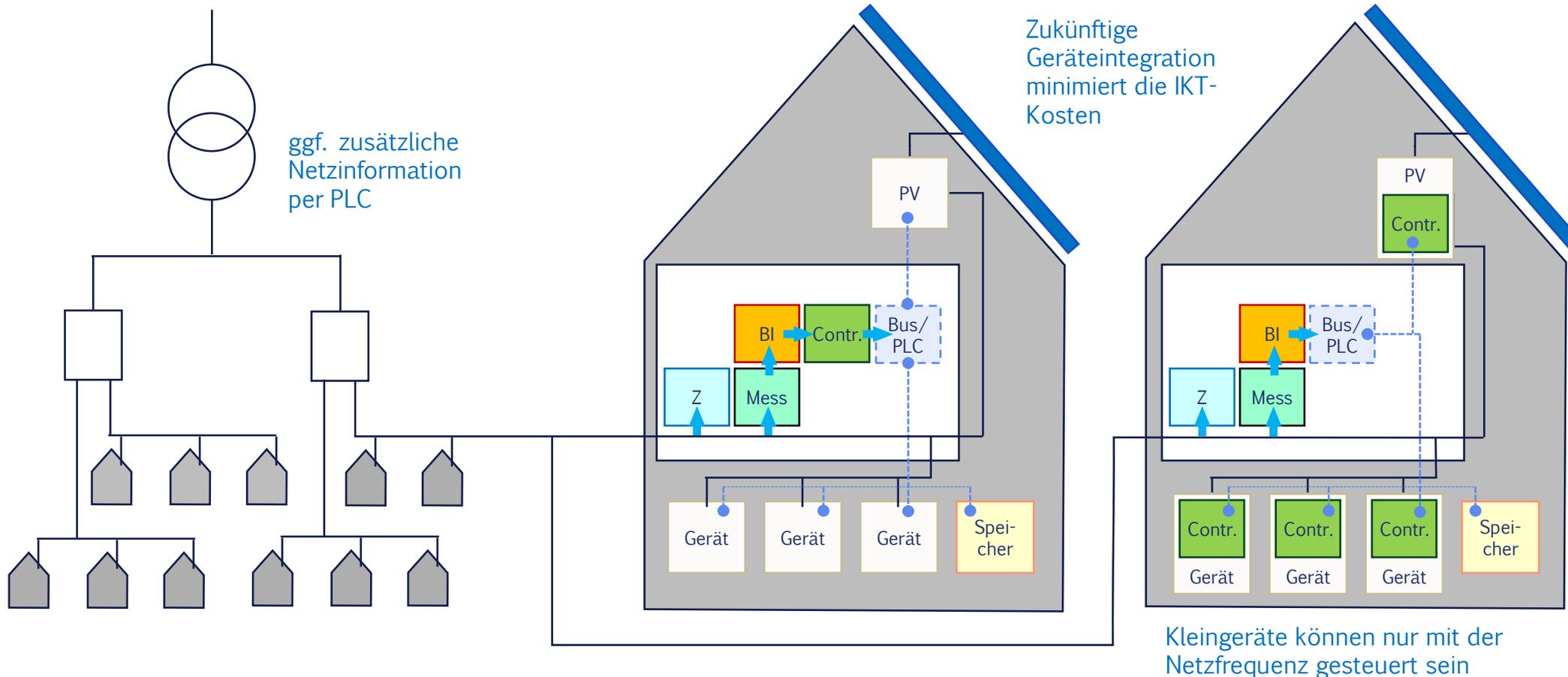
Quelle: Wikipedia



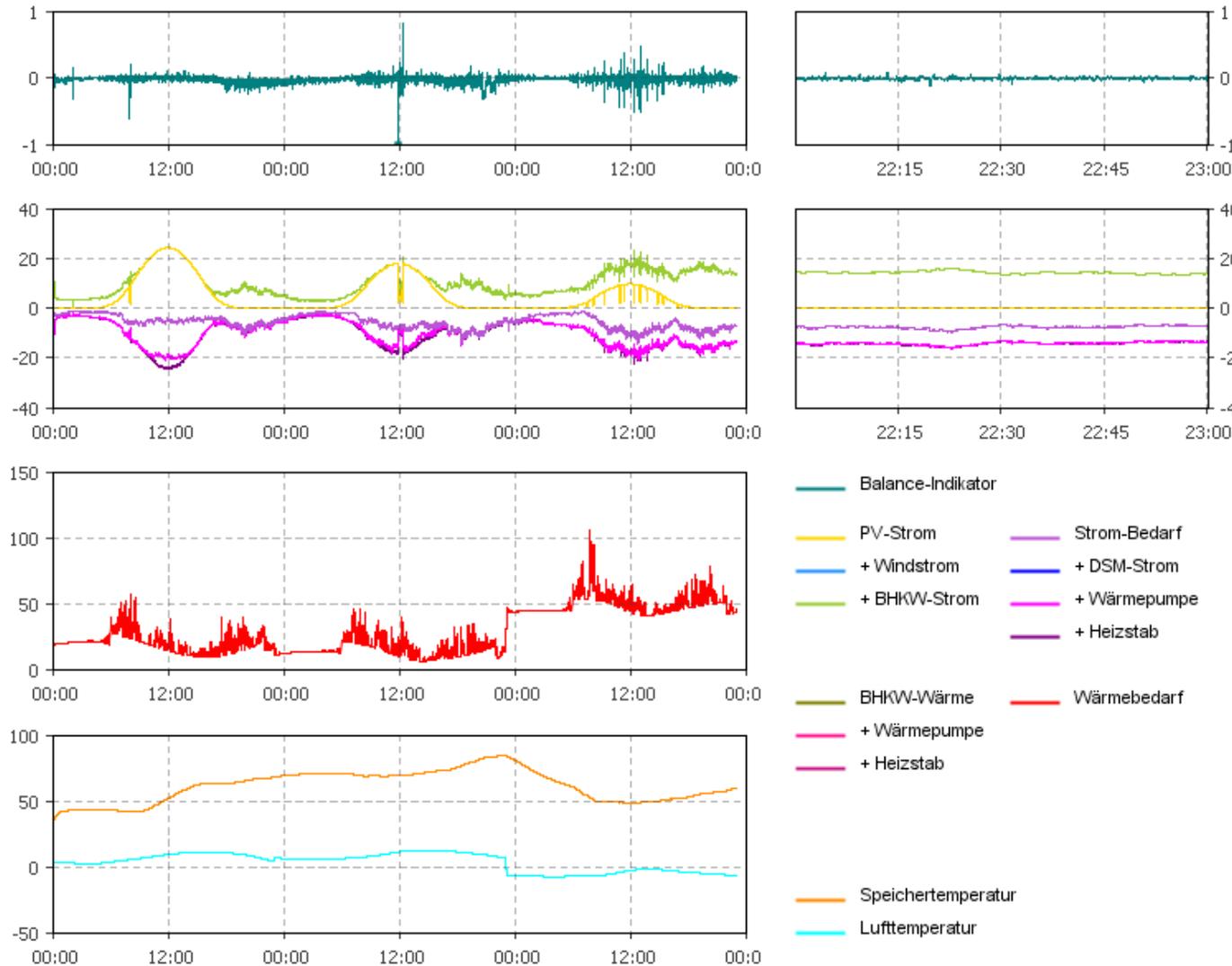
Ziel: Einstuerung Balance-Indikator wird von Geräteherstellern standardmäßig angeboten



Geräte und Zugriffskonfiguration Smart Grid 2.0



Stabiler Betrieb



- Balance-Indikator
- PV-Strom
- + Windstrom
- + BHKW-Strom
- Strom-Bedarf
- + DSM-Strom
- + Wärmepumpe
- + Heizstab
- BHKW-Wärme
- Wärmebedarf
- + Wärmepumpe
- + Heizstab
- Speichertemperatur
- Lufttemperatur

Wetter

- sonnig
- heiter
- wolkig
- bewölkt
- bedeckt
- windstill
- leicht
- normal
- windig
- stürmisch

Winter Sommer

Temperaturabweichung -8°C

1 1 100 min/K

Zeitschritt bis Pause 24 Stunden

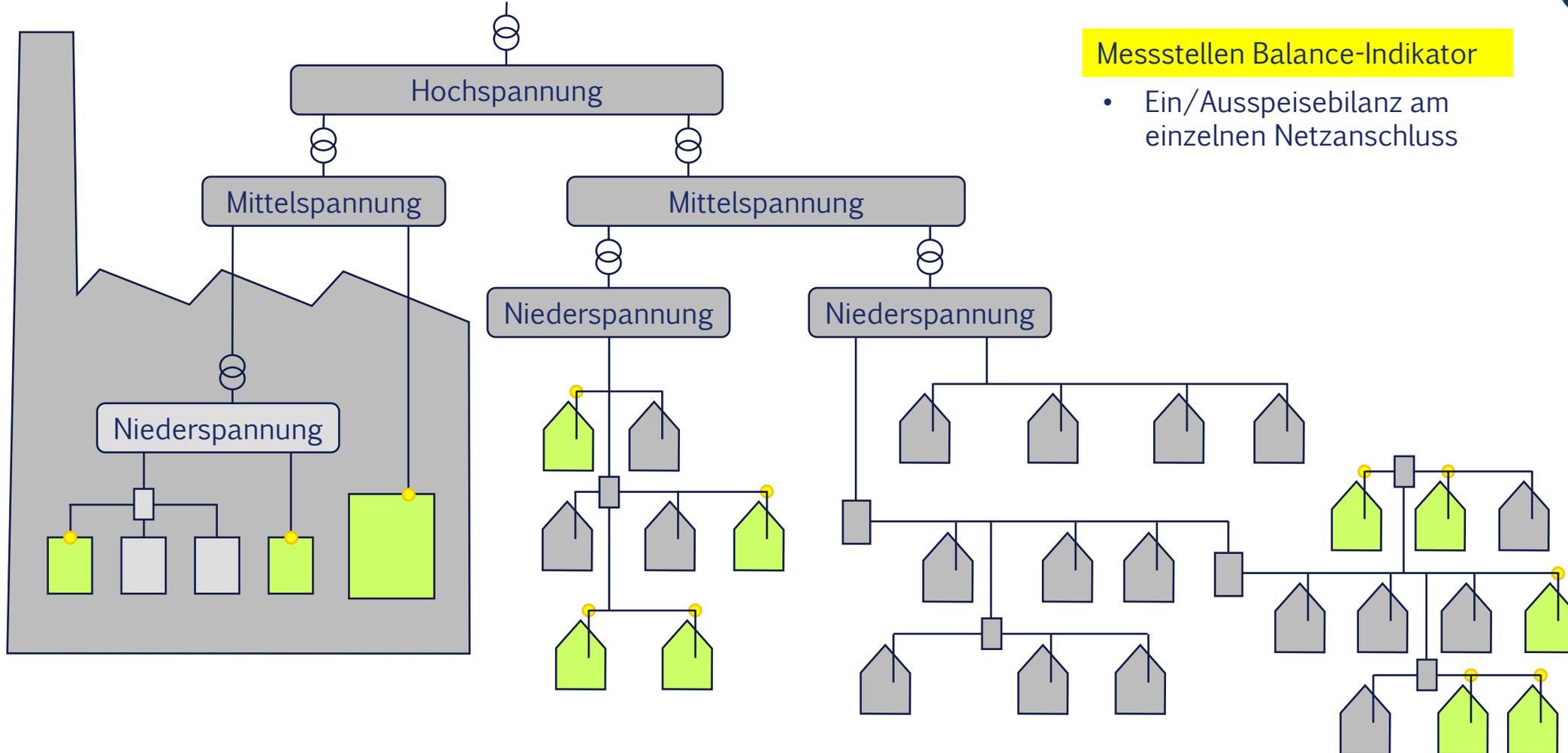
10 Gebäude

V BI
-0.041

Simulation mit 10 absolut identischen Prosumern. Nur die individuellen Bedarfe sind zufällig verteilt unterschiedlich.
Hohe Abtastrate und spezielle Algorithmen verhindern Gleichzeitigkeit.



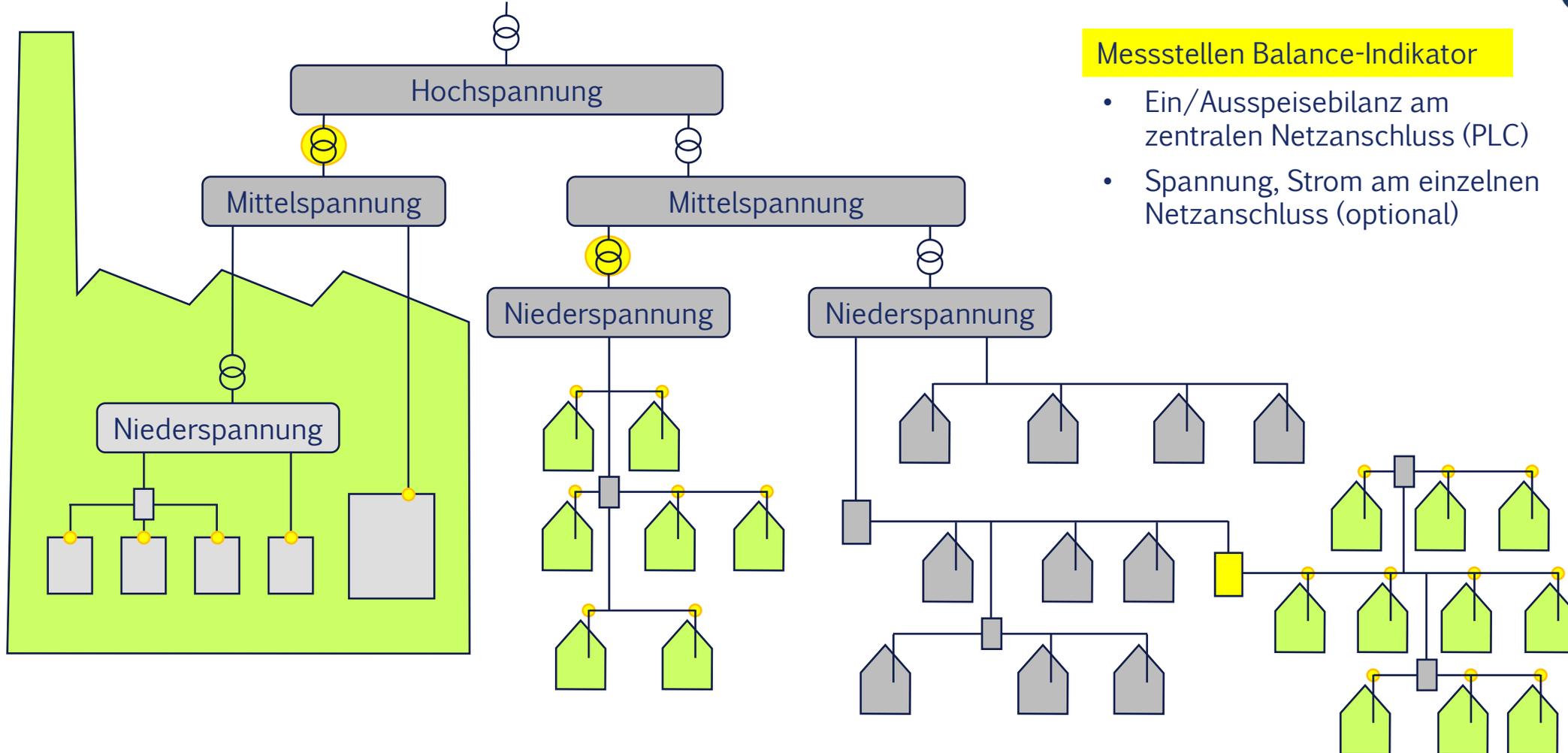
Regelstufe 1 Prozessoptimierung / Eigenversorgung



Messstellen Balance-Indikator

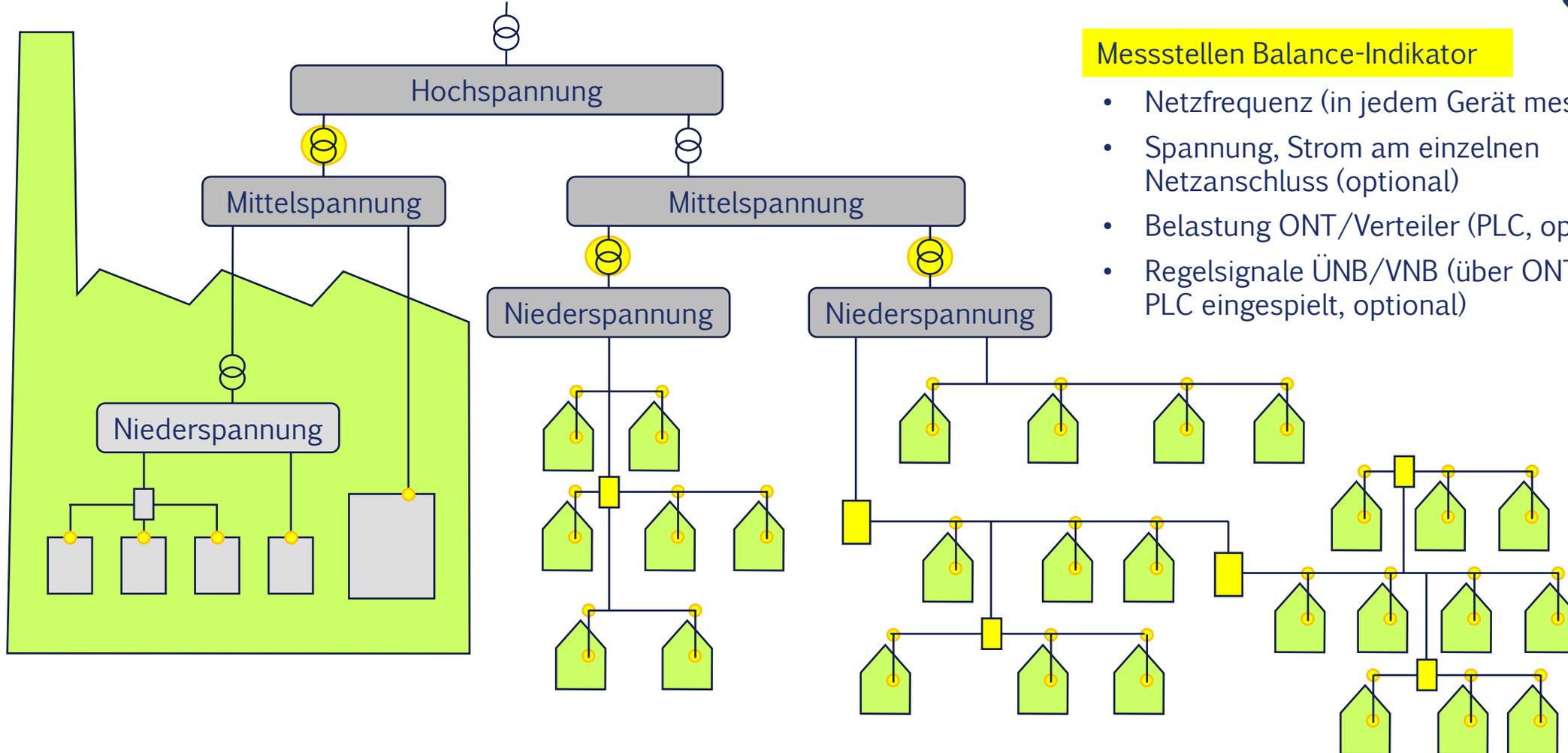
- Ein/Ausspeisebilanz am einzelnen Netzanschluss

Regelstufe 2 Fabrikoptimierung / Quartiersversorgung



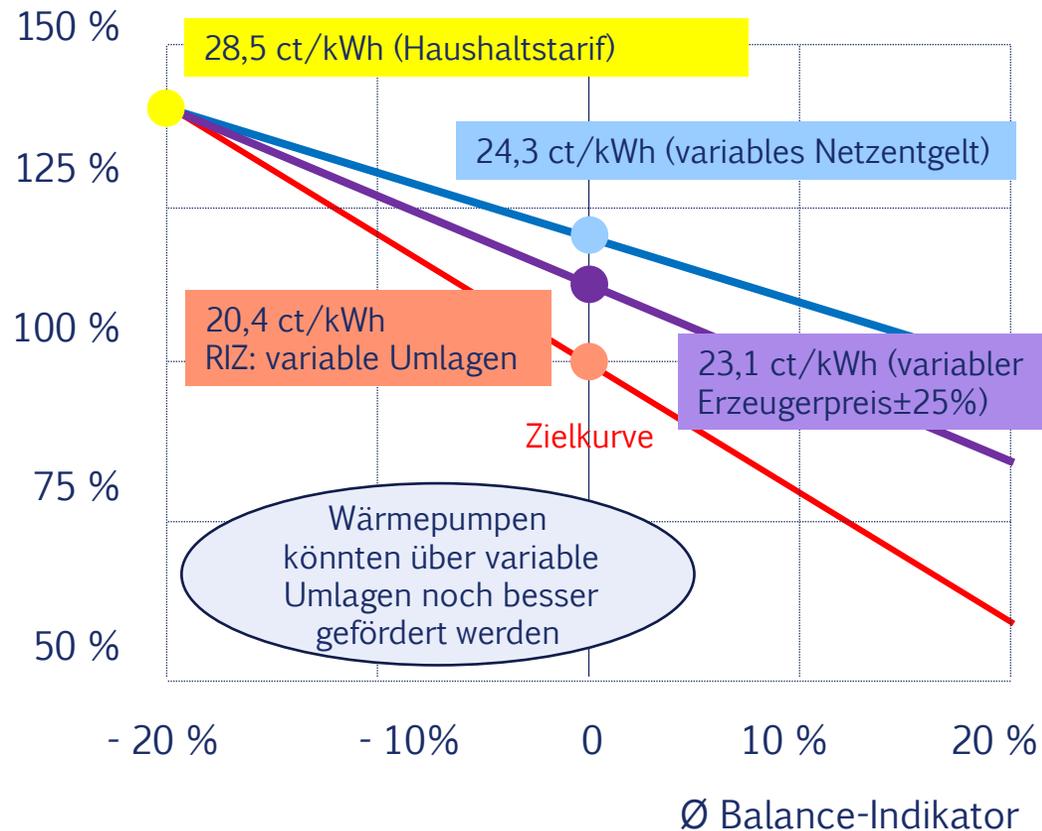
Regelstufe 3

Netzstabilisierung (variable Netzentgelte)

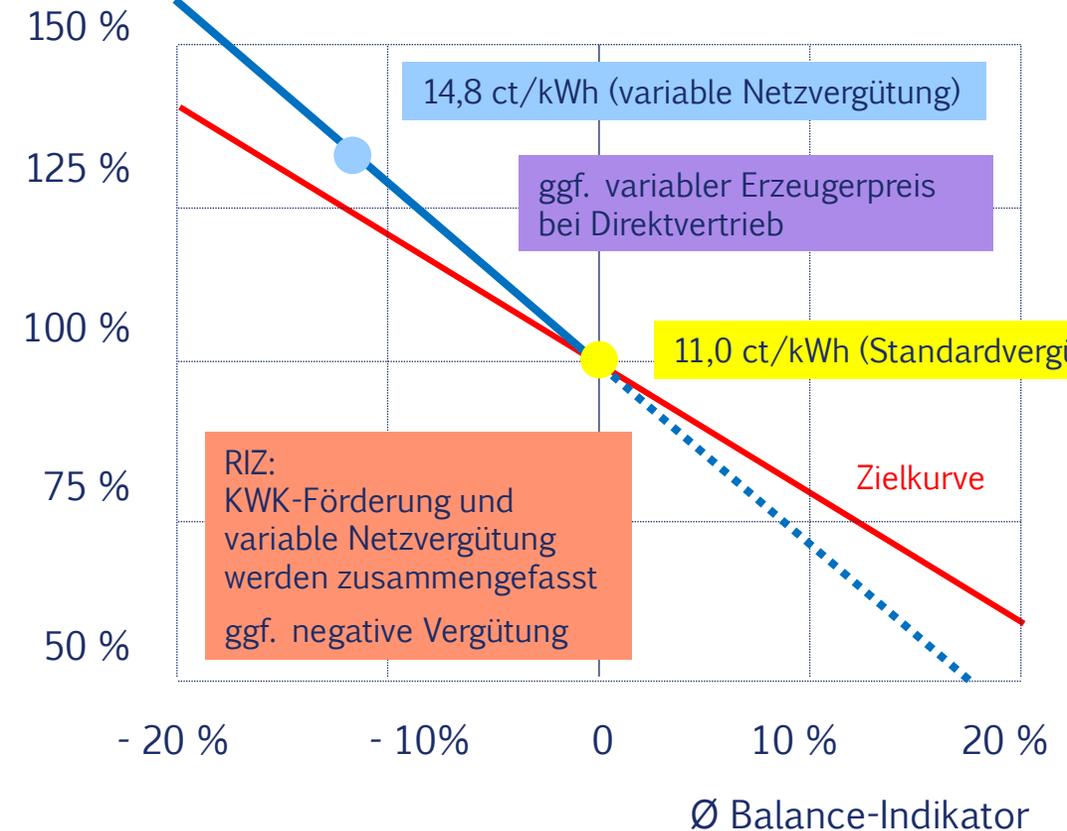


Balance-Indikator Zuordnung des Strompreises

Strompreisniveau (§17 StromNEV)

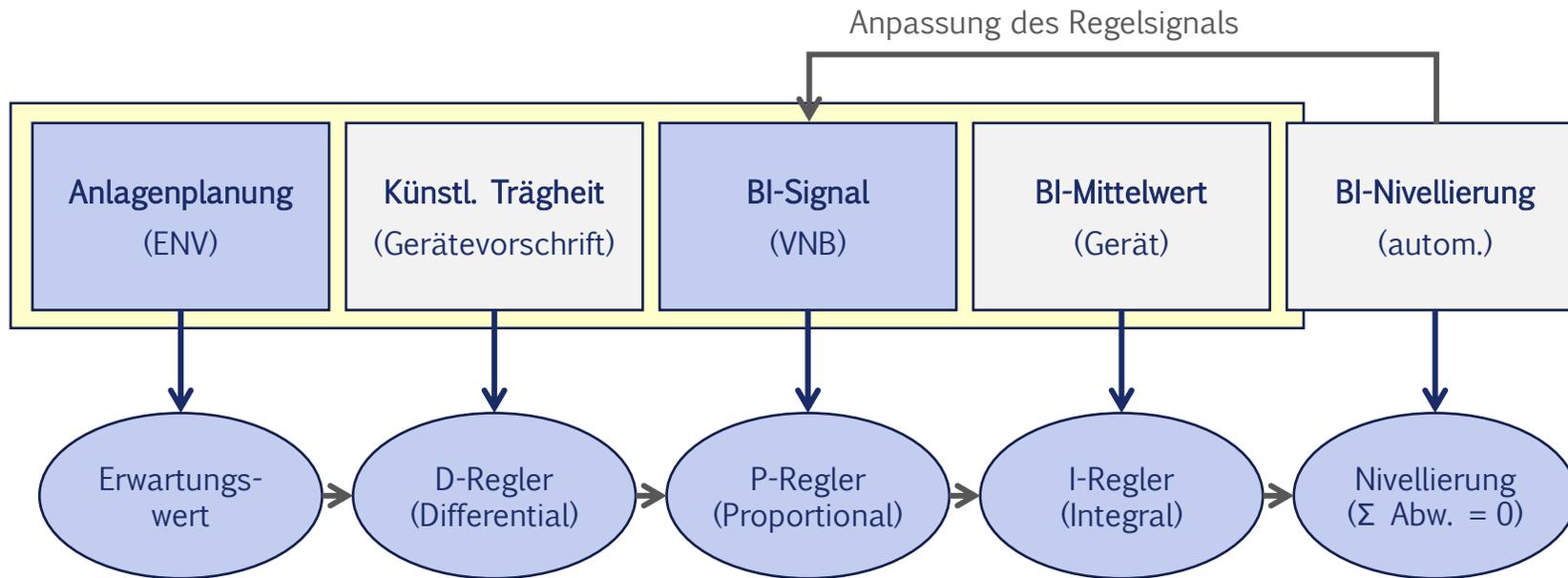


Vergütung für BHKW (§18 StromNEV)



Smart Grid 2.0

Netzstabilität morgen



1 Markt
inkl. Netzstabilisierung

Der Smart Grid 2.0 Markt kann unabhängig parallel zu den bisherigen Märkten implementiert werden und kontinuierlich wachsen.

Er ermöglicht die Nutzung kleinster Flexibilitäten im Netz, bis hin zum Kühlschranks, und erlaubt Netzanschlüssen ohne Lastgangmessung volle Teilhabe am Flexibilitätsmarkt.

European Commission - Press release

Clean Energy for All Europeans – unlocking Europe's growth potential

Brussels, 30 November 2016

The European Commission today presents a package of measures to keep the European Union competitive as the clean energy transition is changing the global energy markets.

The Commission wants the EU to lead the clean energy transition, not only adapt to it. For this reason the EU has committed to cut CO₂ emissions by at least 40% by 2030 while modernising the EU's economy and delivering on jobs and growth for all European citizens. Today's proposals have three main goals: putting energy efficiency first, achieving global leadership in renewable energies and providing a fair deal for consumers.

Consumers are active and central players on the energy markets of the future. Consumers across the EU will in the future have a better choice of supply, access to reliable energy price comparison tools and the possibility to produce and sell their own electricity. Increased transparency and better regulation give more opportunities for civil society to become more involved in the energy system and respond to price signals. The package also contains a number of measures aimed at protecting the most vulnerable consumers.

A vertical photograph on the left side of the slide showing a bright sun setting or rising 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
+49 171 229 4629

Dipl.-Ing. Stefan Werner
Easy Smart Grid GmbH
www.easysg.de
stefan.werner@easysg.de
+49 162 596 6748

