



green with IT e. V.
Charlottenstr. 16, 10117 Berlin
kommunikation@green-with-it.de
Jörg Lorenz
Netzwerkmanager

IoT: Digitalisierung in Quartieren

Zusammenfassung aller Ergebnisse und Ausblick



Assoziiert



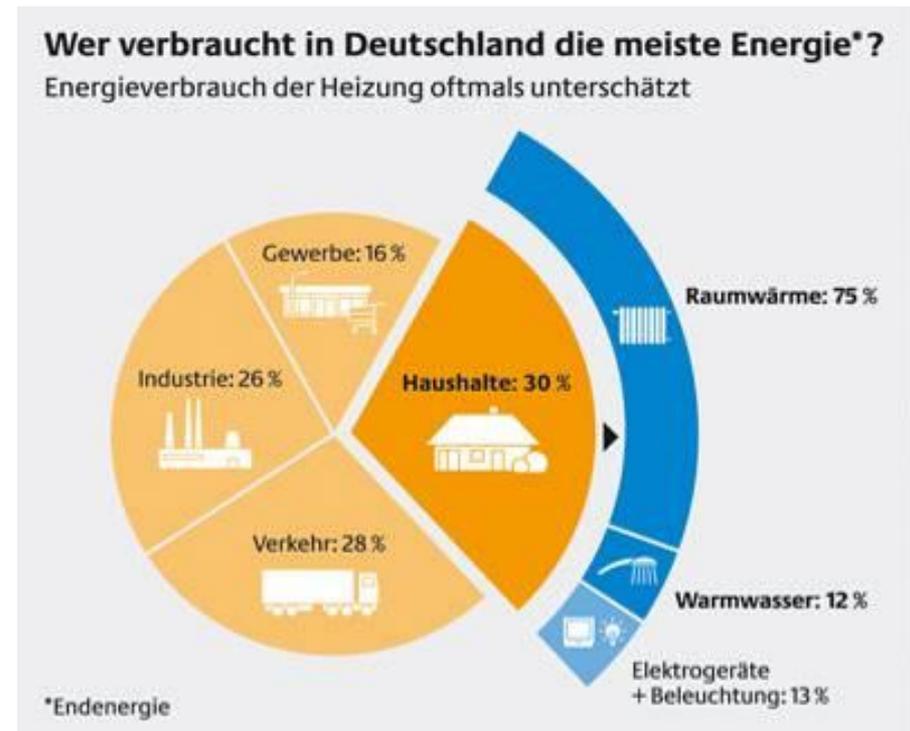
Heizenergie mit enormen Einsparpotenzialen

30% Heizenergie als CO₂-Stellschraube, davon

- 75% der Endenergie für Heizwärme, damit verantwortlich für 15% der CO₂ Emissionen in Deutschland

Heizenergiekosten haben sich binnen 10 Jahren verdoppelt und steigen weiter

Wohngebäude sind aufgrund des hohen Energieeffizienz-Potenzials im Fokus der Debatte um die Energiewende,

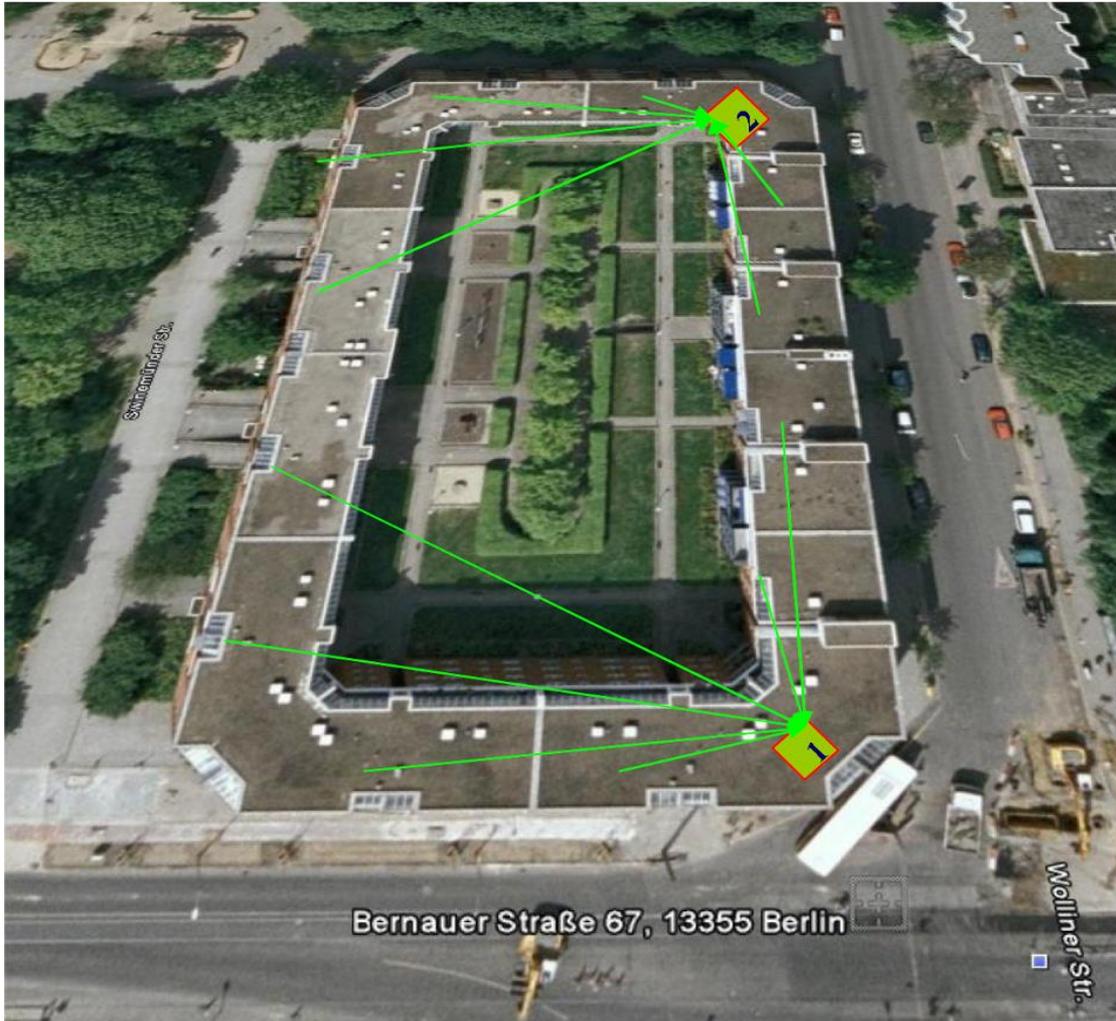


Quelle: German Energy Agency (dena) / energy data BMWi, 2011

**Vier Anwendungspartner in der Hauptstadtregion:
Zwei kleine/mittlere Wohnungsgenossenschaften
Eine kommunale Wohnungsbaugesellschaft
Ein Campusverwalter Gewerbe (Landesliegenschaft)**

- **330 Wohnungen mit 330 Wohnungen in Referenzgebäuden**
- **330 Wohnungen im repräsentativen Standard von 1955-1980**
- **330 Wohnungen repräsentieren Baustandards von weiteren ca. 220.000 Wohnungen**
- **Mietparteien erhalten Abrechnung warmer Betriebskosten)**
- **Vermieter erhalten Verbrauchsdaten teils von Dienstleistern unter Verwendung proprietärer Protokolle**
- **Abrechnung warmer Betriebskosten meist jährlich auf Basis eines zugelieferten Verbrauchs-Datensatzes**
- **keine unterjährige Verbrauchstransparenz**
- **Berechnung monatlich aufgrund gemittelter Annahmewerte**
- **Bei Zulieferung monatlicher Verbrauchsdaten entstünden Mehrkosten durch den Dienstleister (unüblich in der Praxis)**
- **Abrechnungs-Grundlagen sehr heterogen**

Ein mutmachendes Beispiel aus 2007 – 2010: RFID und Restmüll



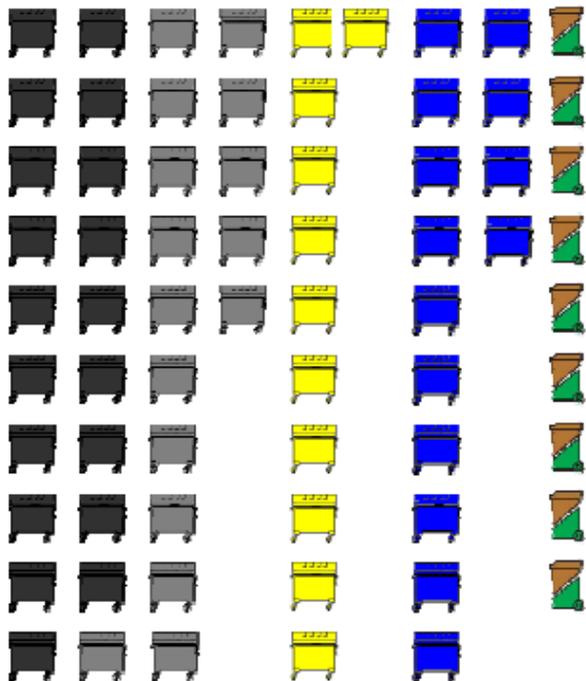
Quelle: Paco/Innotech

bis zu 70% weniger Restmüll in verdichteten Quartieren – die Fakten



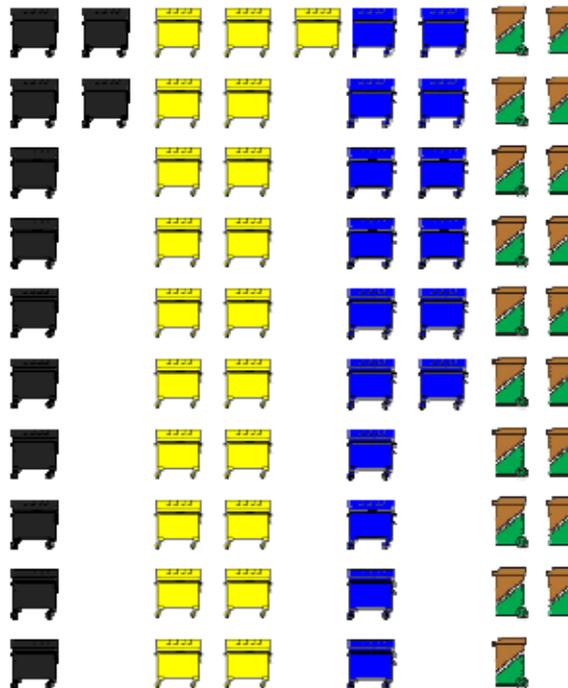
RM 75 Leerungen*Wo

194 L/WE*Wo



RM 17,5 Leerungen*Wo

46,83 L/WE*Wo



Minderung der Behältervolumina um 30.850 L

Kostensparnis
56.028,64 € p. a., davon
ca. 30.000 € für
Abfallmanagement

26.000 € weniger
Restmüllkosten werden
auf 390 WE verteilt =

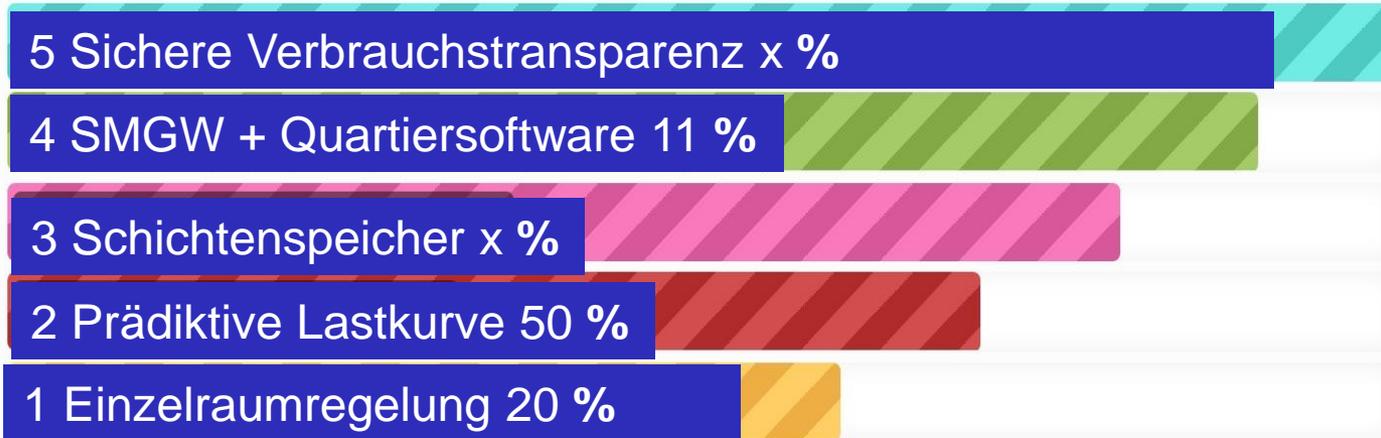
Ca. 67 € Ersparnis/WE

Fraktion	Volumen*Wo	Kosten/a:
Restmüll	79.860 L	89.148,00 €
GT+:	6.050 L	0,00 €
Bio:	1.080 L	637,20 €
PPK:	8.370 L	0,00 €
Summe:	95.360 L	89.785,20 €

Fraktion	Volumen*Wo	Kosten/a:
Restmüll	19.250 L	21.260,00 €
GT+:	23.100 L	9.811,07 €
Bio:	4.560 L	2.690,40 €
PPK:	17.600 L	0,00 €
Summe:	64.510 L	33.756,56 €

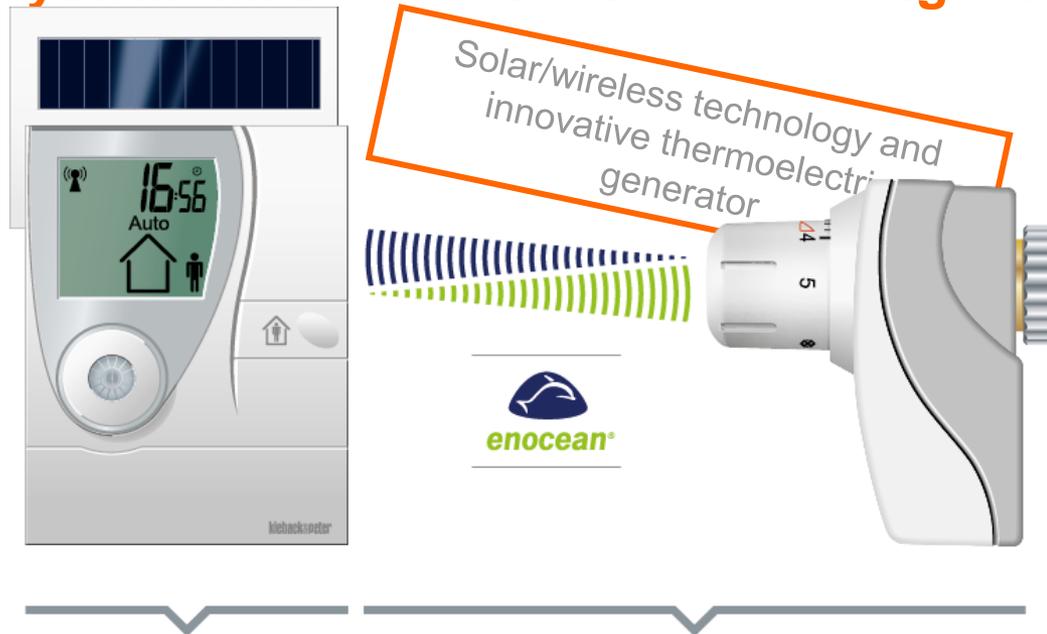
Quelle: Innotec

Vorgeprüfte Einzel Senkungsraten



**Erfogsleiter? Welcher Erfolg?
Belastbare Senkungsraten!**

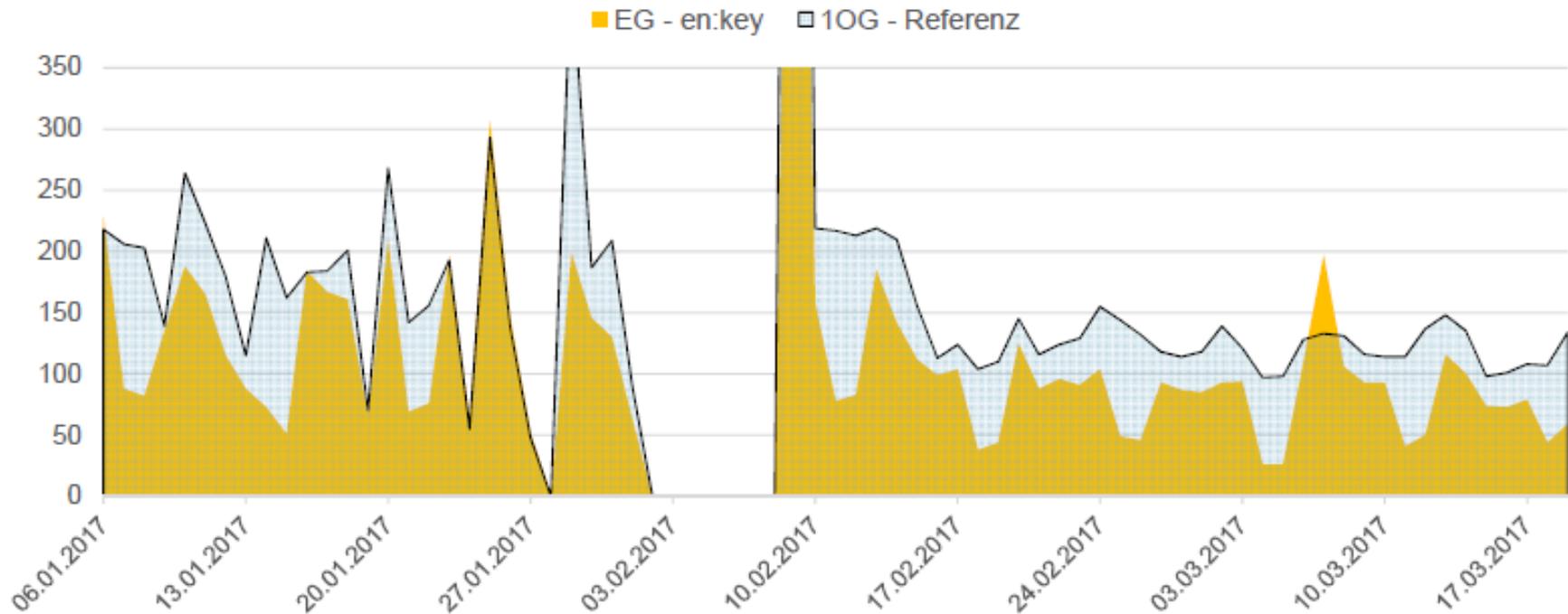
Wie funktioniert ein ULD-zertifiziertes Einzelraum-Regelungssystem auf Basis selbstlernender Algorithmen?



- Selbstlernend aus Nutzerverhalten
- Automatisches Generieren von Nutzerprofilen
- Informationen für Nutzer (Display)
- Ein Korrektur-Knopf („Meckertaste“)

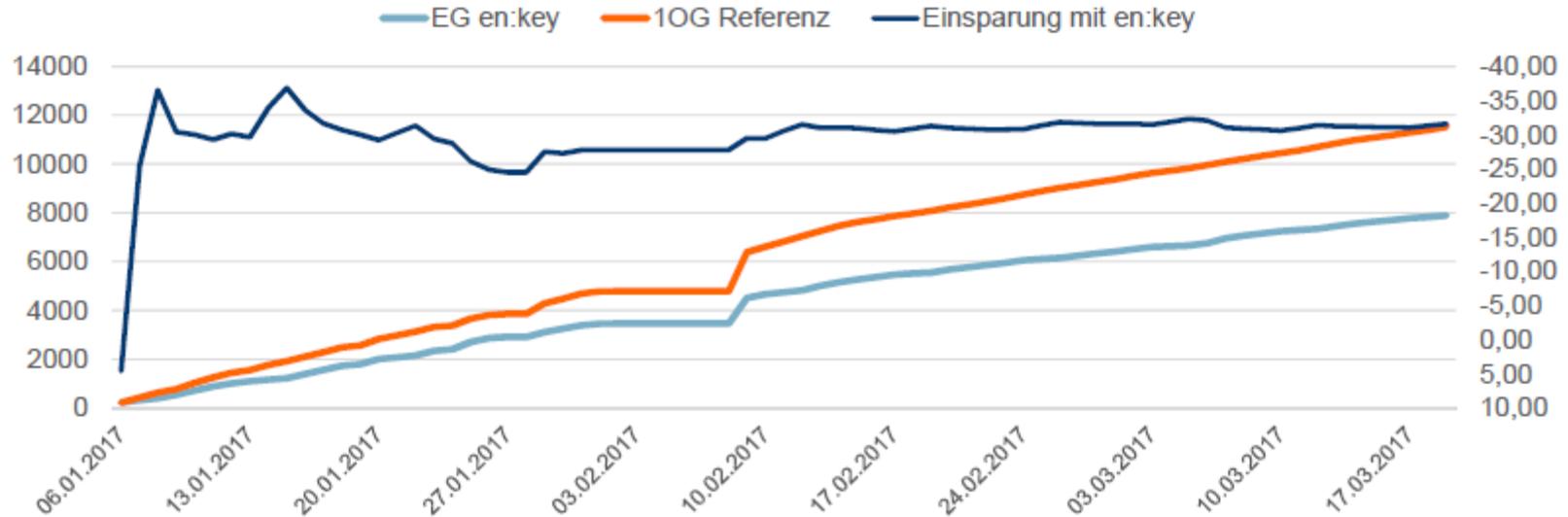
- Raumtemperatur-Kontrolle
- Öffnen/Schließen Stellventil
- Einstellen des individuellen Komfortempfindens
- Adaptation zu allen gängigen Ventilstandards

Tagesverbrauchswerte [kWh] Januar 2017 bis März 2017



- Tagesverbrauch im Referenzstrang liegt an fast allen Tagen über dem mit en:key ausgestatteten Strang
- besonders an den Wochenenden ist die Einsparung mit en:key überdurchschnittlich hoch
→ zentrale Absenkung zeigt im Referenzstrang kaum eine Wirkung

Verbrauchs- und prozentuale Einsparungsentwicklung (mit en:key) in beiden Strängen



- EG en:key und 1.OG Referenz Verbrauchswerte [kWh] → Primärachse (links)
- Einsparung mit en:key [%] → Sekundärachse (rechts)
- der Einsparbereich mit en:key liegt über die gesamte Zeit im Bereich zwischen 24% und 35%

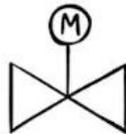
Wie funktioniert **lastabhängige Regulierung** von 1-Rohr-Heizsystemen?



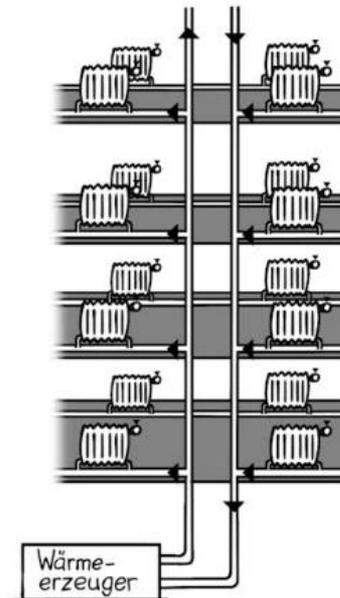
TEMPERATUR-
FÜHLER



MOTORISCHES
VENTIL



ZENTRALE
STEUEREINHEIT



Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm 2030 Fahrplan für den Weg zur Klimaneutralität bis 2050

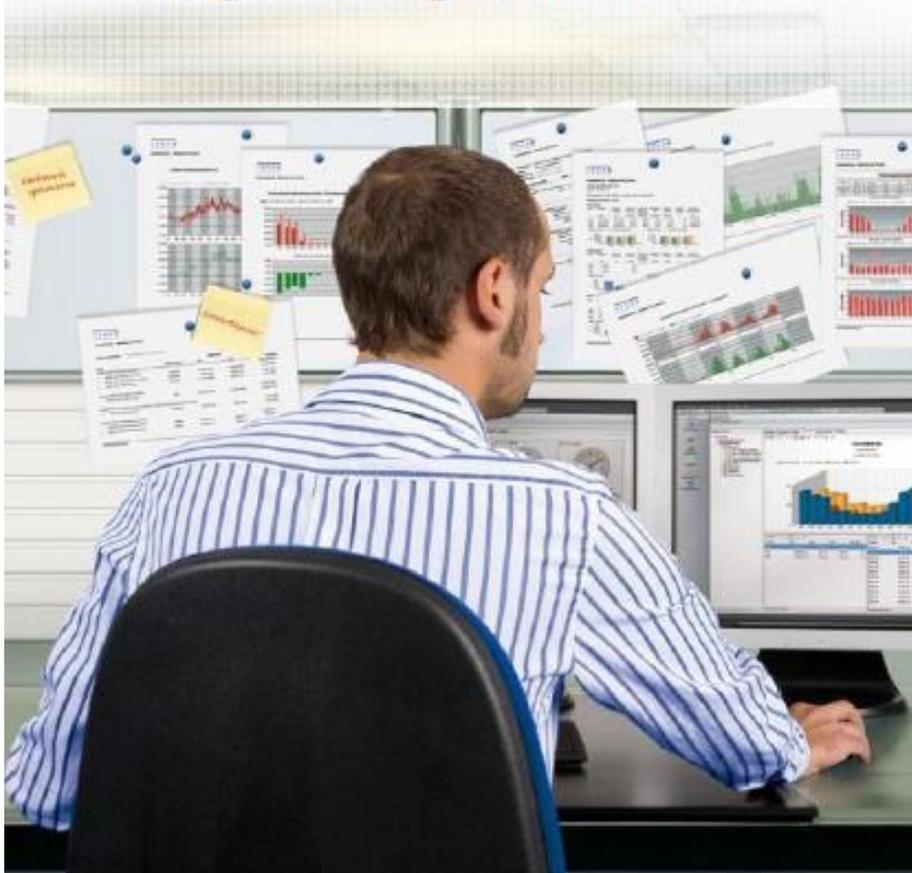
- **„Berliner“ Klimaschutzziele abgeleitet aus COP21**
 - Ø Reduktion CO₂ Emissionen -600.000 t/a
 - Festlegung Verbindlicher Einsparkontingente
 - Permanenter Soll-Ist-Vergleich als Erfolgsindikator
- **Entwicklung bis 2050 zu einer klimaneutralen Stadt**
d.h. -85% Reduzierung CO₂ Emissionen
- **Handlungsfeld Gebäude und Stadtentwicklung**
 - besondere Rolle hat die „Vorbildwirkung der öffentlichen Hand“
 - ca. 2% energetische Sanierungsrate im Gebäudebestand notwendig
- Land erstellt **Sanierungsfahrpläne für öffentliche Gebäude**



Quelle:
https://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/klimaschutz/bek_berlin/



→ Aufgaben eines Energiemanagementtools

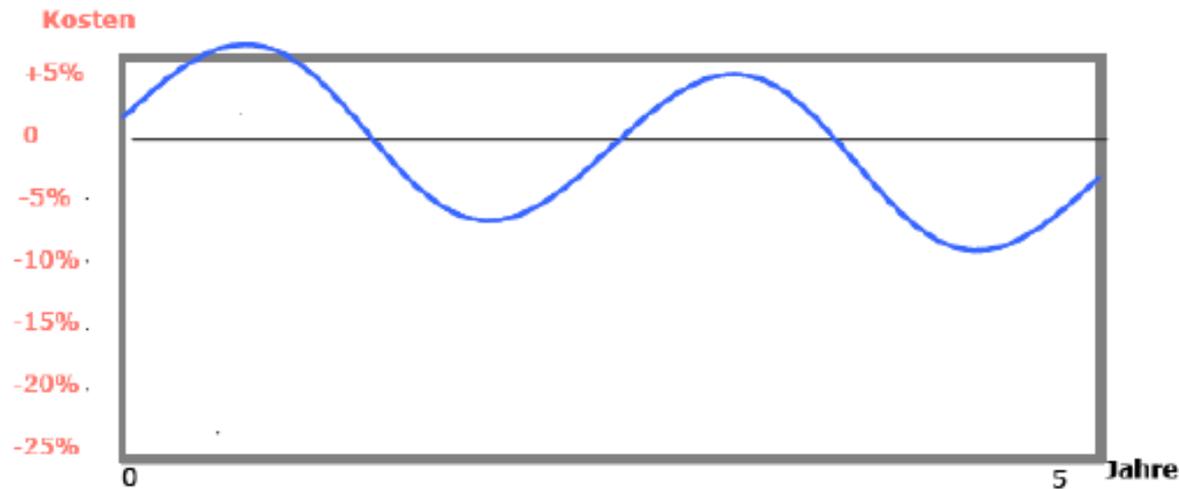


Energiemanagement

ein breites Aufgabengebiet

- Datenerfassung und Aufbereitung
 - ✓ Erfassen
 - ✓ Plausibilisieren
 - ✓ Bereinigen (Witterung, Nutzung)
- Überprüfung der Energiebeschaffung
 - ✓ Optimierung von Lieferverträgen
- Analysieren, Auswerten, Erkenntnisgewinn
 - ✓ Kennwertermittlung
 - ✓ Benchmark, Signaturen, ...
- Organisatorische Betriebsoptimierung
 - ✓ Betriebsführung (Raumbelegung,...)
 - ✓ Nutzerverhalten (Schulung, Aufklärung)
- Bauliche Maßnahmenplanung
 - ✓ Gebäudehülle
 - ✓ Gebäudetechnik

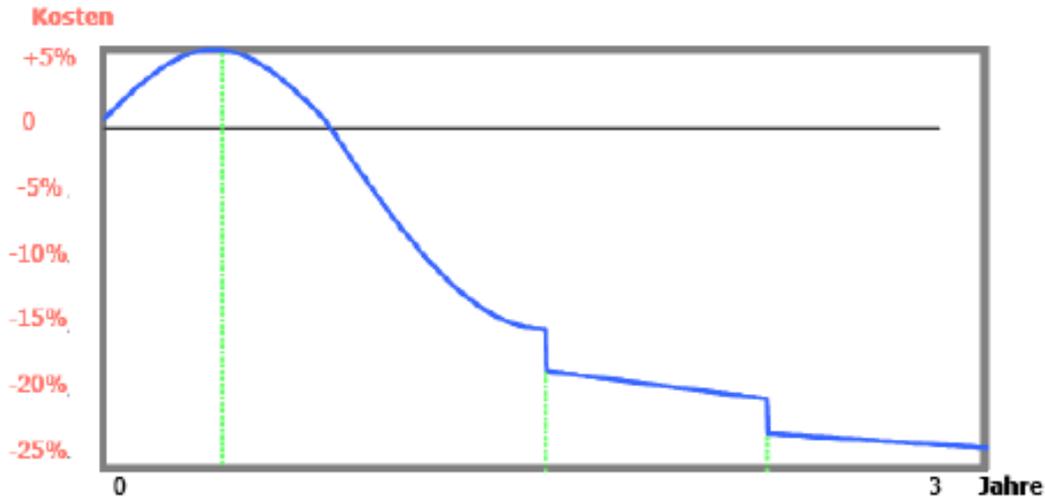
Energieverbrauch allgemein Ohne systematisches Energiemanagement



Externe Motivation (Handlungszwänge)

- aus Energie/Rechte-Handel (Strombörse/CO₂-Handel)
- aus Staatliche Forderung per Gesetz/Verordnung (z.B. EDL-G; 2015)
- aus Forderung aus UM-System
- Aus Kostendruck aus Wettbewerb

Energieverbrauch allgemein Mit systematischem Energiemanagement

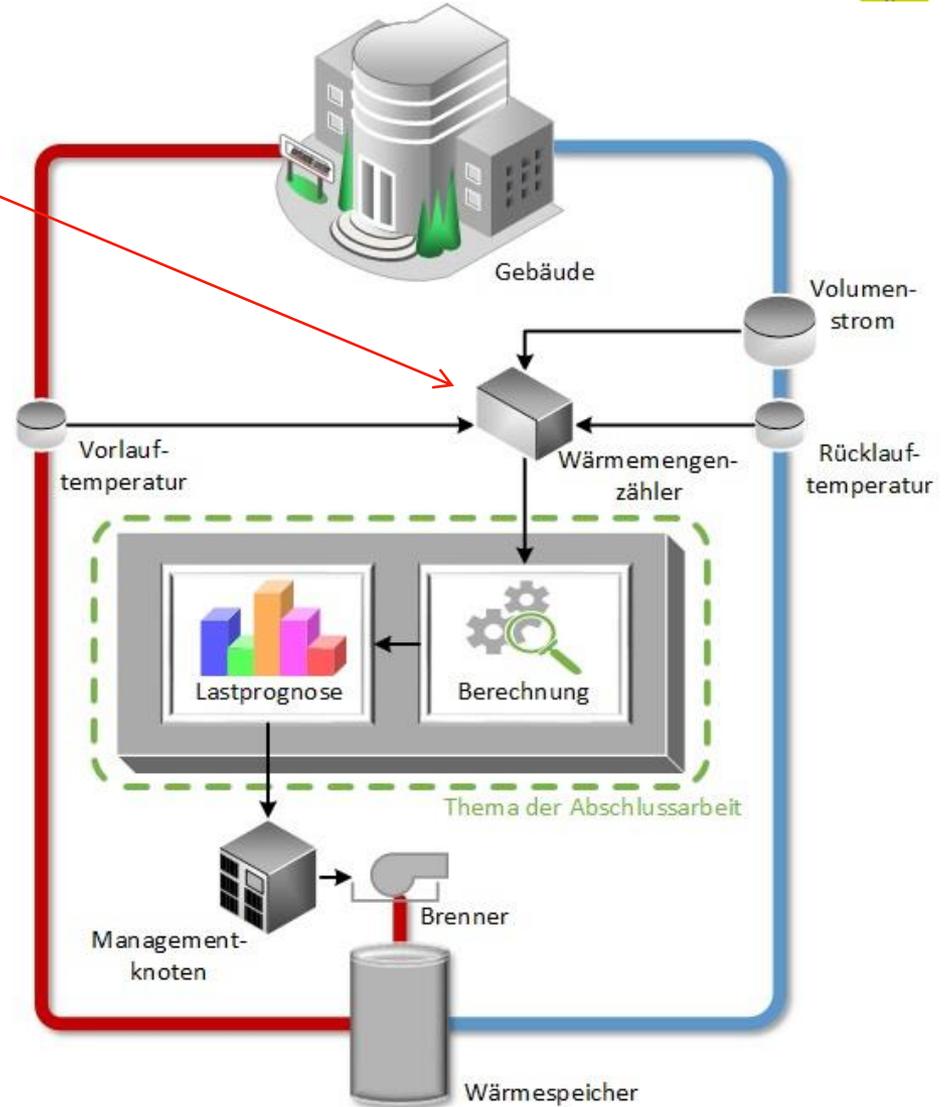


Interne Motivation

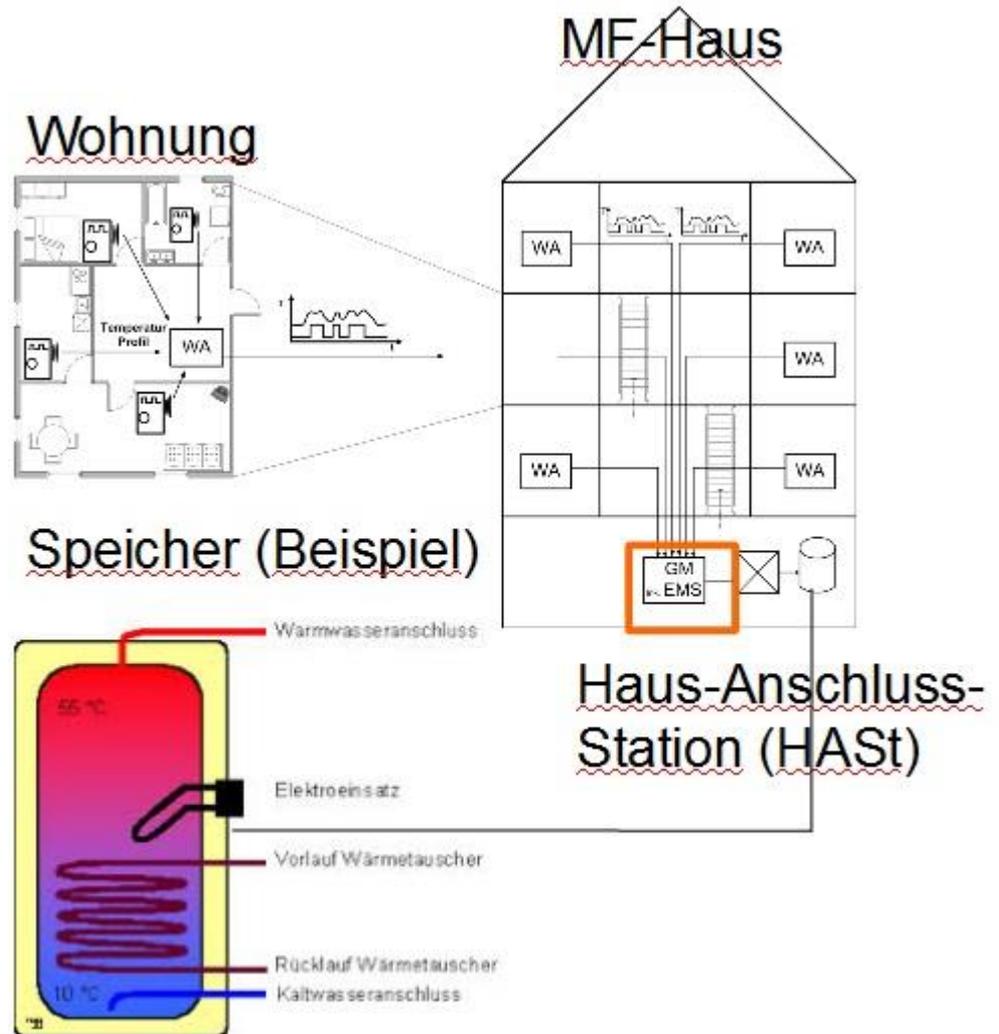
- Transparenz, wie viel Energie je Zeiteinheit je Bereich/Abteilung/Prozess verbraucht wird
- Änderungen sofort erkennen und schnell reagieren
- Systematische und strukturierte Dokumentation

Warum „zertifiziert“?

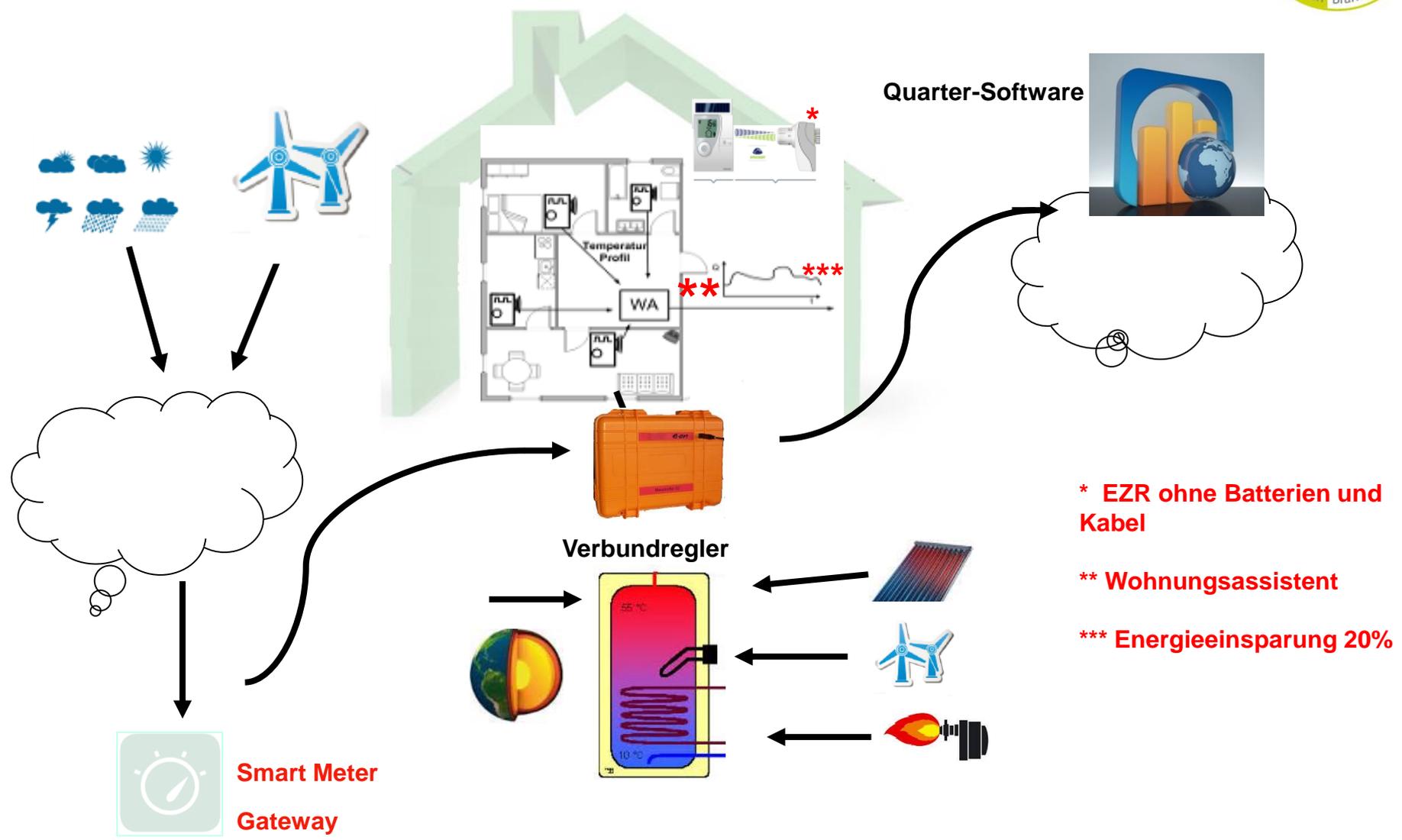
Wie funktioniert ein „Verbundregler“?



Wie funktioniert ein Schichtenspeicher?

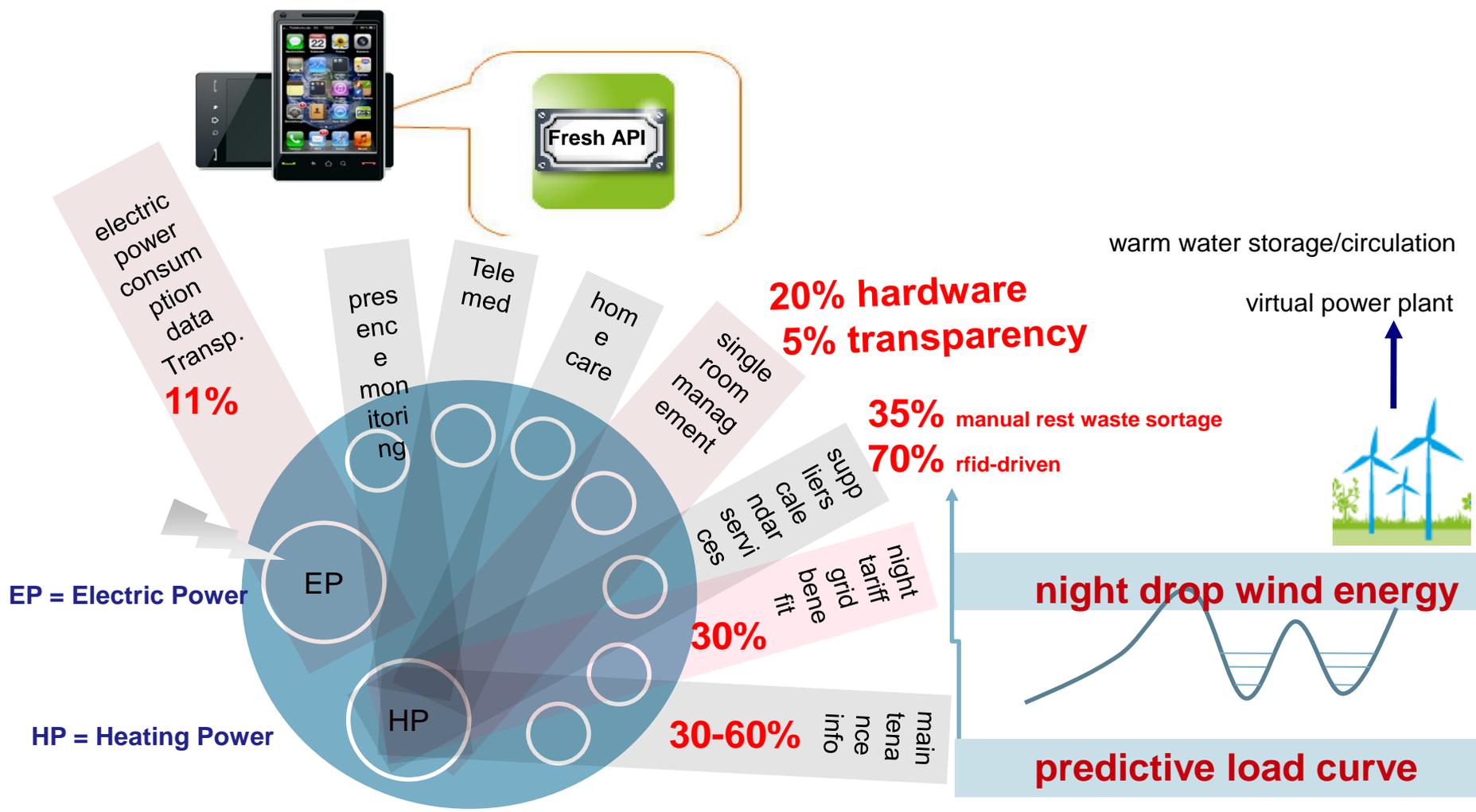


Schritte der Erfolgsleiter: Schritt 4

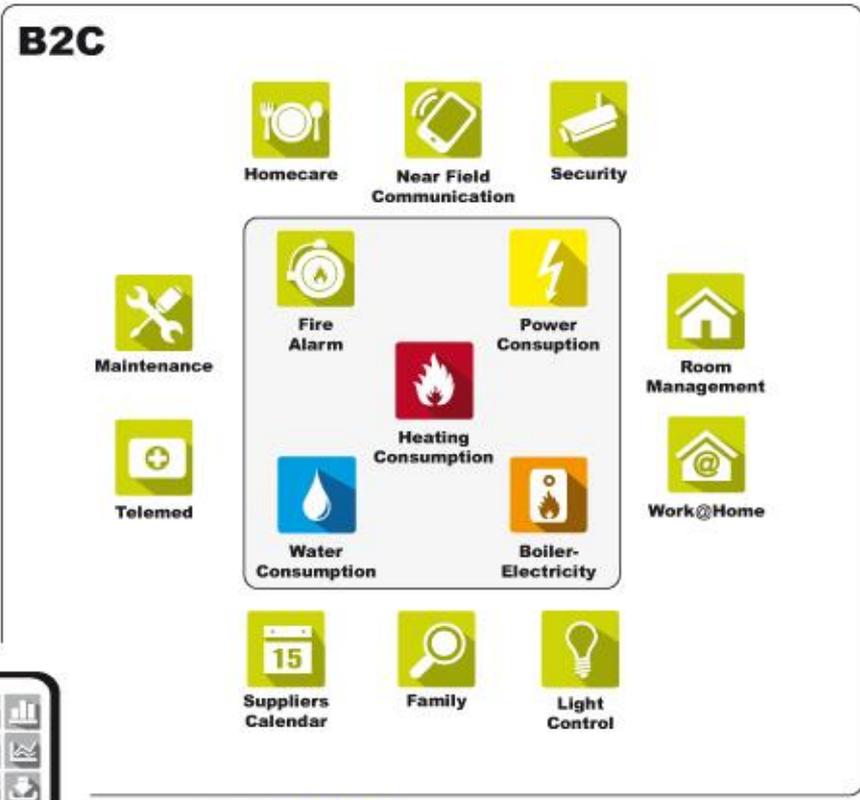


- * EZR ohne Batterien und Kabel
- ** Wohnungsassistent
- *** Energieeinsparung 20%

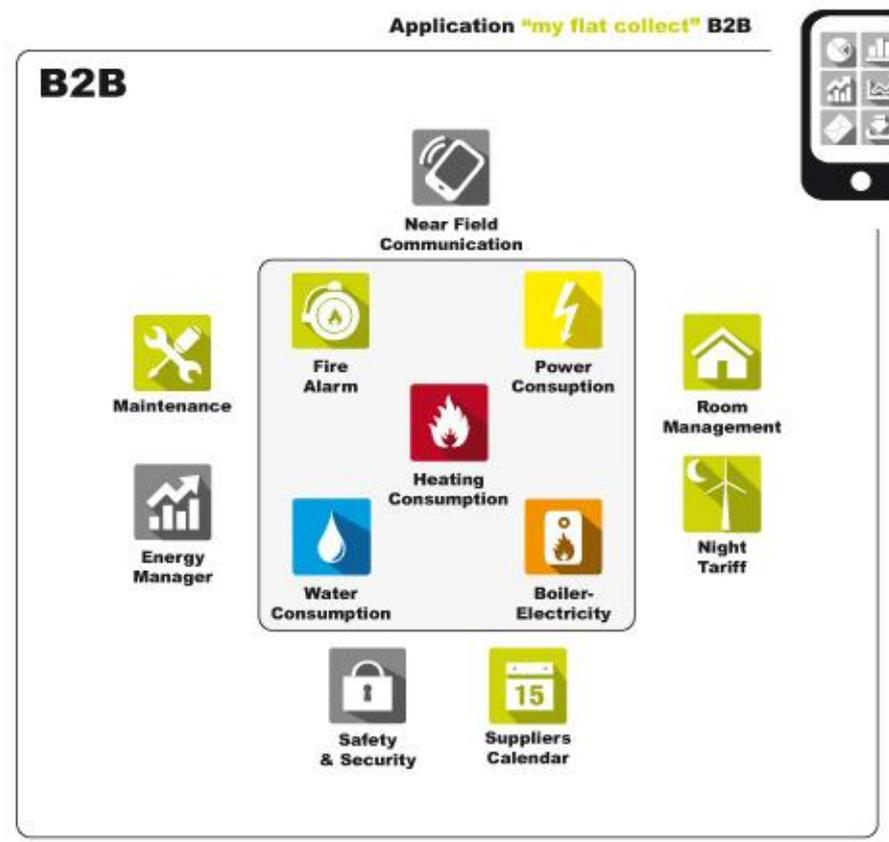
Schritte der Erfolgsleiter: Schritt 5



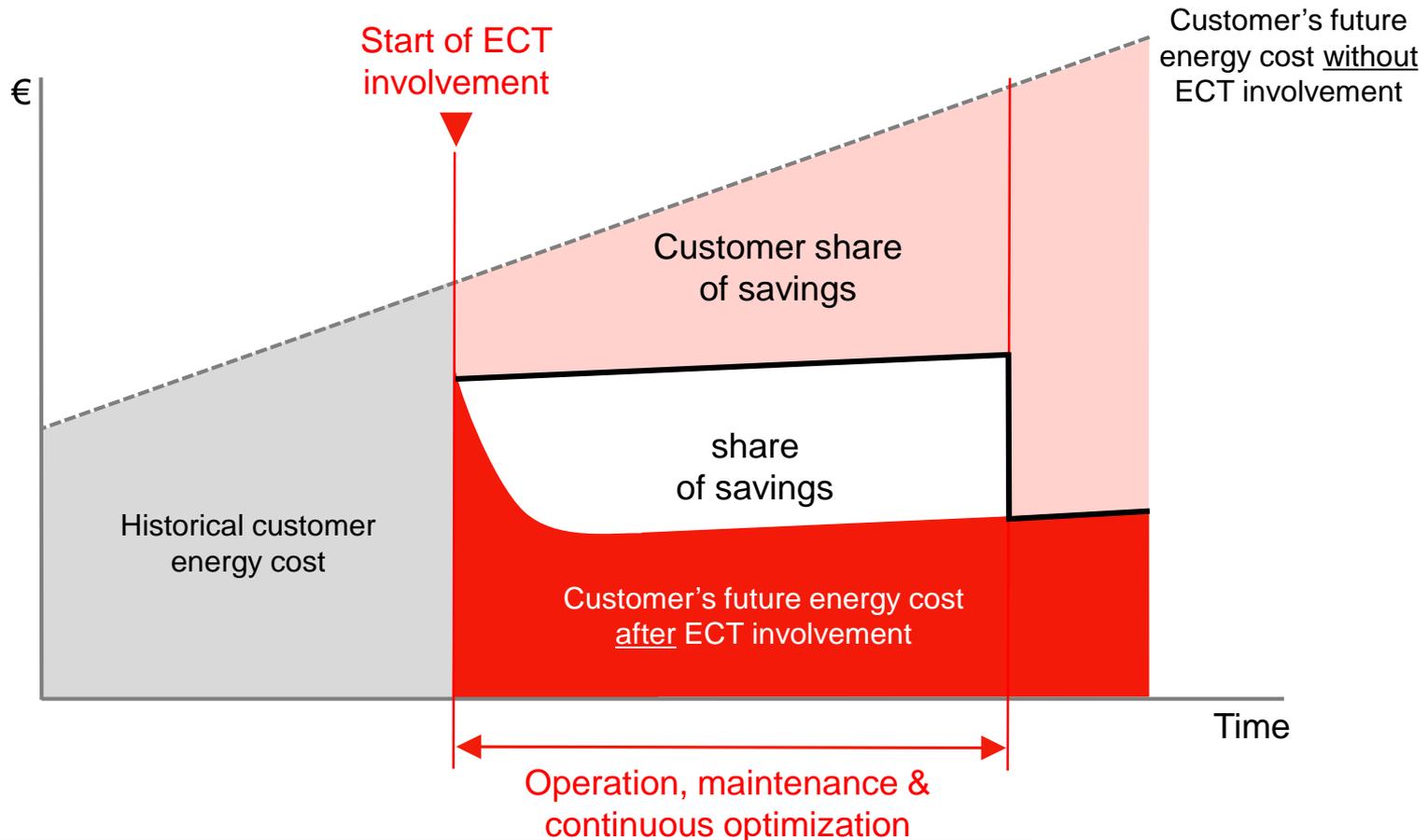
Schritte der Erfolgsleiter: Schritt 5



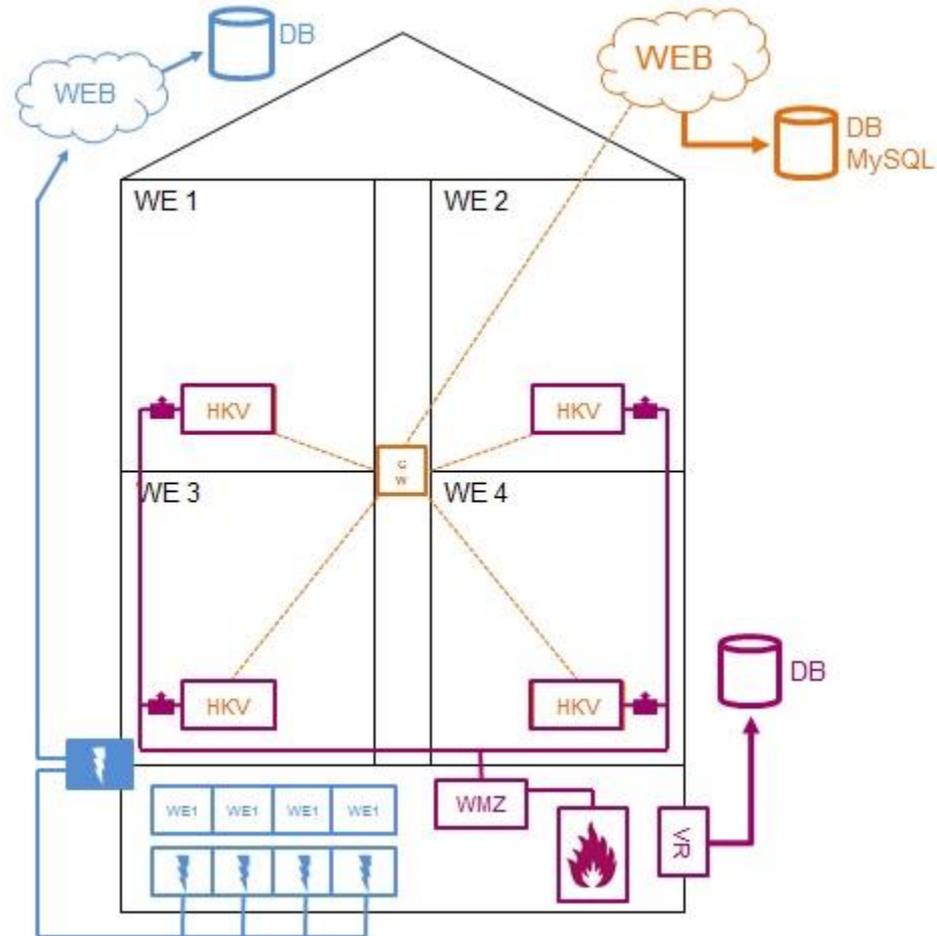
Application "my flat collect" B2C



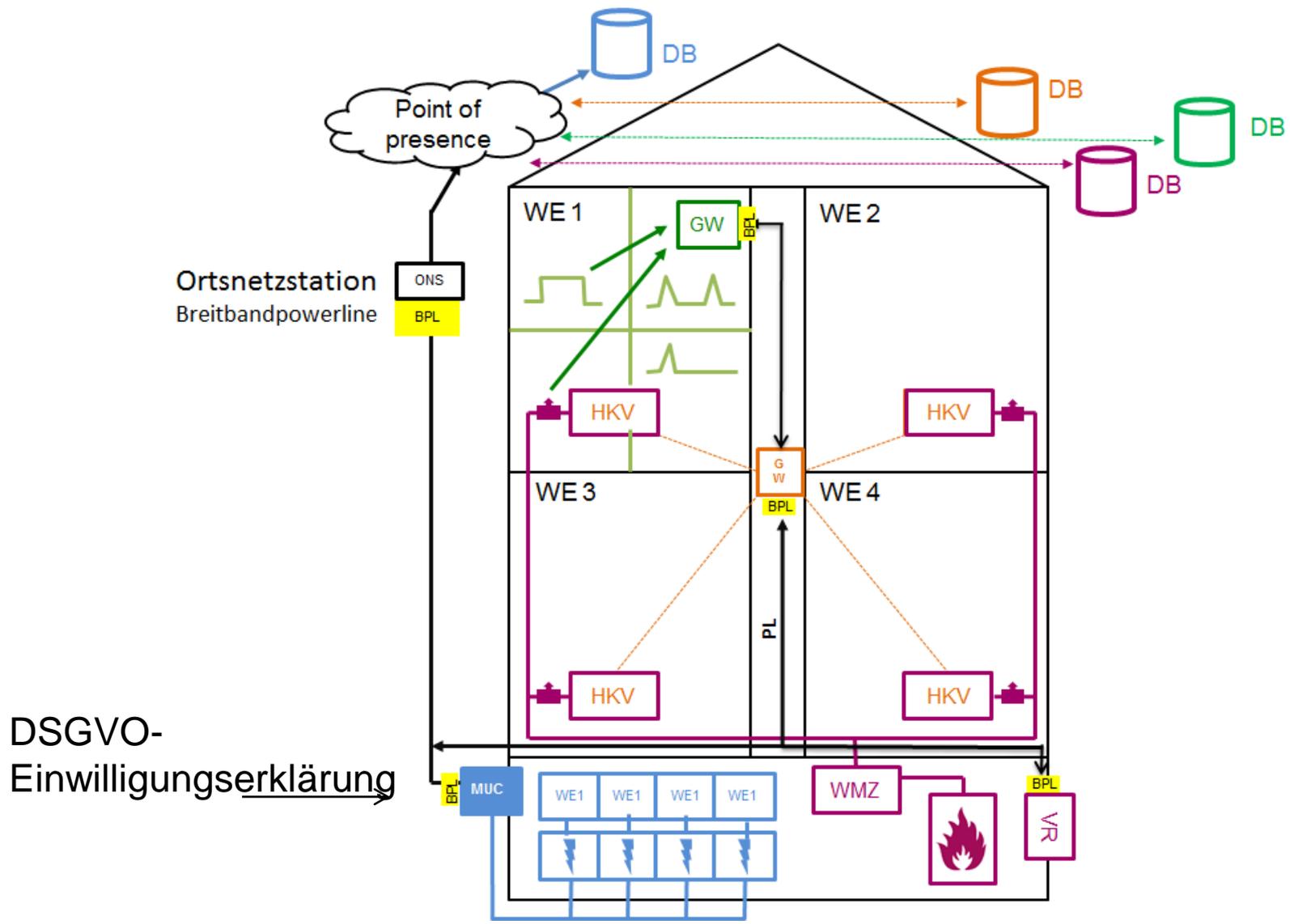
Life-time energy and operating cost savings



Nächster Schritt: Smart Meter Gateways, Speditionsnetze (IST)



Nächster Schritt: Smart Meter Gateways, Speditionsnetze (SOLL)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Jörg Lorenz
green with IT e. V.

Charlottenstr. 16
10117 Berlin

kommunikation@green-with-it.de
www.green-with-it.de