



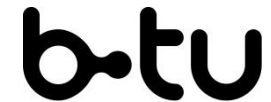
green with IT e. V.
Charlottenstr. 16, 10117 Berlin
kommunikation@green-with-it.de
Jörg Lorenz
Netzwerkmanager

Evaluation digital gestützter energetischer Prozesse im wohnungswirtschaftlichen Quartier

Präsentation unserer Pilotprojekte aus drei
Betriebsjahren



Assoziiert



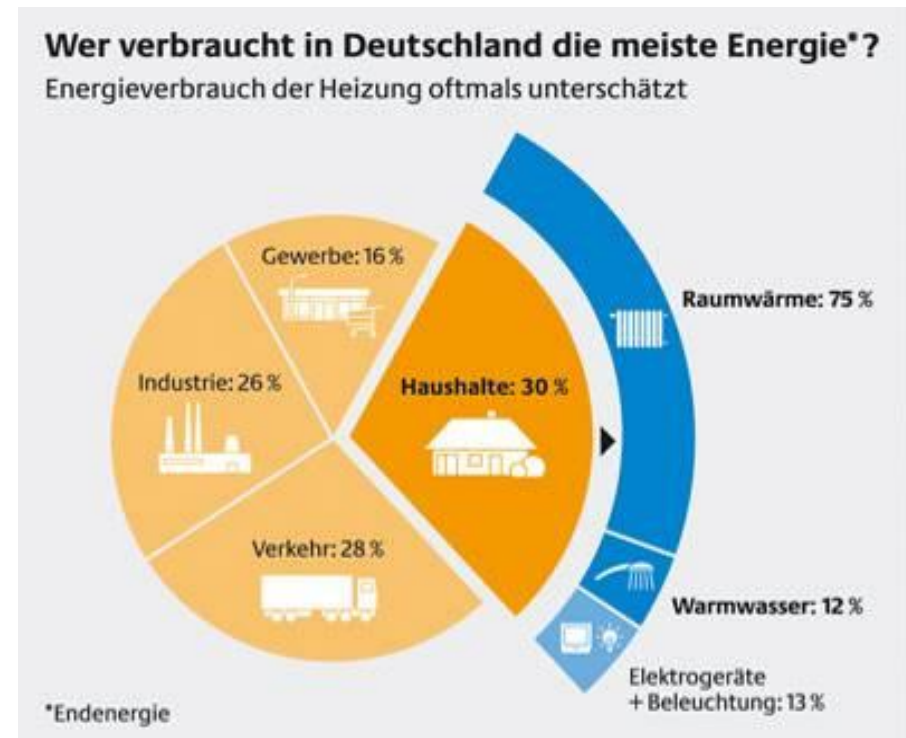
Heizenergie mit enormen Einsparpotenzialen

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



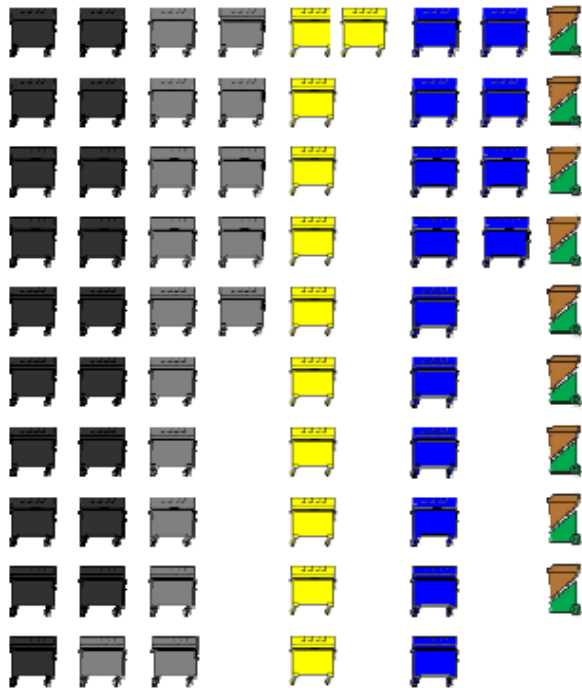
Quelle: Paco/Innotec

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



RM 75 Leerungen*Wo

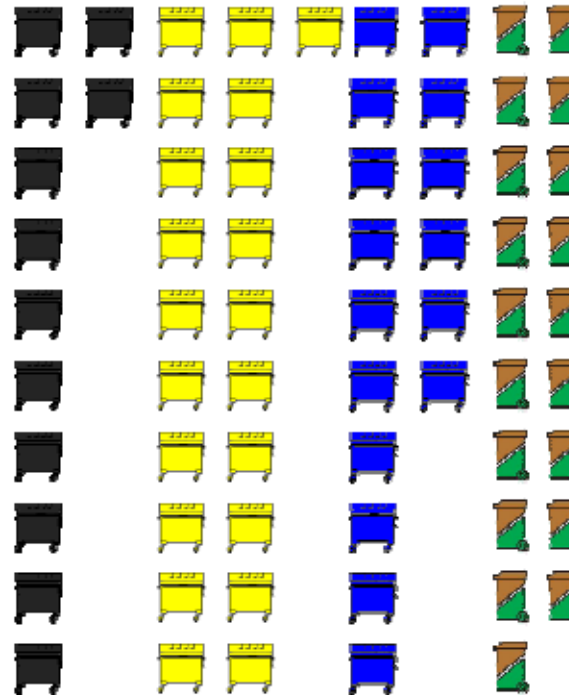
194 L/WE*Wo



| 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 € |

RM 17,5 Leerungen*Wo

46,83 L/WE*Wo



| 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 € |

Minderung der Behältervolumina um 30.850 L

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

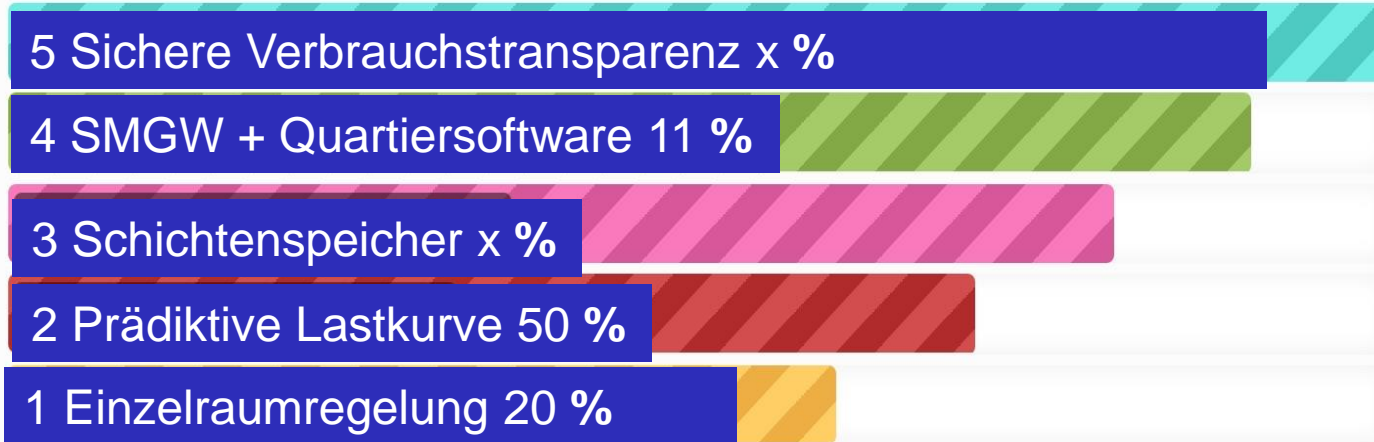
26.000 € weniger
Restmüllkosten werden
auf 390 WE verteilt =

Ca. 67 €

Ersparnis/WE

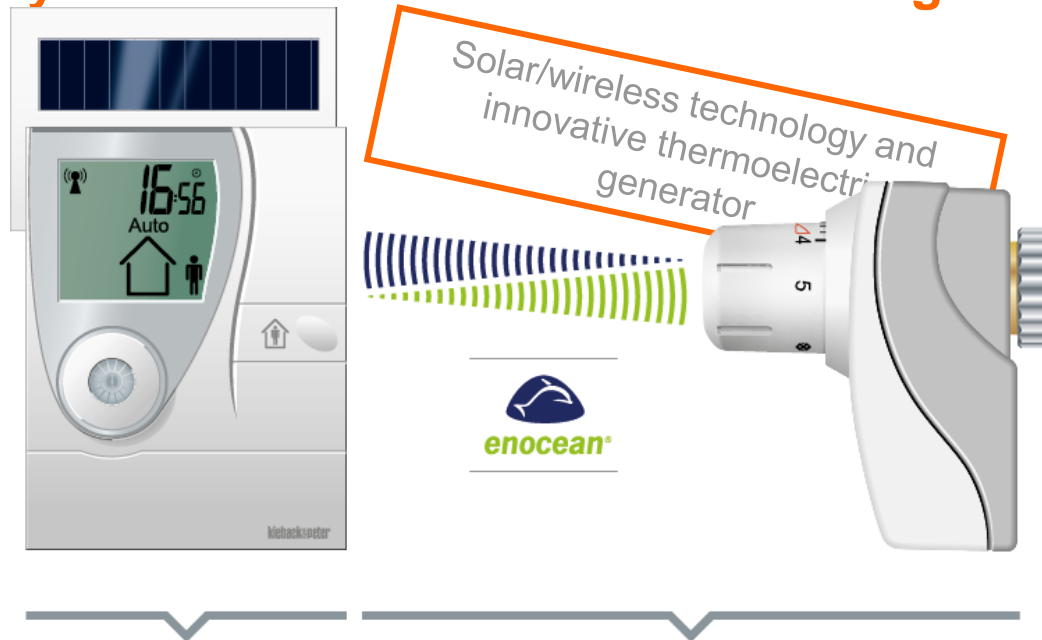
Quelle: Innotec

Vorgeprüfte Einzel Senkungsraten



**Erfolgsleiter? Welcher Erfolg?
Belastbare Senkungsraten!**

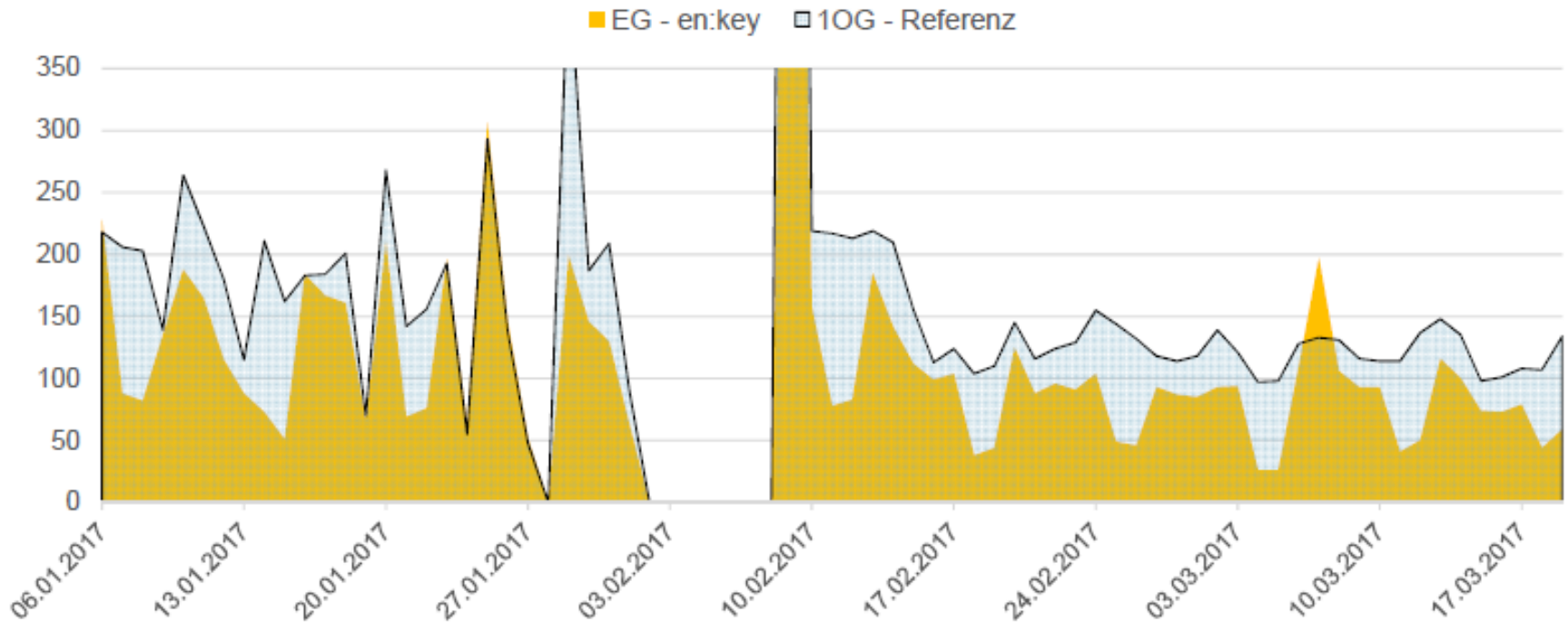
Wie funktioniert ein ULD-zertifiziertes Einzelraum-Regelungssystem auf Basis selbstlernender Algorithmen?



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

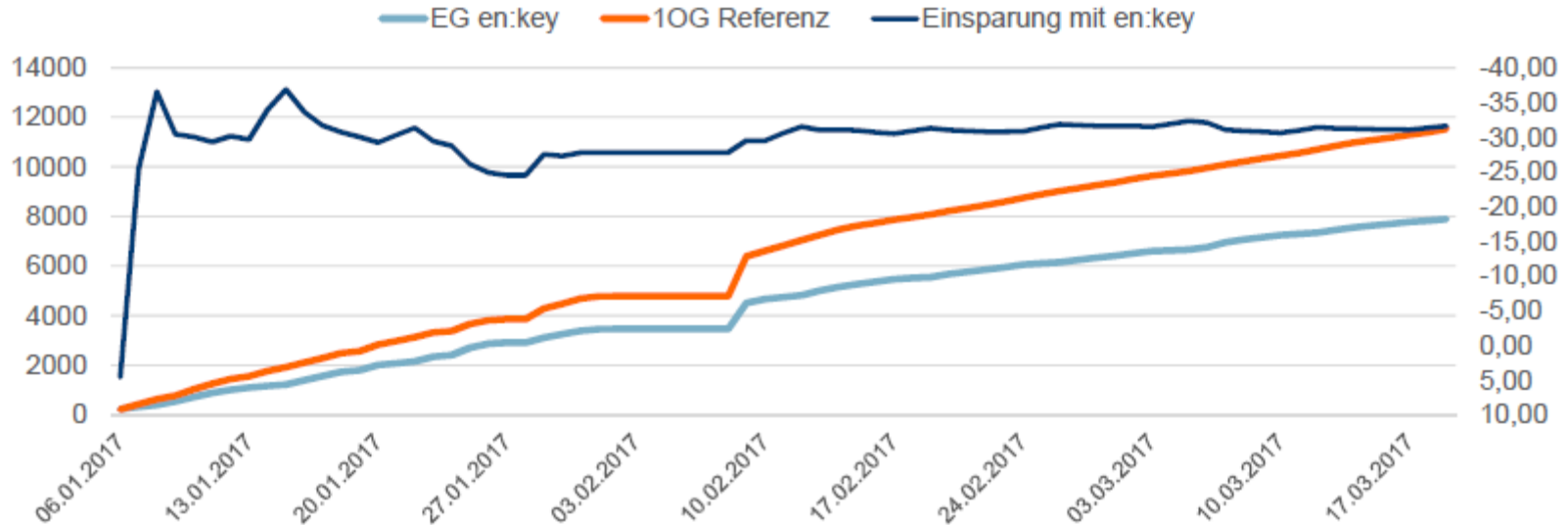
- Raumtemperatur-Kontrolle
- Öffnen/Schließen Stellventil
- Einstellen des individuellen Komfortempfindens
- Adaptation zu allen gängigen Ventilstandards

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%

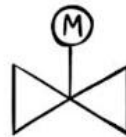
Wie funktioniert **lastabhängige Regulierung** von 1-Rohr-Heizsystemen?



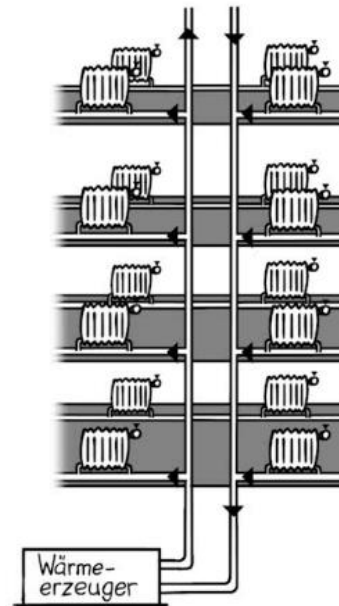
TEMPERATUR-
FÜHLER



MOTORISCHES
VENTIL



ZENTRALE
STEUEREINHEIT

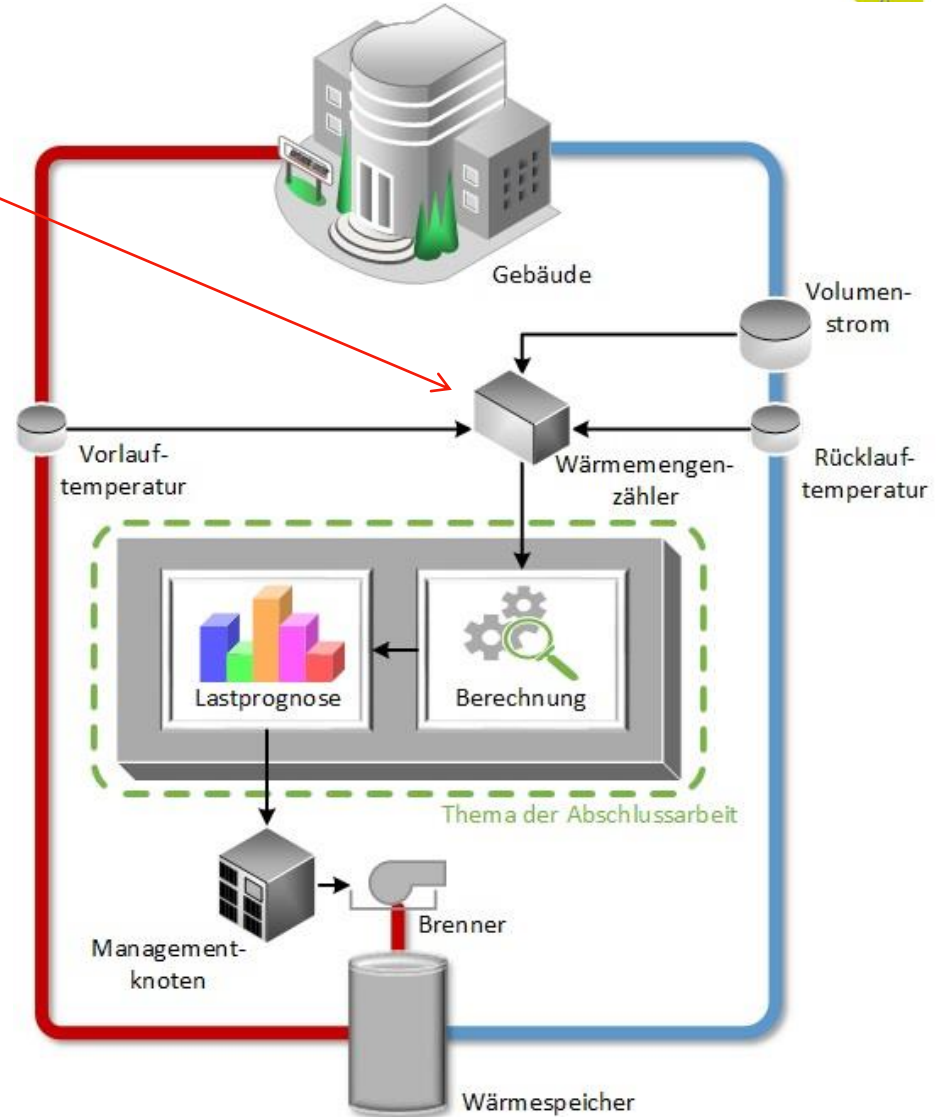


Wirtschaftlichkeit

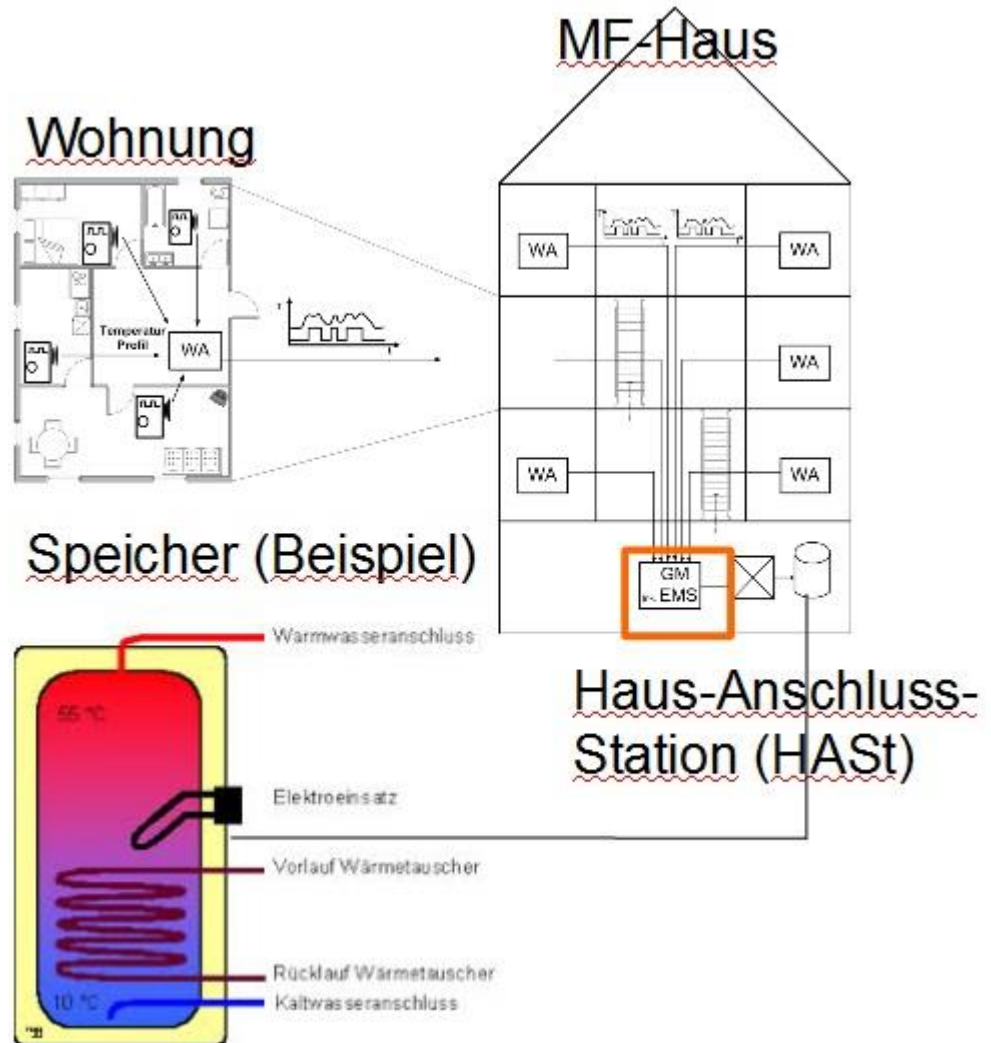
| | | |
|-------------------------|--------|-----------------------|
| Wohneinheiten | 48 | pro Haus |
| Wohnfläche | 2800 | m ² /Haus |
| Heizenergieverbrauch | 130 | kWh/m ² /a |
| Heizenergiekosten | 9,6 | Cent/kWh |
| Investitionskosten | 975,80 | €/WE brutto |
| Modernisierungszuschlag | 11 | %/a |
| Energieeinsparung | 27,2 | % |
| Wohnungsgröße | 65 | m ² |
| Modernisierungszuschlag | 9,96 | €/Monat |
| Heizkostenreduzierung | 18,39 | €/Monat |
| Änderung Gesamtmiete | - 8,43 | €/Monat |

Warum „zertifiziert“?

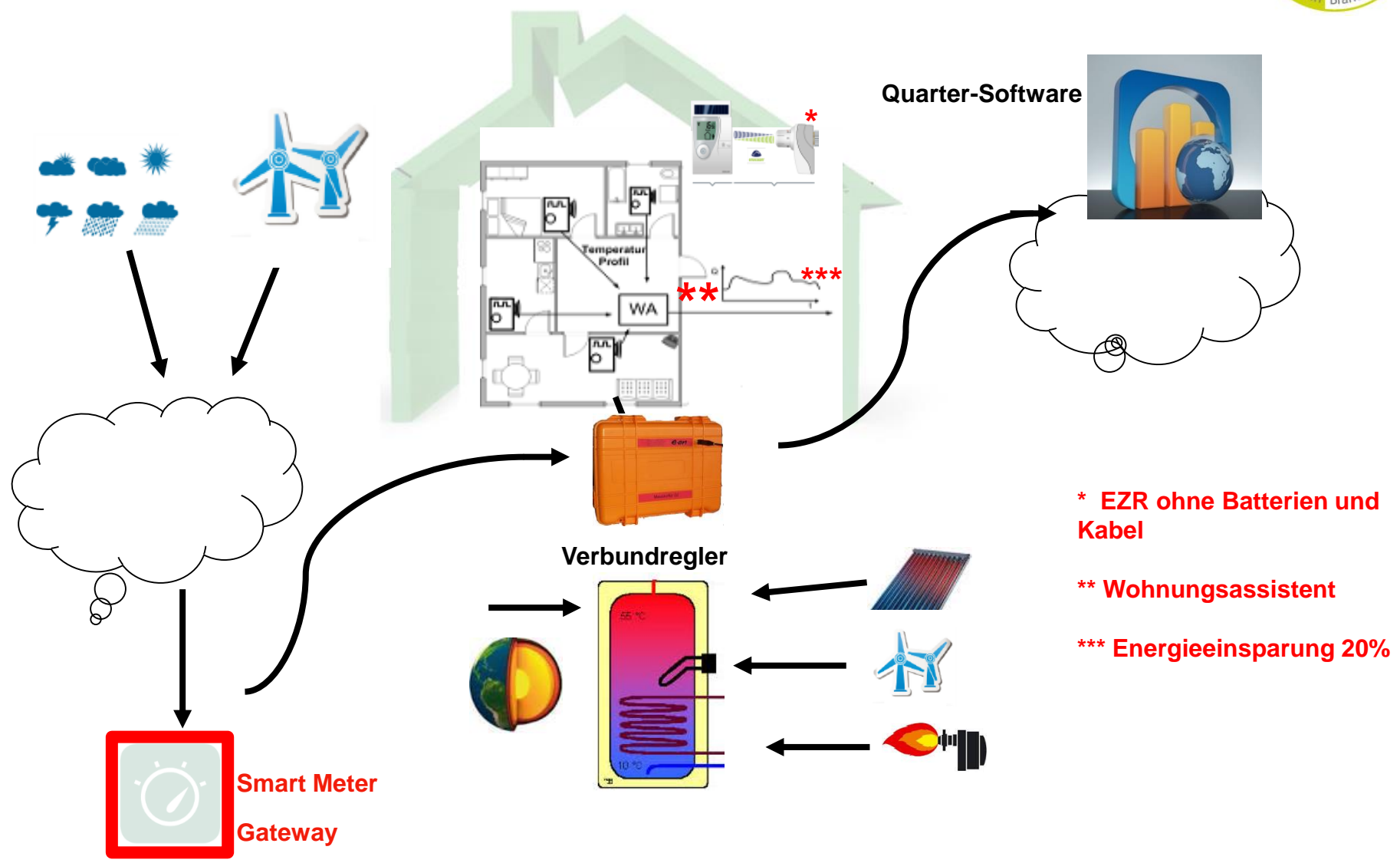
Wie funktioniert ein „Verbundregler“?

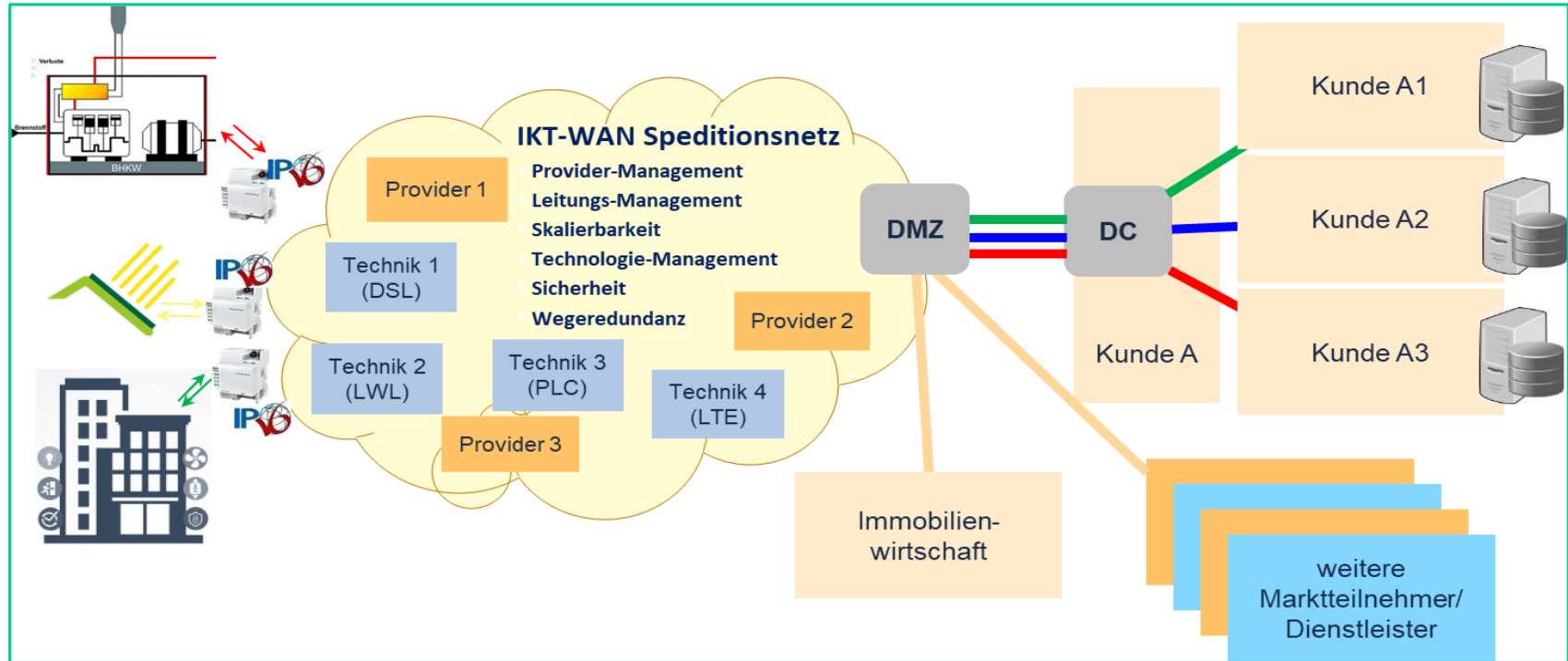


Wie funktioniert ein Schichtenspeicher?

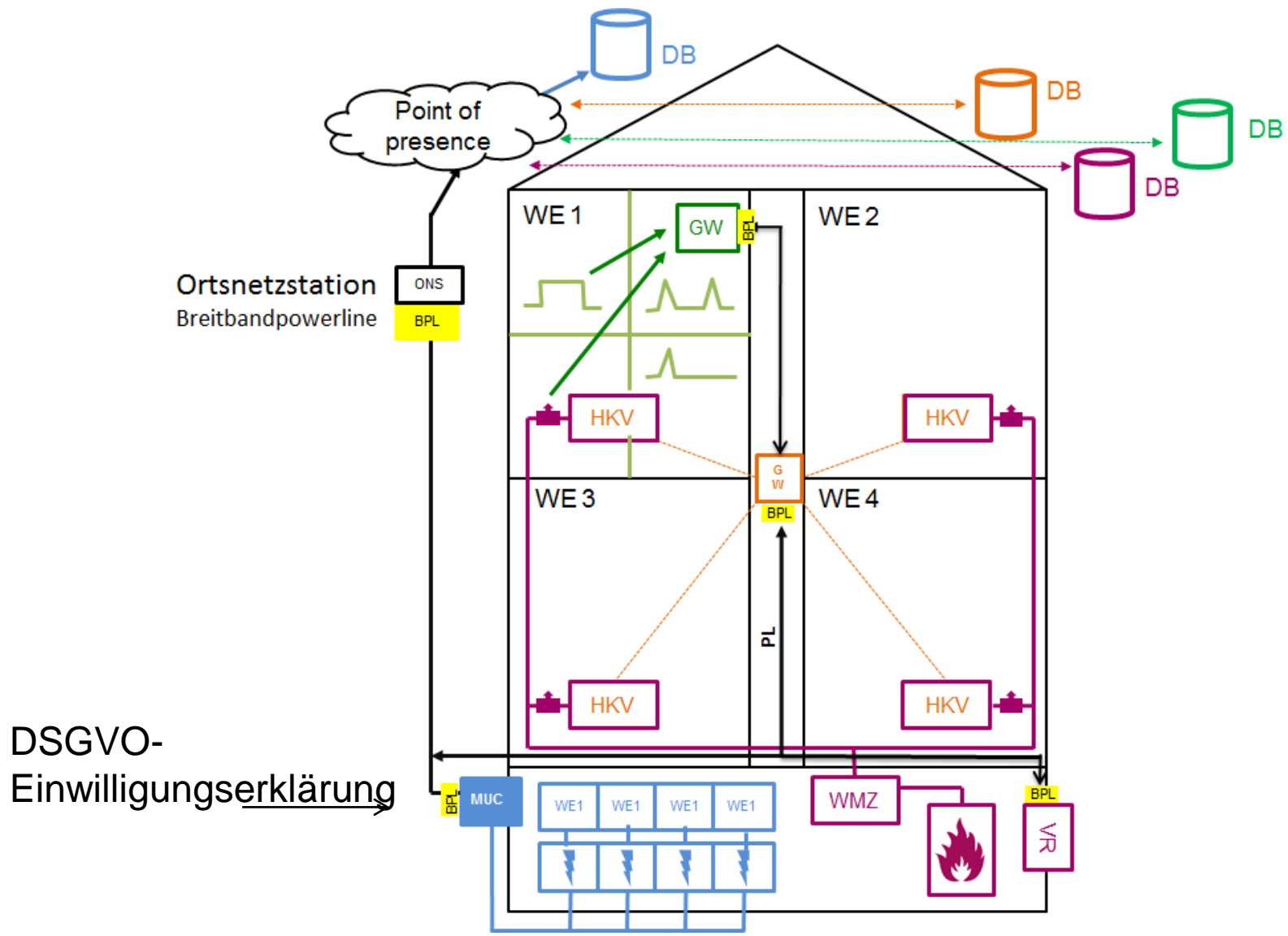


Schritte der Erfolgsleiter: Schritt 4

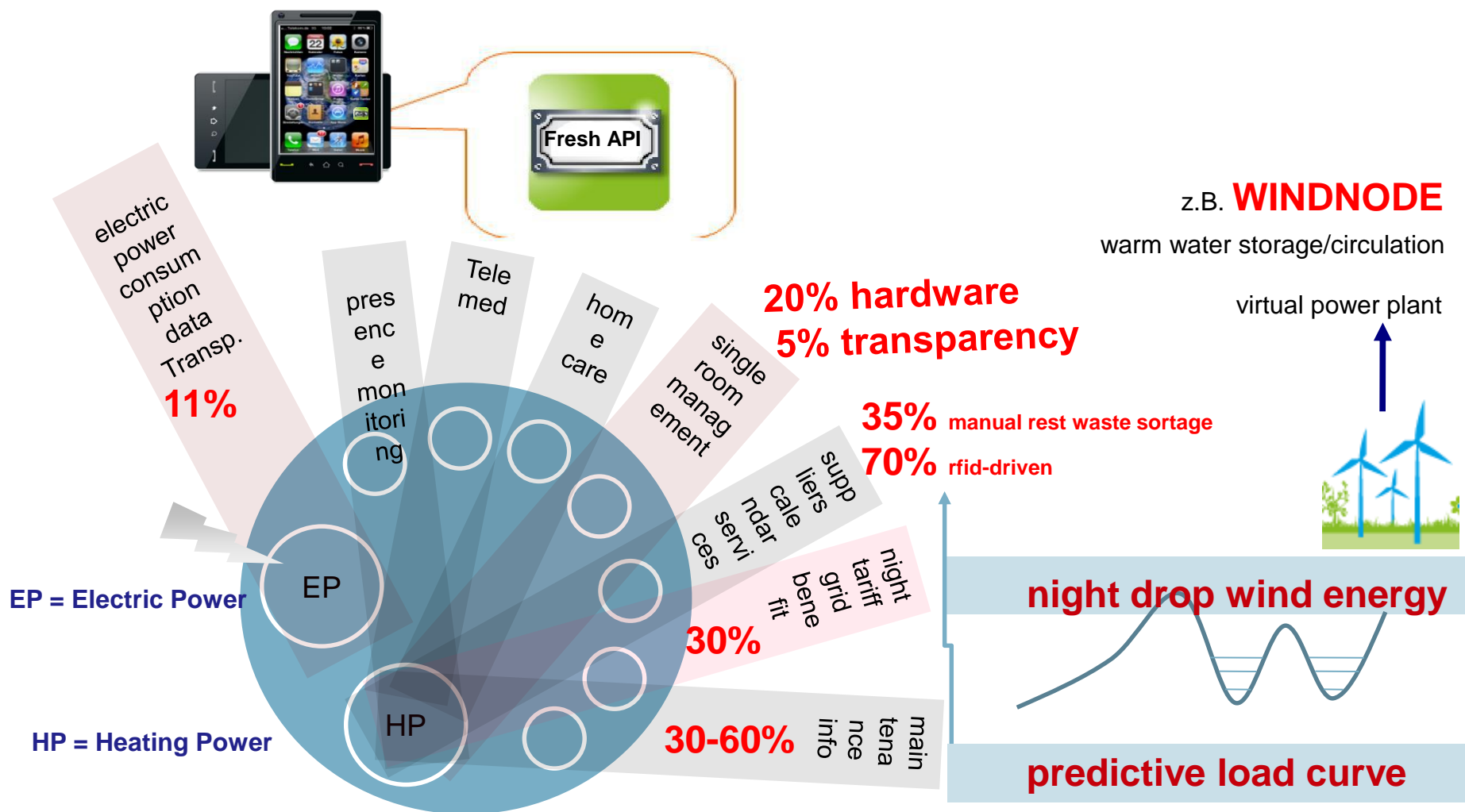




Nächster Schritt: Smart Meter Gateways, Speditionsnetze (SOLL)



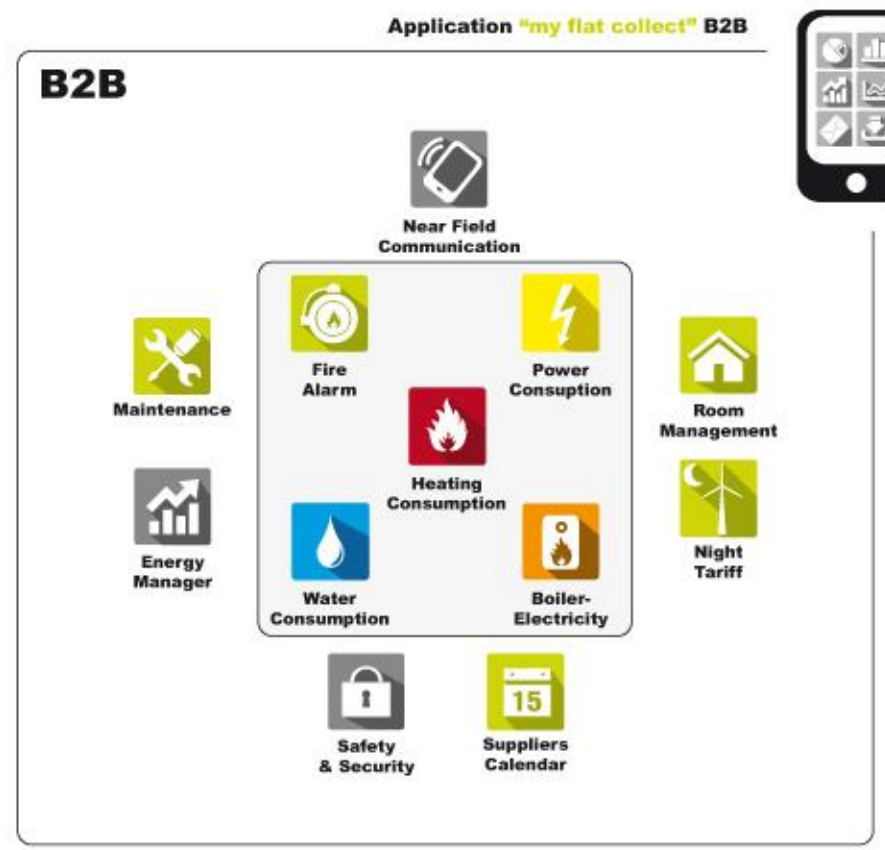
Schritte der Erfolgsleiter: Schritt 5, hier: Aktiva



Schritte der Erfolgsleiter: Schritt 5, mögliche Oberfläche App



Application "my flat collect" B2C



➔ Aufgaben eines Energiemanagementtools

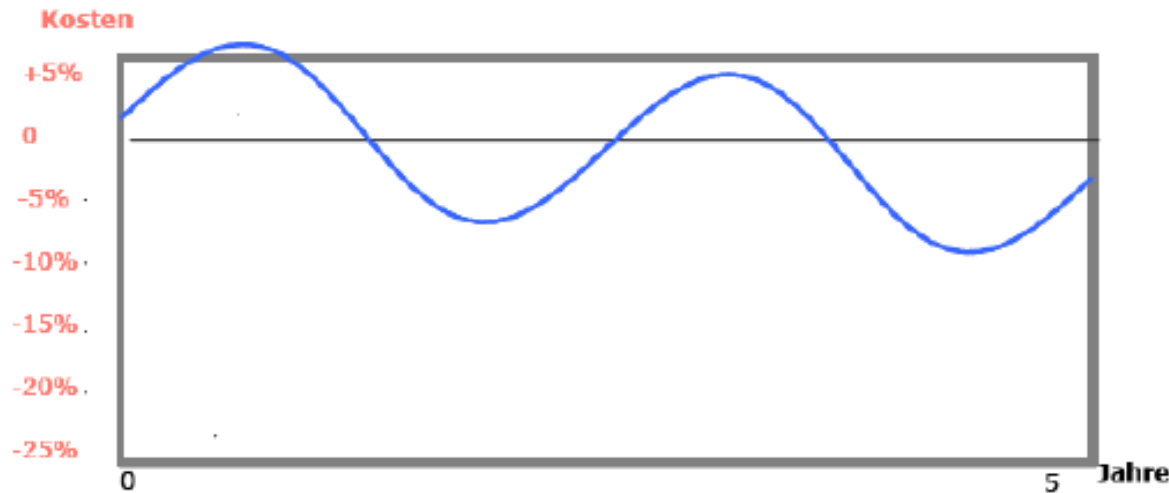


Energiemanagement

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

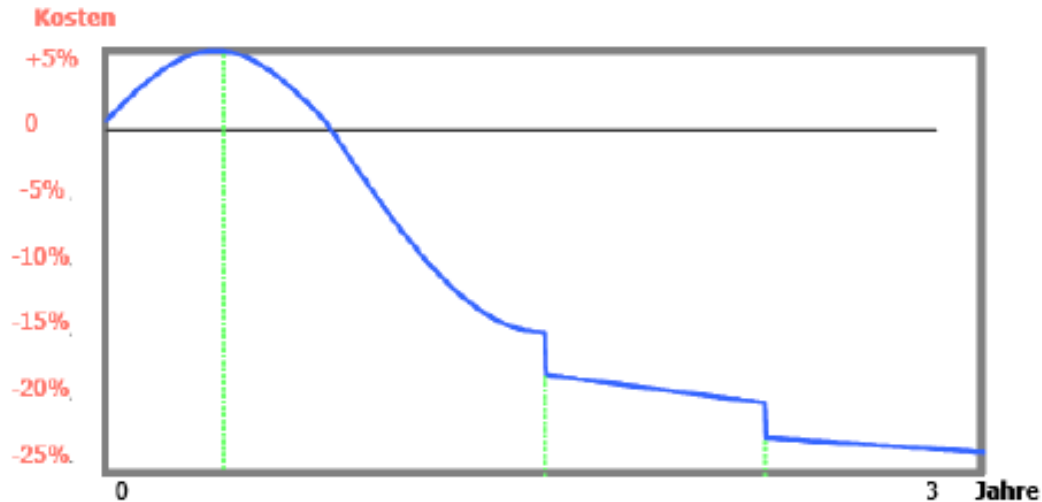
Energieverbrauch allgemein Ohne systematisches Energiemanagement



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

IoT: Quartiere digital managen

Profitieren Sie von unseren Erfahrungen aus
wohnungswirtschaftlichen Pilotprojekten



Digitale Transformation

Unsere Broschüre:

Prozesse der Energieeffizienz für die
Immobilienwirtschaft



Wir unterstützen aktuelle Förderanträge für die Wohnungswirtschaft!

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