

Dezentrale Sektorenkopplung im **Dübelhölzle**

Session IV: Smarte Quartiere

Adrian Minde, ISC Konstanz e.V.

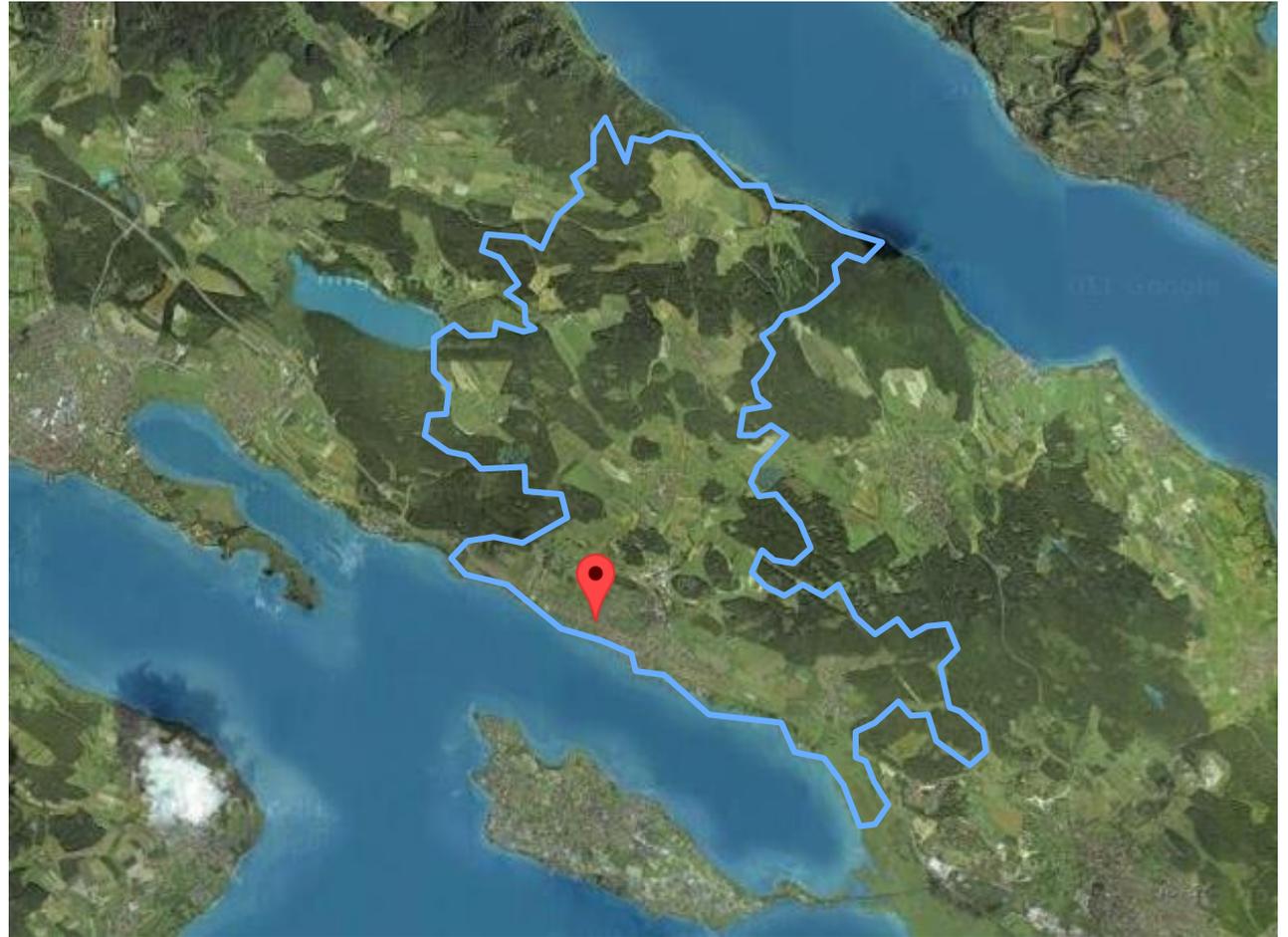
Smartes Quartier in Allensbach

Demonstrator Allensbach

- Vorgängerprojekt **SoLAR**:
Dezentrale Schwarmsteuerung
sektorengekoppelter Anlagen
im Niederspannungsnetz



Assoziiert:



Dübelhölzle: Grünstes Quartier am Bodensee



- Neubaugelbiet **Broziat Areal**
Spatenstich am 27. Nov 2018
- **Dübelholz**bauweise durch Kaufmann GmbH



- BEG 40 (ehem. KfW 40)
- 22 Wohneinheiten:
 12 Doppelhaushälften
 2 Mehrfamilienhäuser

Dübelhölzle: Sektorgekoppelte Anlagen



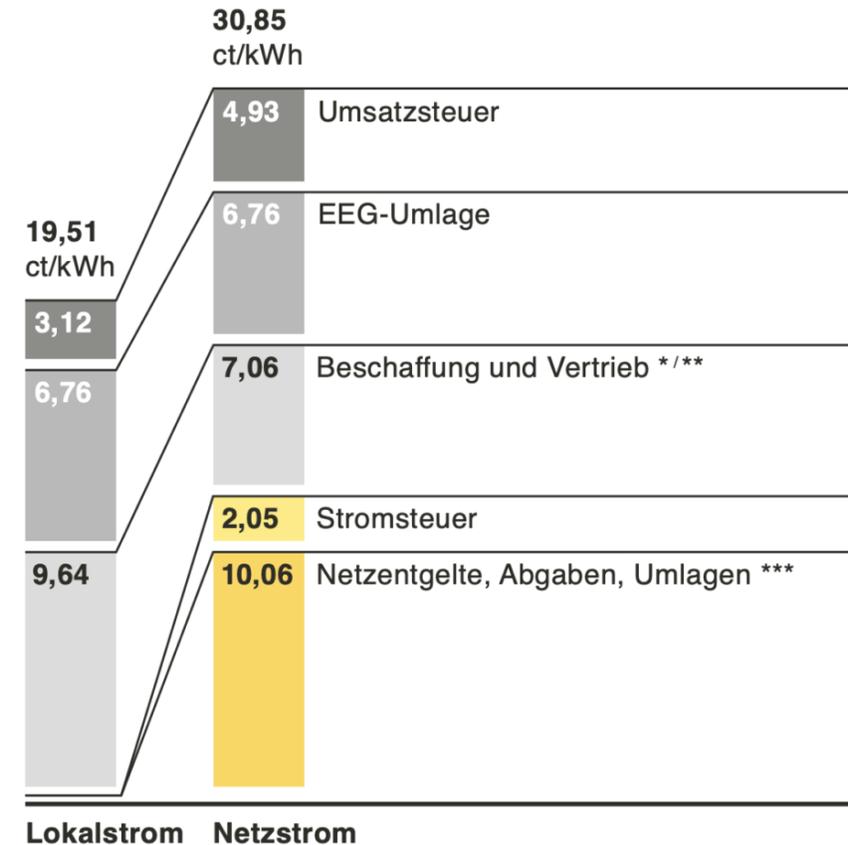
Existing building

- **1 BHKW:**
versorgt die **Mehrfamilienhäuser**
 $21 \text{ kW}_{\text{el}}$, $46 \text{ kW}_{\text{th}}$
- **12 Wärmepumpen:**
versorgen je die **Doppelhaushälften**
 5 kW_{th} (Grundwasserzisterne)
- **12 + 2 Photovoltaik Anlagen** ($\Sigma 88 \text{ kWp}$)
- Ladestationen für **Elektromobilität**
in der Tiefgarage und zur Straße

Mieterstrom



- Versorgung durch NaturEnergie von Energiedienst
- Lokal erzeugter Strom günstiger als Netzstrom



Prinzip eines Preisvergleichs zwischen Mieterstrom und Netzstrom (Stand: 2020).
Grafik: [Polarstern GmbH](#)

Mieterstrom



- Versorgung durch NaturEnergie von Energiedienst
- Lokal erzeugter Strom günstiger als Netzstrom:

iMSys am Liegenschaftsbezugspunkt

- Erzeugung des BHKWs
 - Erzeugung der Dachanlagen der Mehrfamilienhäuser
 - Überschuss der Dachanlagen der Doppelhaushälften
- Bidirektionale Zählpunkte im Keller*



Schwarmsteuerung: Preissignal

Sekündlich verfügbares **Preissignal**
der Liegenschaft

- Keine zentrale Steuerung
- „*Smart Homes*“ regeln sich dezentral und unabhängig im Schwarm

» Konkret:

Balance Indikator der EasySmartGrid
Normiertes Signal zwischen -1 und 1
aus Leistung der jeweiligen Knotenpunkte





Umsetzung der Schwarmsteuerung

Erfahrungen aus der Praxis

Umsetzung der IKT: Konzept



Installation der **Steuerboxen** (perspektivisch nach FNN)
Seit 2014 am Institut entwickelte **SEAL** auf **Revolution Pis** im Feld

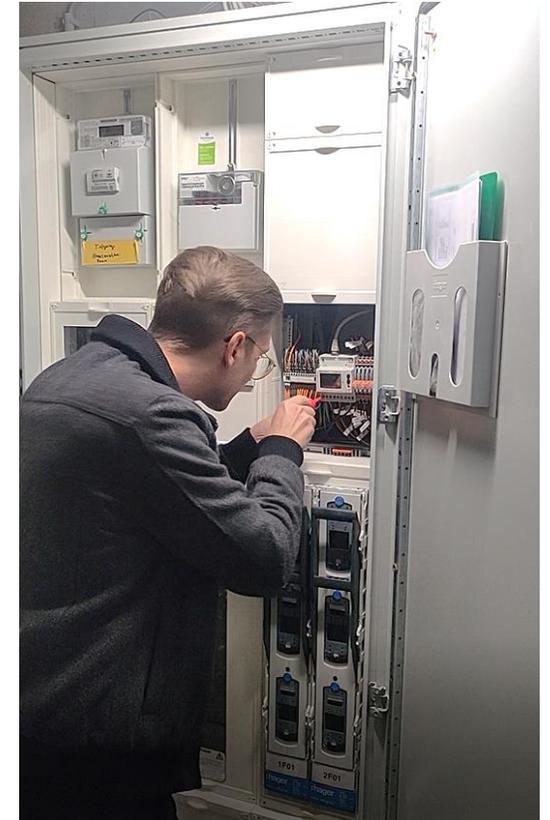
- Steuerbox kommuniziert mit Anlagen
 - Im Technikraum der Mehrfamilienhäuser
 - In den Kellern der Doppelhaushälften
- Preissignal über SMGW und transparenten Kanal

Umsetzung der IKT: Konzept



Umsetzung der IKT: Realität

- **SMGWs** von Discovery nach wie vor nicht wie geplant nutzbar
 - Unvorhergesehene Forderung von iMSys Geräten des Netzbetreibers
 - Genutzte SMARTY Gateways von Dr. Neuhaus nicht stabil lokal auslesbar
- » **Zusätzlicher Messwandlerzähler** am Liegenschaftsbezugspunkt
Preissignal bereitgestellt über MQTT broker
- » Integration der **Wechselrichter** der Doppelhaushälften
 - E3DC
 - Fronius



Anwendung: Künstliche Intelligenz

- Schwarmsteuerung schätzt derzeit zukünftige Entwicklungen:
Unwesentlich komplexer als ein Moving Average
 - des Preissignals
 - des Heizbedarfs

» Ziel:

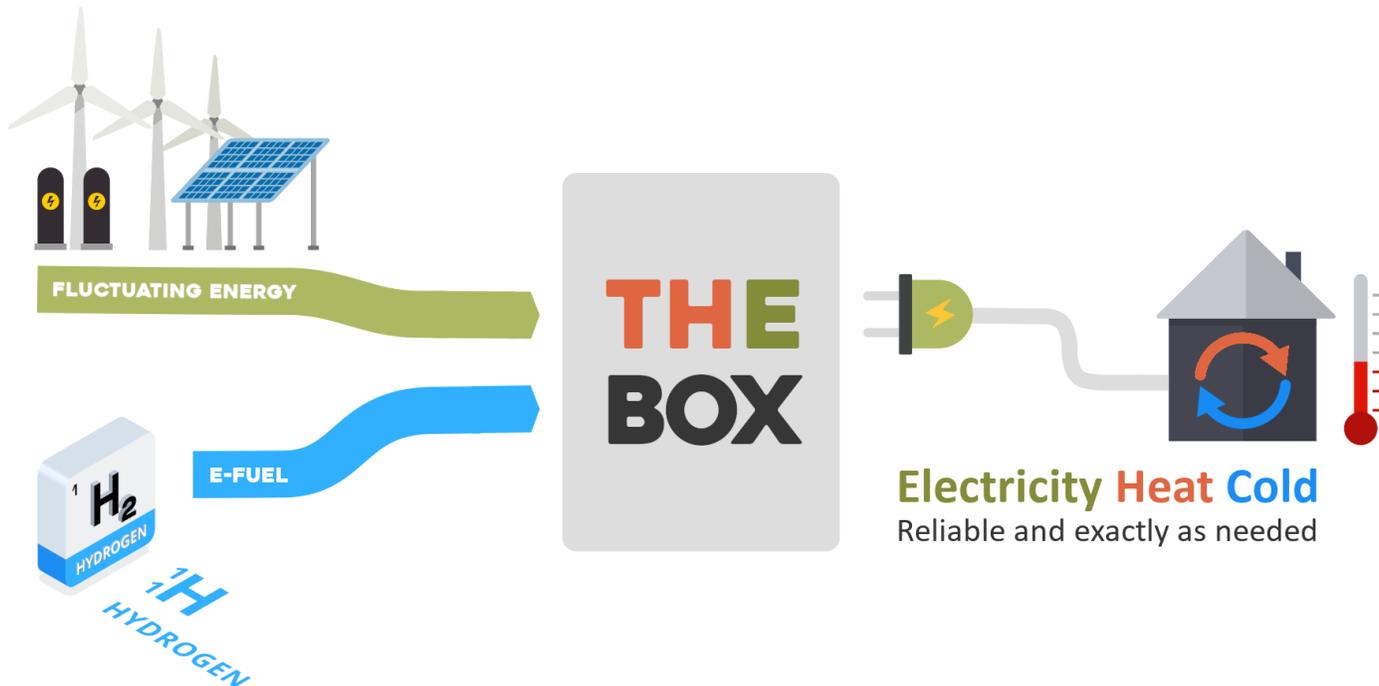
Dezentrale, knotenscharfe Vorhersagen der Verbräuche
und daraus abgeleitet Vorhersagen des zu erwartenden Preissignals

Anwendung: Sektorenkopplung ohne Schwarmsteuerung

Potential der Kombination aus **Photovoltaik**, ~~BHKW~~ **Brennstoffzelle**, **Wärmepumpe**

Demonstrator TH-E Box:

Optimierte Steuerung sektorengesperrter Anlagen



images by macrovector/freepik



© ISC Konstanz e.V. AI4Grids Symposium

Danke
Für die Aufmerksamkeit