
SEMA – ERKENNTNISSE AUS DEM BETRIEB EINES SOCIAL ENERGY MANAGEMENT SYSTEM

Stephan ENGEL, Dr. David NESTLE, Elias DÖRRE, Jan von APPEN

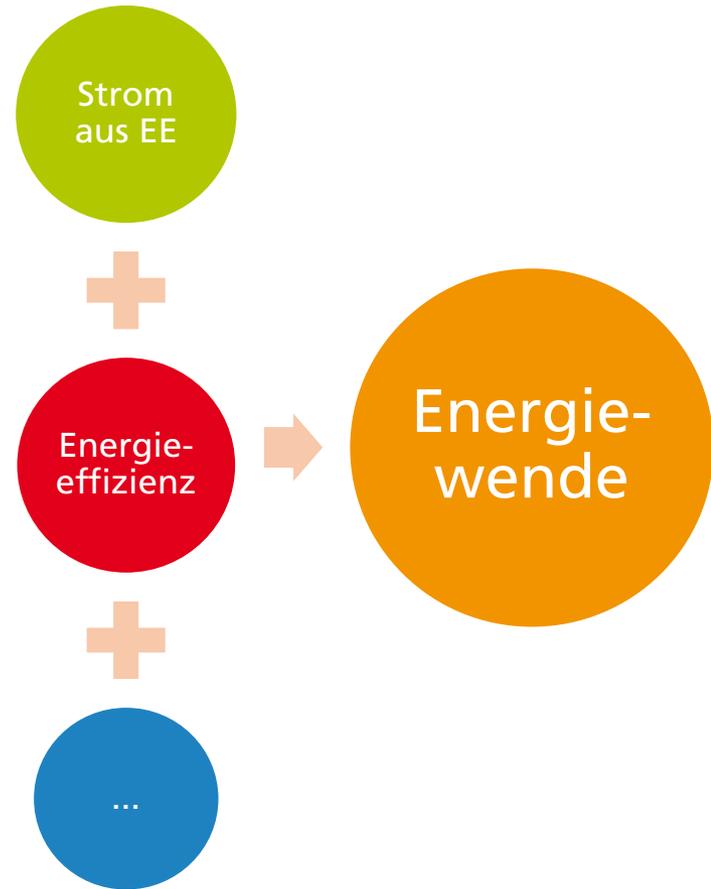


U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

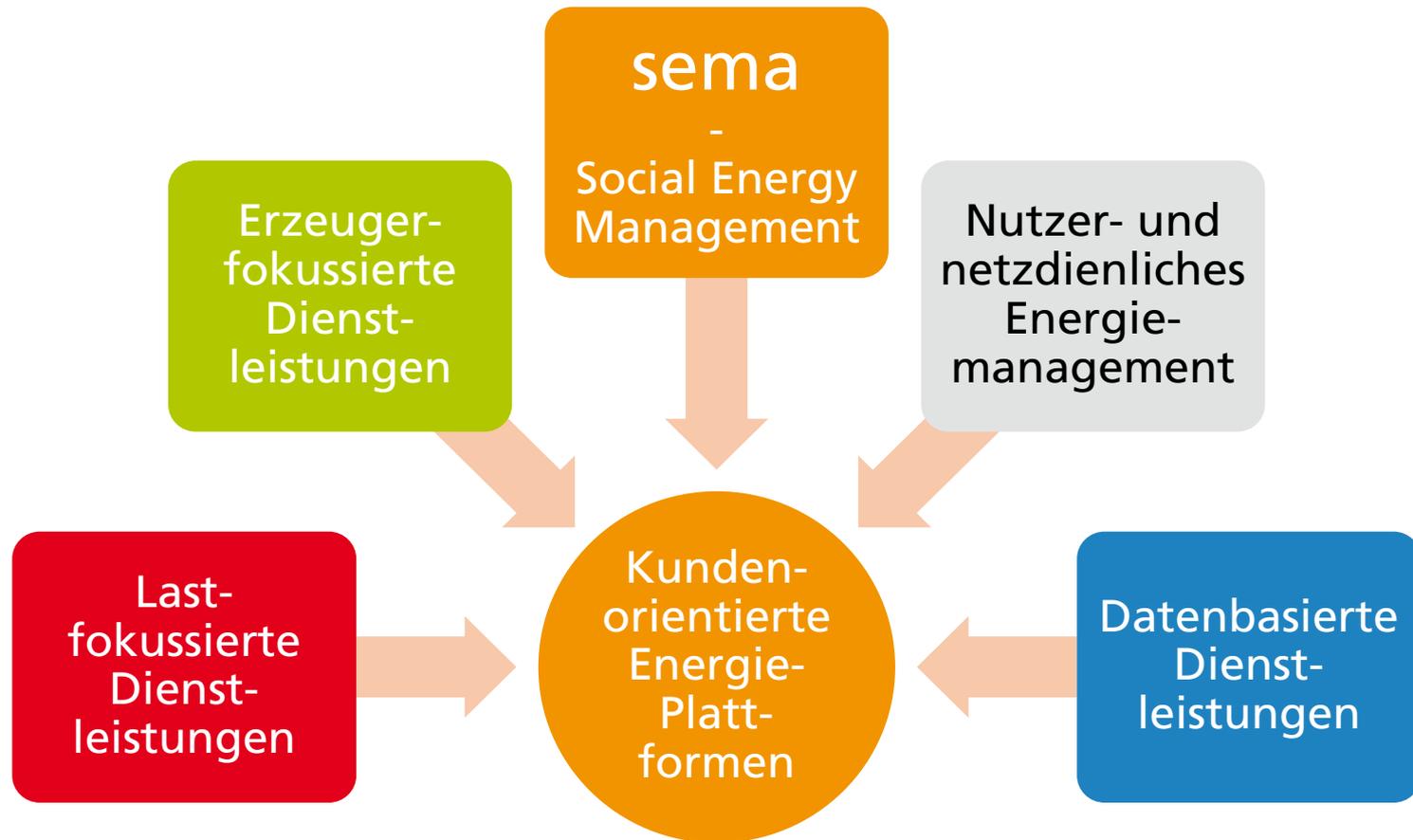
Elemente der Energiewende

Strombezug der Volatilität der Energieerzeugung aus Sonne und Wind anpassen

Wärmebezug durch Ändern des Heizverhaltens senken



Übersicht kundenorientierte Energieplattformen



Fragestellungen und Anreizsystem

- Kann eine Verschiebung des Strombezugs hin zu einer verbesserten Nutzung EE erreicht werden?
- Kann durch eine Änderung des Heizverhaltens eine Senkung des Wärmebezugs erreicht werden?



Intrinsische Motivation

Community

Gamification

Wettbewerb

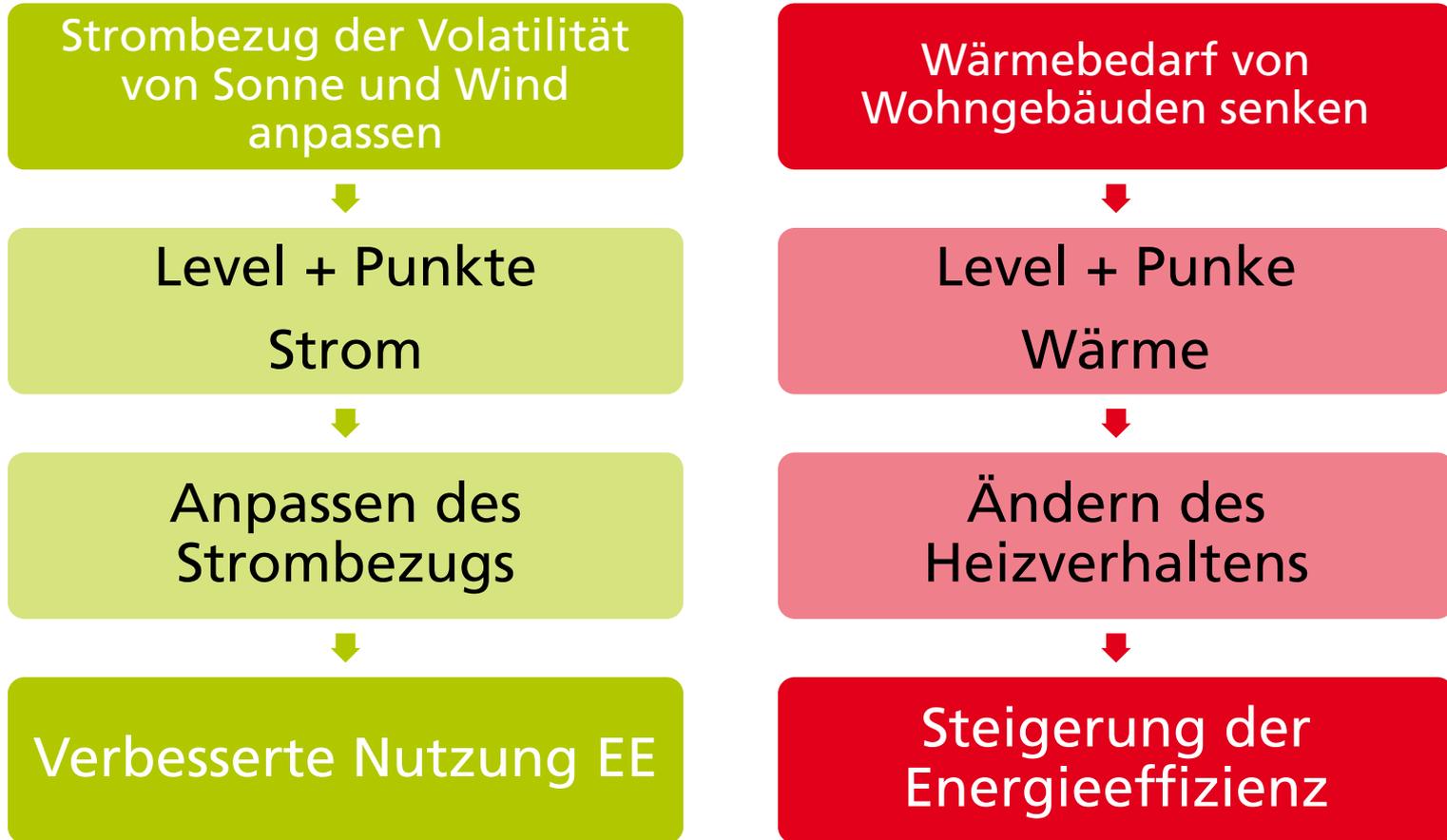
Vergleich

Feedback

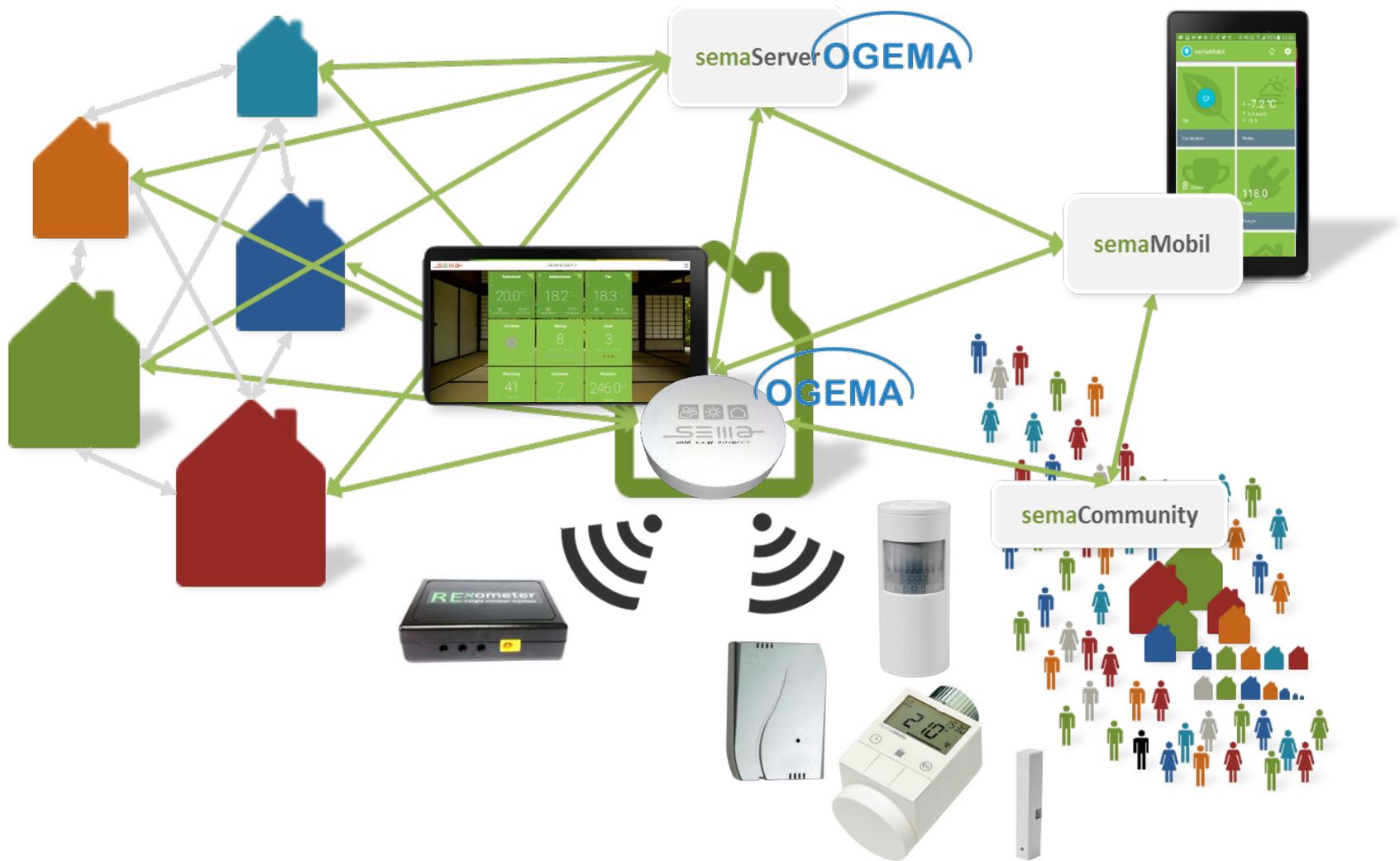
Level

Punkte

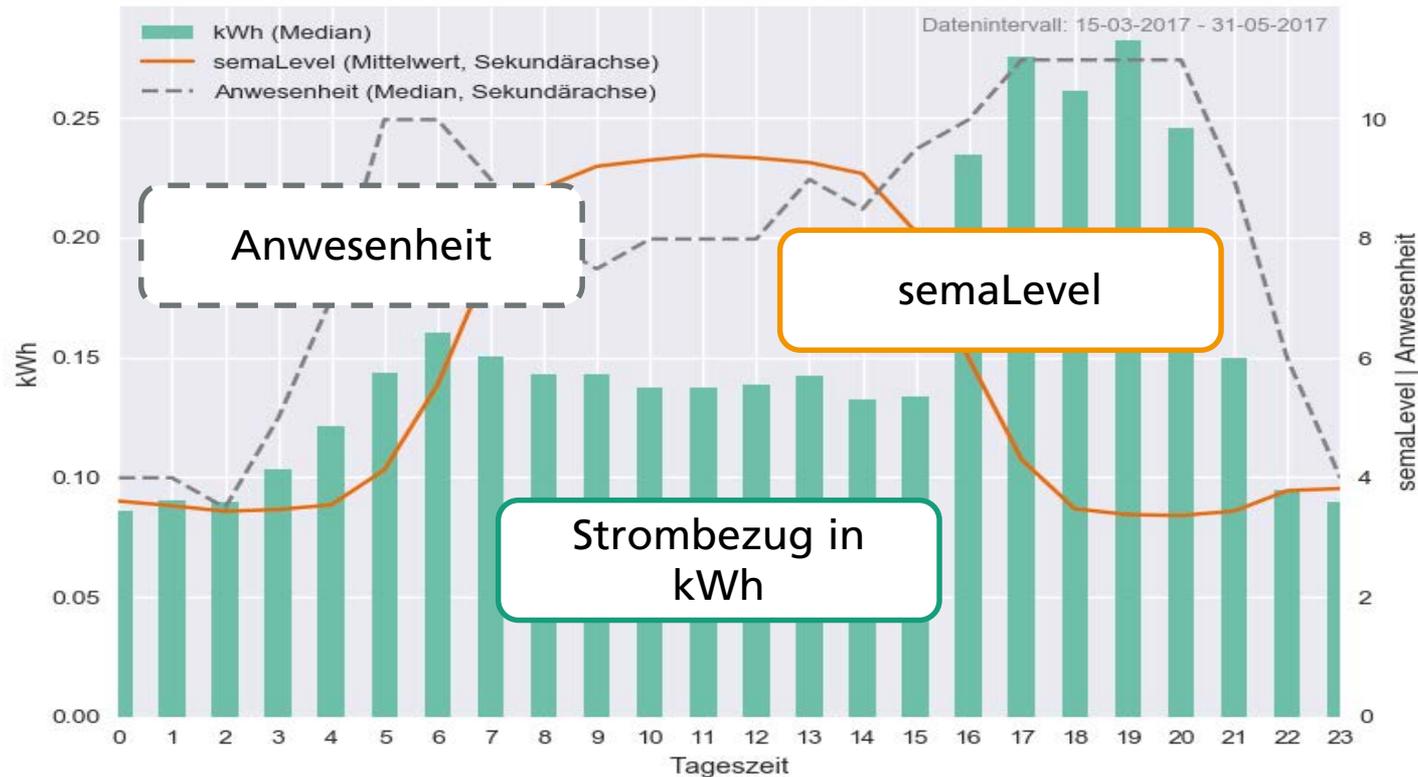
Mechanismus des Anreizsystems



sema-Testsystem

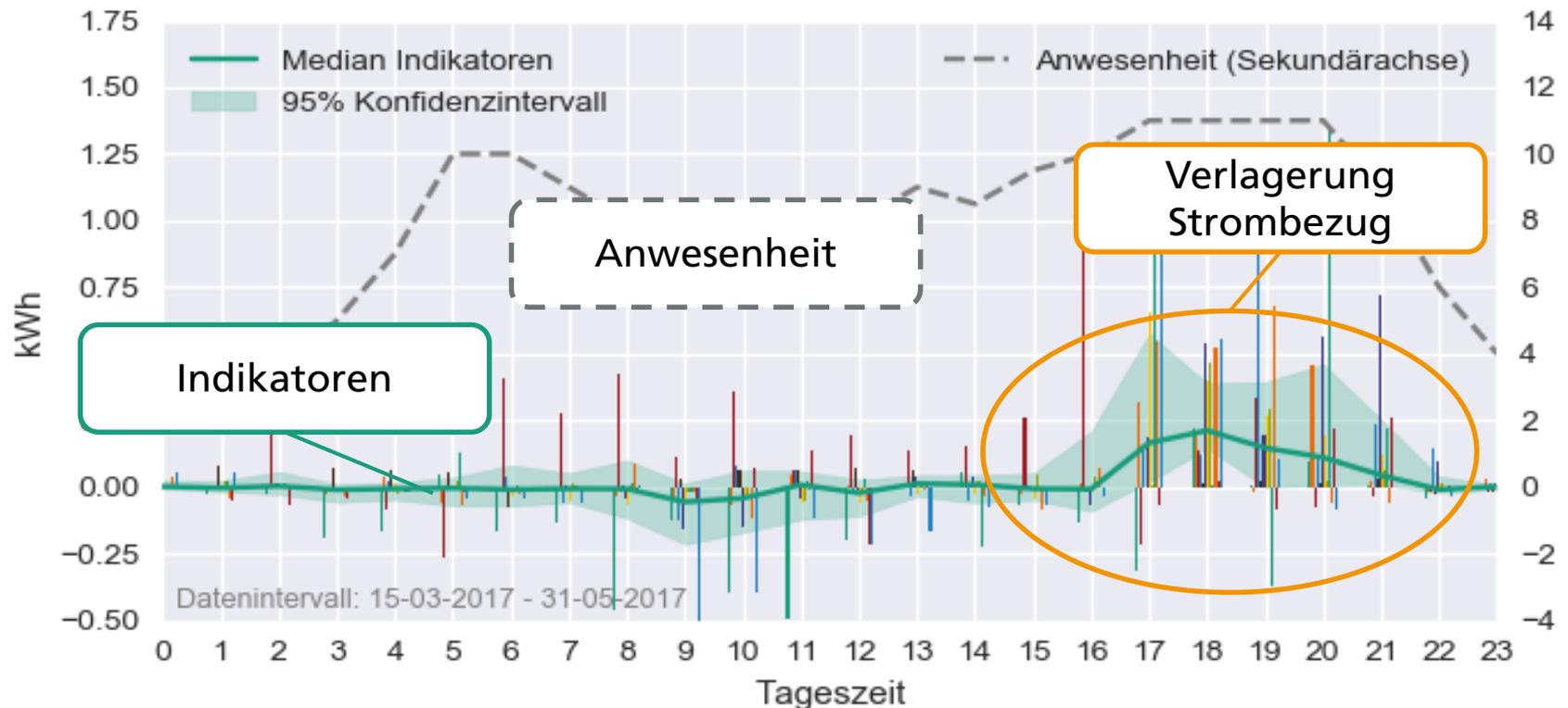


Verbrauchsprofil Strom



- Einspeisung aus EE vor allem tagsüber, wenn die meisten Teilnehmer_innen nicht zu Hause sind.
- Anwesenheit bzw. Energiebezug gegenläufig zum *semaLevel*.

Strombezug bei niedrigem und hohem semaLevel



- Zwischen 18 und 19 Uhr wird 50 % mehr Strom verbraucht, da der Strombezug hierhin verlagert wird.
- Das entspricht einer Verlagerung von ca. 6,5 % des durchschnittlichen täglichen Strombezugs.

Modell und Methodik zur Berechnung der Energieeinsparung

1. Konzept des Tagesmitteltemperaturverfahrens nach VDI 3807-1

$$\text{Bereinigter Jahresenergieverbrauch } Q_{VH} = Q_{VgH} \cdot \frac{G(HG_m)}{G(HG)}$$

2. Einführung eines simulierten Referenzfalls *ref*, um Energieeinsparung abschätzen zu können.

$$\text{Rel. Energieeinsparung } r_{eff} = \frac{Q_{VHref} - Q_{VHreal}}{Q_{VHref}} = 1 - \frac{Q_{VHreal}}{Q_{VHref}} = 1 - \frac{G(HG_{base})}{G(HG_{real})}$$

3. Temperaturbereinigung mittels Testreferenzjahren des DWD.

Heizgrenztemperatur für das Tagesmittel sinkt um den gleichen Wert ΔT_{Raum} um den die Tages-Raummitteltemperatur im Realfall gegenüber dem Referenzfall sinkt (Annahme)

$$\Delta T_{Raum} = T_{Raum,Referenz}(T_{Komfort}, \text{Nachtabsenkung}) - \overline{T_{Raum}}$$

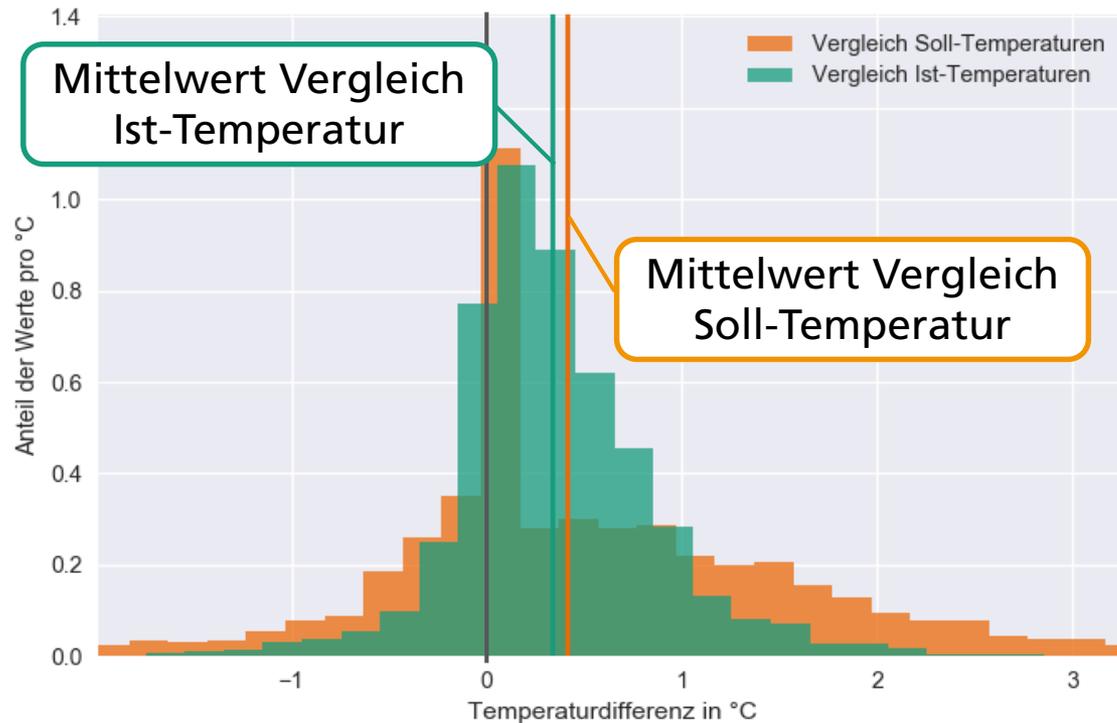
4. Temp.bereinigte rel. Einsparung $r_{eff} = 1 - \frac{G(HG_{base})}{G(HG_{real})} = 1 - \frac{G(HG_{real} + \Delta T_{Raum})}{G(HG_{real})}$

Abschätzung der Einsparung basierend auf den Ergebnissen aus dem Feldtest

Beschreibung	ΔT_{Raum}	$T_{HG,Ref}$	Einsparung
Untere Grenze unter Einbeziehung Literaturdaten	0,8 °C	15,0 °C	8,9 %
Untere Grenze aus berechneten Daten	0,8 °C	12,3 °C	10,3 %
Mittleres Szenario	1,0 °C	12,0 °C	13,0 %
Ohne Nachtabsenkung	1,2 °C	12,2 °C	15,3 %
Gebäude mit hohem Absenkpotehtial	2,0 °C	13,0 °C	23,8 %

- Unsicherheiten in der Abschätzung der Einsparung
 - Wärmefluss von beheizten in unbeheizte Räume
 - Niedrige Heizgrenztemperatur und vermutlich ähnliches Soziales Milieu deuten auf Nutzergruppe hin, die bereits effizient heizt.

Differenz Raumtemperatur bei Anwesenheit und Abwesenheit



- Eine leichte, aber statistisch signifikante Temperaturabsenkung bei Abwesenheit ist zu erkennen.
- Das 95 %-Konfidenzintervall für den Mittelwert der Ist-Temperaturdifferenz beträgt 0,04.

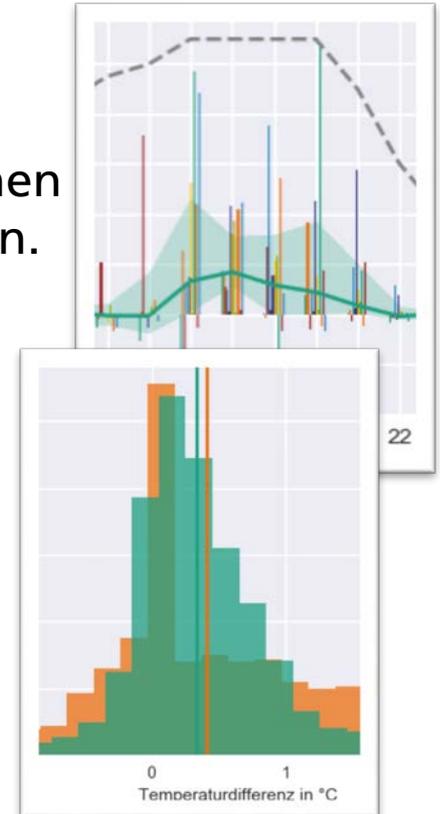
Diskussion der Ergebnisse und Ausblick

Ergebnisse

- Durch das gezielte Setzen intrinsischer Anreize konnte eine Verlagerung des Strombezugs der Teilnehmer_innen von bis zu 50 % (in den Abendstunden) erreicht werden.
- Auch bei einem bereits überdurchschnittlich effizienten Heizverhalten konnten noch Einsparungen in der Größenordnung 10 - 15 % realisiert werden.

Ausblick

- Erhöhung des Automatisierungsgrads unter Berücksichtigung der individuellen Anforderungen der Nutzer.
- Voraussetzung hierfür ist eine stärkere intrinsisch motivierte Involvierung des Nutzers.



SEMA – ERKENNTNISSE AUS DEM BETRIEB EINES SOCIAL ENERGY MANAGEMENT SYSTEM

Stephan ENGEL, Dr. David NESTLE, Elias DÖRRE, Jan von APPEN

Dipl.-Ing. Stephan Engel, M. Sc.

Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und
Energiesystemtechnik IEE

FuE-Bereich Anlagentechnik und Verteilungsnetze

stephan.engel@iee.fraunhofer.de

Telefon 0561 7294-227

<http://www.iee.fraunhofer.de>