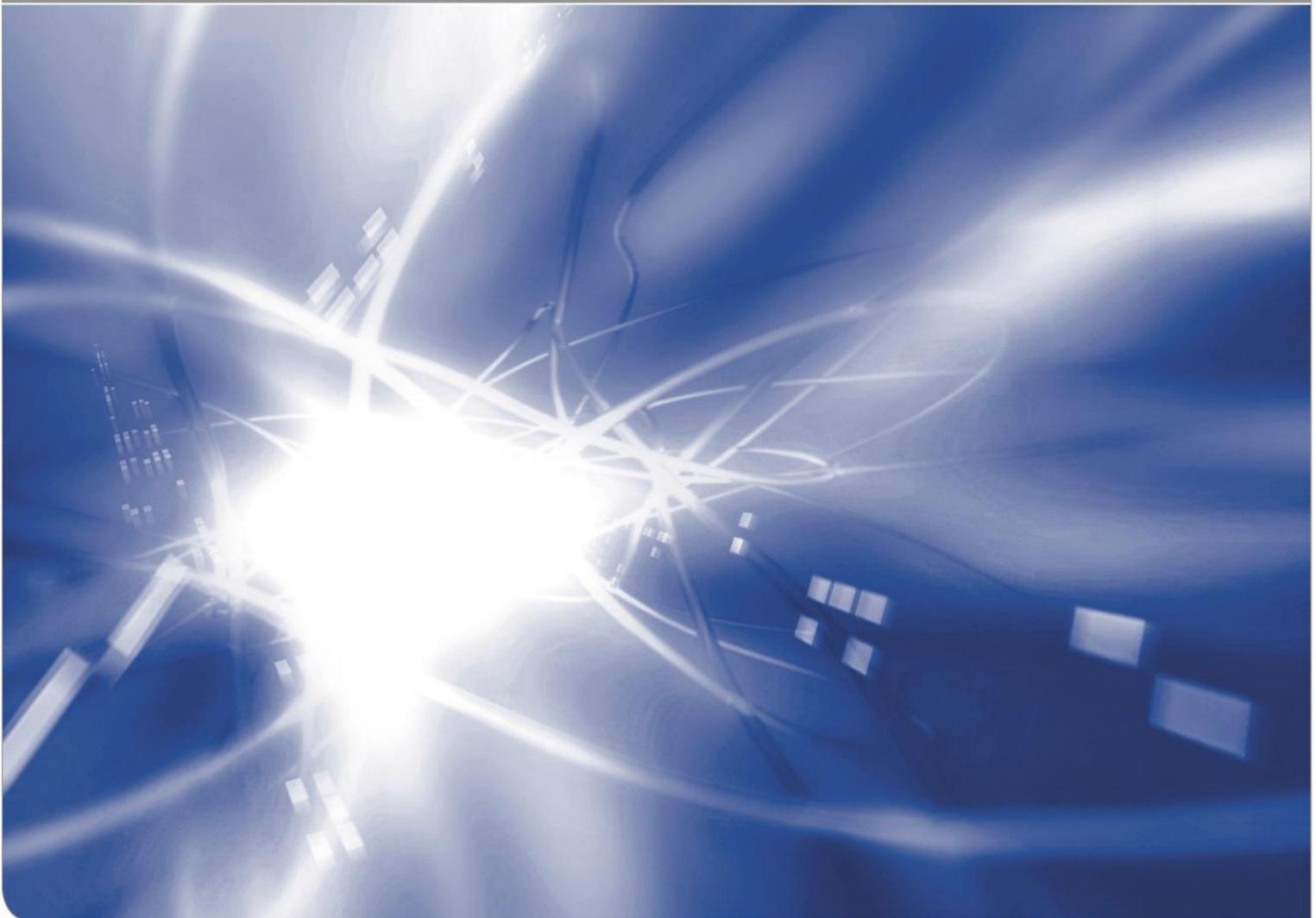


Energieeinsparpotenzial (Bereich Wärme) für Mieter durch den Einsatz Smarter Heizkörperthermostate

Fallstudie

von Kunibert Lennerts¹, Tobias Kropp¹

KIT SCIENTIFIC WORKING PAPERS 211



(1) Angaben zur Affiliation wie folgt:

¹ Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, Fachbereich Facility Management

(2) Für Rückfragen zur Studie:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. Kunibert Lennerts
E-Mail kunibert.lennerts@kit.edu | Tel. +49 721 608 48226

Tobias Kropp, M.Sc.
E-Mail tobias.kropp@kit.edu | Tel. +49 721 608 48224

Die zugrunde liegenden Untersuchungen wurden durch die noventic group unterstützt.

Die Autoren bedanken sich für die Unterstützung und das wertvolle Feedback bei Steffen Karg von der Wohnungsgenossenschaft Letter eG sowie bei Thomas Ahlborn und Thies Grothe aus der noventic group.

In den Liegenschaften wurden Smarte Thermostate der Firma tado° verbaut und deren App den Mieterhaushalten bereitgestellt – Mieter-Onboarding, Installation und Betrieb wurde während der Pilotphase von der Firma KALO (Kalorimeta) übernommen.

Für Rückfragen zur genutzten Technik:

Thomas Ahlborn
E-Mail thomas.ahlborn@noventic.com | Tel. +49 40 237 75 103

Hinweis zur Gleichstellung der Geschlechter:

Zur sprachlichen Vereinfachung und besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit jeweils nur eine Geschlechterform genannt. Entsprechend der mehrheitlich angewendeten Form wird hierfür die männliche Geschlechtsform gewählt, obgleich damit ausdrücklich beide Geschlechter gemeint sind.

Institut für Technologie und Management im Baubetrieb
Fachbereich Facility Management
Gotthard-Franz-Straße 3 / Geb. 50.31
76131 Karlsruhe
<https://www.tmb.kit.edu>

Impressum

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
www.kit.edu



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz (CC BY-SA 4.0):
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>

2023

ISSN: 2194-1629

Einleitung

In dem derzeitigen energie- und Klimaschutzpolitisch herausfordernden Umfeld, in dem sich die Europäische Union (EU) aber auch Deutschland befinden, gibt es viele Gründe durch gering-investive und schnell realisierbare Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) beizutragen, wie z.B. den Einbau von Smarten Heizkörperthermostaten (SHT) um damit Energie und Energiekosten im Gebäudebereich einzusparen.

Diese Gründe sind beispielweise:

- Die Politik hat auf europäischer und nationaler Ebene verbindliche Treibhausgasemissionsziele (als Ziel- bzw. Reduktionsziele) für den Gebäudesektor für die nächsten Jahre vorgegeben. Ziel ist dabei, die Treibhausgasneutralität in Deutschland bis 2045, in der EU bis 2050, zu erreichen – auch im Gebäudesektor.
- Gebäudenutzer stehen im Zuge der Energiekrise vor enormen Energiekosten.
- Notwendige Sanierungen können aufgrund des Fachkräftemangels, der hohen Baukosten und der gestörten Baumateriallieferketten nicht in der gewünschten Schnelligkeit durchgeführt werden.
- Auch Sanierungen verursachen THG-Emissionen, wenn auch bedeutend geringer als Neubauten, z.B. im Bereich der grauen Energie (d.h. der gesamten Energiemenge, die für die Transporte, Errichtung, die Materialien und Bauteile, und die Entsorgung eines Gebäudes benötigt wird). Die Sanierungen haben zudem durch ineffizientes, nicht konformes Nutzerverhalten oftmals nicht den gewünschten Einspar-Effekt (sog. Rebound-Effekt).
- Zugleich wachsen die Anforderungen an Bestandshalter, Gebäude klimafreundlicher zu machen – u. a. durch die EU-Taxonomie und die noch kommende ESG-Regulatorik der Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD).

Im Rahmen einer durch das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchung zum Energieeinsparpotenzial in Mehrparteienhäusern wurden die Energiespar-Effekte von SHT evaluiert. Der Untersuchungszeitraum lag zwischen dem 02. November 2022 und dem 02. Februar 2023.

Die untersuchten Wohneinheiten befinden sich in Mehrfamilienhäusern (MFH) der Energieeffizienzklasse (EEK) D (siehe Abbildung 1 zur Aufteilung aller EEK nach GEG in Deutschland). Die untersuchte Stichprobe liegt damit in einem Bereich, in dem sich rund 19% der deutschen MFH-Flächen befinden. Dieser Bereich stellt somit den prozentual größten Anteil der MFH-Flächen in den jeweiligen Effizienzklassen dar (siehe Abbildung 2).

Energieeffizienzklasse	Endenergie [Kilowattstunden pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche und Jahr]
A+	≤ 30
A	≤ 50
B	≤ 75
C	≤ 100
D	≤ 130
E	≤ 160
F	≤ 200
G	≤ 250
H	> 250

Abbildung 1:
Energieeffizienzklassen nach Gebäudeenergiegesetz

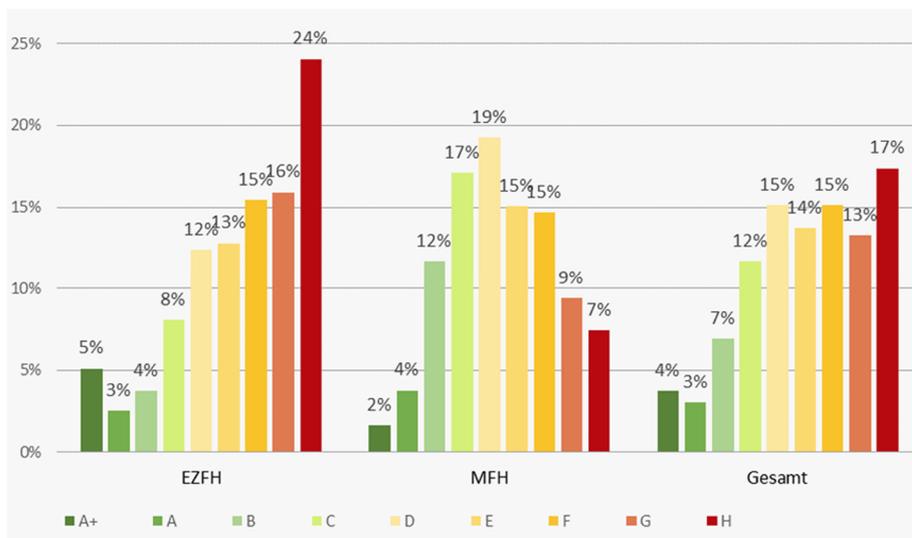


Abbildung 2:
Flächengewichtete Häufigkeitsverteilung der Energieeffizienzklassen nach Energieeffizienzklassen des deutschen Wohngebäudebestandes¹

¹https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Studien/vorbereitende-untersuchungen-zur-langfristigen-renovierungsstrategie-ergaenzung.pdf?__blob=publicationFile&v=6

Zusammenfassung & Ergebnisse

Bereits in der 2021 durch den Zentralen Immobilien Ausschuss e.V. (ZIA) vorgestellten Studie „Verantwortung Übernehmen – Der Gebäudebereich auf dem Weg zur Klimaneutralität“², die durch das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und das Steinbeis-Innovationszentrum energieplus erstellt wurde, sind für die Klimaneutralität im deutschen Gebäudesektor unter anderem folgende Probleme und Lösungsansätze identifiziert worden:

- Für eine Verdopplung der Sanierungsrate fehlen Fachkräfte
- Bauliche Sanierungsmaßnahmen sind notwendig, aber sind zeitlich nicht so schnell durchführbar und benötigen weitere Ressourcen wie Geld und Energie.
- Es sind schnell wirksame Maßnahmen notwendig, die einerseits das 1,5-Grad-Temperaturziel und das zur Verfügung stehende Treibhausgasemissionsbudget berücksichtigen und somit für geringere Emissionen im Gebäudebetrieb sorgen, aber andererseits durch die Implementierung auch wenig graue Emissionen verursachen.
- Sowohl in der 2021er Studie als auch in der aktuell vorliegenden Fallstudie wird Digitalisierung, Datentransparenz und -nutzbarkeit ein hoher Stellenwert zugeschrieben.
- Smarte Nutzeranwendungen, wie SHT, stellen eine schnelle und in der Breite einfach zu realisierende Umsetzungsmöglichkeit dar
- Sie bringen neben Einspareffekten dem Gebäudenutzer auch Zeit- und Kostenvorteile.

Die folgende Kernbeobachtung konnte im Rahmen dieser Studie gemacht werden:

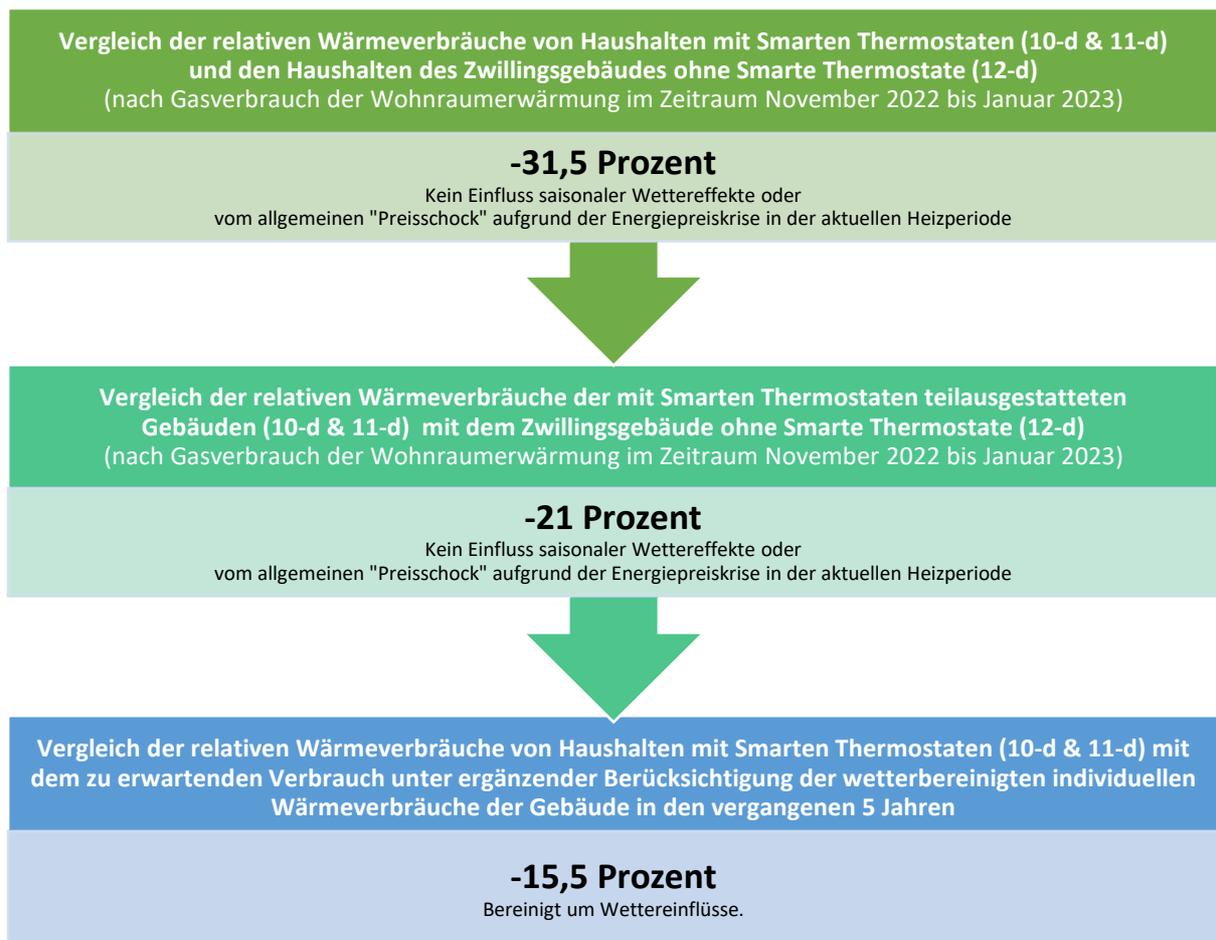
- Die Installation und Nutzung von SHT, die in den aktuell untersuchten Objekten ab dem 02. November 2022 gestartet ist, hat bei den Haushalten innerhalb von drei Monaten zu einer bereinigten Energieeinsparung von rund 15,5 % geführt im Vergleich zu nicht ausgestatteten Haushalten.
- Durch die genutzte Methodik wurden Wettereffekte sowie die durch die Energiepreiskrise im zweiten Halbjahr 2022 ausgelösten allgemein anzunehmenden Spar-Effekte neutralisiert:
 - Im Vergleich der relativen Wärmeverbräuche von Haushalten mit Smarten Thermostaten und den Haushalten des Zwillingsgebäudes ohne Smarte Thermostate haben die ausgestatteten Haushalte einen um durchschnittlich 31,5 Prozent geringeren relativen Wärmeverbrauch.
 - Im Vergleich der relativen Wärmeverbräuche der mit Smarten Thermostaten teilausgestatteten Gebäuden mit dem Zwillingsgebäude ohne Smarte Thermostate,

²„Verantwortung übernehmen – Der Gebäudebereich auf dem Weg zur Klimaneutralität“, Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und steinbeis innovations zentrum energieplus, Berlin, November 2021.

haben die teilausgestatteten Gebäude einen um durchschnittlich 21 Prozent geringeren relativen Wärmeverbrauch.

- Im Vergleich der relativen Wärmeverbräuche von Haushalten mit Smarten Thermostaten (10-d & 11-d) mit dem zu erwartenden Verbrauch unter ergänzender Berücksichtigung der wetterbereinigten individuellen Wärmeverbräuche der Gebäude in den vergangenen 5 Jahren, beginnend mit dem Jahresverbrauch von 2017, haben die ausgestatteten Haushalte einen um durchschnittlich 15,5 Prozent geringeren relativen Wärmeverbrauch.

Durch den Einsatz von SHT konnten in der aktuellen Heizperiode rund 15,5% relativer Wärmeverbrauch eingespart werden.



Untersuchungsrahmen

Bei den untersuchten Gebäuden handelt es sich insgesamt um drei Gebäude, die an einer Gas-Zentralheizung (Brennwertkessel „ZHS-04“) angeschlossen sind. Zwei der drei Gebäude wurden mit SHT teilausgestattet. Das heißt, dass einige Wohneinheiten (nicht alle) gänzlich mit SHT ausgestattet wurden. Es handelt sich bei den teilausgestatteten Gebäuden um die Gebäude „10-d“ und „11-d“. Das Gebäude „12-d“ wurde nicht mit SHT ausgestattet. *Abbildung 3* zeigt die untersuchten Gebäude schematisch. Die Gebäude- und Heizungsbezeichnungen entstammen aus einem größeren Projektrahmen, der zur Bestimmung der Einsparpotenziale auf den in gezeigten Rahmen zugeschnitten wurde. Tabelle 1 zeigt allgemeine Daten zu den untersuchten Objekten.

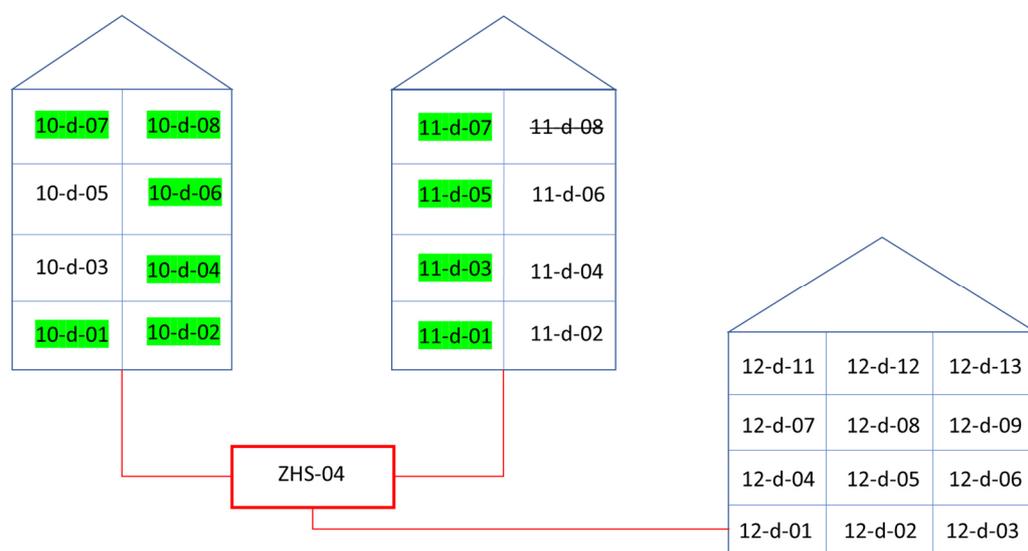


Abbildung 3:
Untersuchte Objekte (ausgestattete WE in grün gekennzeichnet; WE 11-d-08 leerstehend)

Tabelle 1
Daten zu den untersuchten Objekten

Haus-#ID	PLZ	Ort	Brennstoffart	Energieeffizienzklasse	spezielle Endenergiebedarfe der Klasse [kWh/m ² *a]	Beheizte Fläche [m ²]	Anzahl WE	Ausgestattete WE	Leerstand
10-d	30926	Seelze	Erdgas L	D	100-130	606,68	8	6	0
11-d	30926	Seelze	Erdgas L	D	100-130	601,2 (526,05 ohne Leerstand)	8	4	1
12-d	30926	Seelze	Erdgas L	D	100-130	917,08	12	0	0

Haus-#ID	Zentralheizungs-#ID	Wärmeverbrauch 02.11.22 - 02.02.23 [kWh]	relativer Wärmeverbrauch 02.11.22 - 02.02.23 [kWh/m ²]
CLUSTER (10-d, 11-d)	ZHS-04	34350,00	30,33
12-d	ZHS-04	35320,00	38,51

WE 11-d-08 (75,15 m²)
war leerstehend im Untersuchungszeitraum

1132,73 m²

917,08 m²

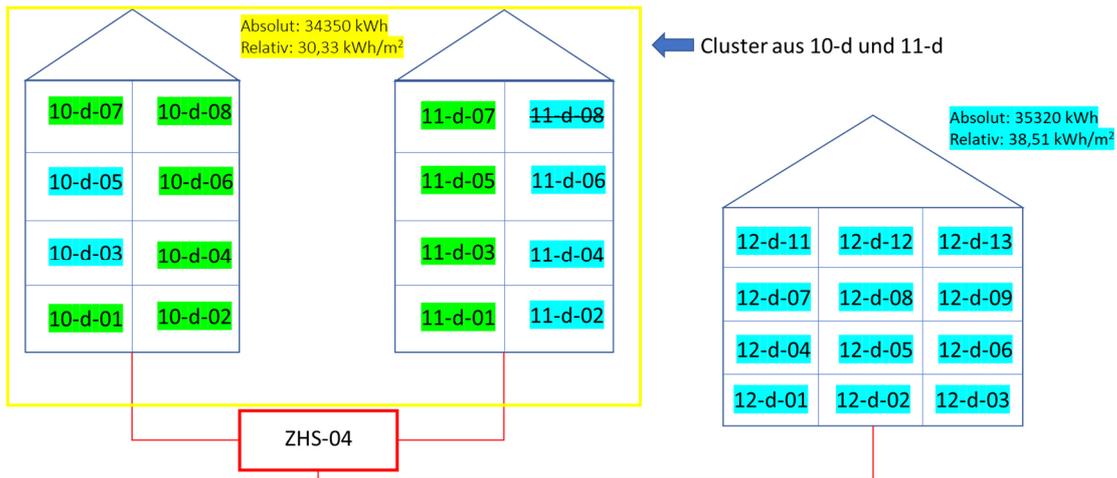
-21%

Abbildung 4:

Verbrauchsvergleich des Clusters (10-d, 11-d) und des Gebäudes 12-d im Zeitraum 2. November 2022 bis 2. Februar 2023

Zunächst werden die aktuellen Verbräuche der Heizperiode 02.11.2022 bis 02.02.2023 verglichen (siehe Abbildung 4). Innerhalb der Analyse werden nun die beiden teilausgestatteten Gebäudecluster (10-d, 11-d) insgesamt direkt dem nicht mit SHT ausgestatteten Gebäude (12-d) gegenübergestellt. **Man kann an dieser Stelle direkt feststellen, dass das teilausgestattete Cluster (10-d, 11-d) rund 21% weniger relativen Wärmeverbräuche hatte als das nicht-ausgestattete Gebäude (12-d).** Das ausgestattete Cluster (10-d, 11-d) hat eine Gesamtfläche von 1207,88 m² bzw. 1132,73 m², da es eine leerstehende WE (11-d-08) gibt, die nicht berücksichtigt wird. Das Zwillingsgebäude 12-d hat eine Gesamtfläche von 917,08 m².

Es sollen im Folgenden zudem die ausgestatteten Wohneinheiten direkt mit den nicht-ausgestatteten Wohneinheiten im Cluster (10-d, 11-d) verglichen werden, um die potenzielle Einsparung im Untersuchungszeitraum zu ermitteln. Für die nicht ausgestatteten Wohneinheiten im Cluster (10-d, 11-d) wurde angenommen, dass der Verbrauch genauso gewesen ist, wie in den nicht ausgestatteten Wohneinheiten des Gebäudes 12-d. Um die ausgestatteten Wohnflächen mit den nicht ausgestatteten Wohnflächen zu vergleichen, bedarf es der Vorgehensweise nach Abbildung 5.



1. Nicht ausgestattete WE verbrauchen im Schnitt $38,51 \text{ kWh/m}^2$ zwischen 02.11.22 und 02.02.2022
 2. In Cluster (10-d und 11-d) gibt es $365,53 \text{ m}^2$ nicht ausgestattete Flächen und $767,2 \text{ m}^2$ ausgestattete Flächen
 3. Annahme: Nicht ausgestattete WE in Cluster (10-d und 11-d) haben $365,53 \text{ m}^2 * 38,51 \text{ kWh/m}^2 = 14076,56 \text{ kWh}$ verbraucht
 4. Somit haben ausgestattete WE in Cluster (10-d und 11-d) $34350,00 \text{ kWh} - 14076,56 \text{ kWh} = 20273,43 \text{ kWh}$ verbraucht
 5. Damit liegt der relative Verbrauch in den ausgestatteten WE bei $20273,43 \text{ kWh} / 767,2 \text{ m}^2 = 26,43 \text{ kWh/m}^2$
- > Mit durchschnittlich $26,43 \text{ kWh/m}^2$ haben ausgestattete WEs ggü. nicht ausgestatteten WEs mit durchschnittlich $38,51 \text{ kWh/m}^2$ ca. 31,5% weniger Energie verbraucht.

Abbildung 5:

Verbrauchsvergleich ausgestattete Wohneinheiten gegenüber nicht ausgestatteten Wohneinheiten im Cluster (10-d, 11-d) mit Annahme, dass nicht ausgestattete WE $38,51 \text{ kWh/m}^2$ verbraucht haben.

Aus Abbildung 5 geht hervor, dass die ausgestatteten Wohneinheiten im teilausgestatteten Gebäudecluster (10-d, 11-d) rund 31,5% weniger Energie verbraucht haben als die nicht mit SHT ausgestatteten Wohneinheiten.

Für das Cluster (10-d, 11-d) und das Gebäude 12-d lagen auch historische Verbrauchsdaten auf Basis der Jahreswärmeverbräuche in den Jahren 2017 bis 2021 vor. Tabelle 2 zeigt temperaturbereinigte historische Wärmeverbräuche für die drei Monate Januar, November und Dezember des jeweiligen Jahres (je 2017 bis 2021) sowie einen daraus ermittelten Durchschnittswert, der als zu erwartender Schätzwert für 2. November 2022 bis 2. Februar 2023 bei einer kompletten Nicht-Ausstattung mit SHT, anzunehmen wäre. Tabelle 2 zeigt jedoch, dass es zwischen beiden dem Cluster (10-d, 11-d) und dem Gebäude 12-d in jedem Jahr Verbrauchsunterschiede gegeben hat. In den Jahren 2017 bis 2021 lag das Gebäude (10-d, 11-d) im Schnitt rund 8% niedriger im relativen Wärmeverbrauch als das Gebäude 12-d. Es könnte also sein, dass die SHT-bedingte Verbrauchseinsparung von 31,5%, die nach Abbildung 5 abgeleitet wurde, überschätzt ist. Denn es scheint bereits ein baulich oder generell bewohnerbedingter Verbrauchsunterschied zwischen den nicht ausgestatteten Wohneinheiten im Cluster (10-d, 11-d) und dem Gebäude 12-d zu herrschen.

Tabelle 2

Temperaturbereinigte Verbräuche aus den Jahren 2017 bis 2021 für eine Durchschnittsberechnung (Schätzung für 2. November bis 2. Februar 2023) und Gegenüberstellung mit dem zwischen 2. November 2022 und 2. Februar 2023 erfassten Wärmeverbrauchs

Haus-#ID	Wärme 2017 relativ [kWh/m ²]	Wärme 2018 relativ [kWh/m ²]	Wärme 2019 relativ [kWh/m ²]	Wärme 2020 relativ [kWh/m ²]	Wärme 2021 relativ [kWh/m ²]	Wärme 2. November 2022 - 2. Februar 2023 (Schätzung, gemittelt aus Historie) relativ [kWh/m ²]	Wärme 2. November 2022 - 2. Februar 2023 (realer Verbrauch) relativ [kWh/m ²]
Cluster (10-d, 11-d)	33,67	34,92	31,72	34,31	34,93	33,91	30,33
12-d	39,20	39,20	28,54	38,08	41,67	37,34	38,51

Die historischen Jahresverbräuche (2017 bis 2021) wurden jeweils mittels „Struktur des jährlichen Erdgasverbrauchs in deutschen Haushalten* nach Monaten“, Stadtwerke München, 2013³, umgerechnet (Januar, November und Dezember liegen zusammen bei 43,8% des Jahresverbrauchs). Die Temperaturbereinigung ist mittels monatlicher Gradtagszahlen des Deutschen Wetterdienstes⁴ (nach VDI 3807, Blatt 1) erfolgt.

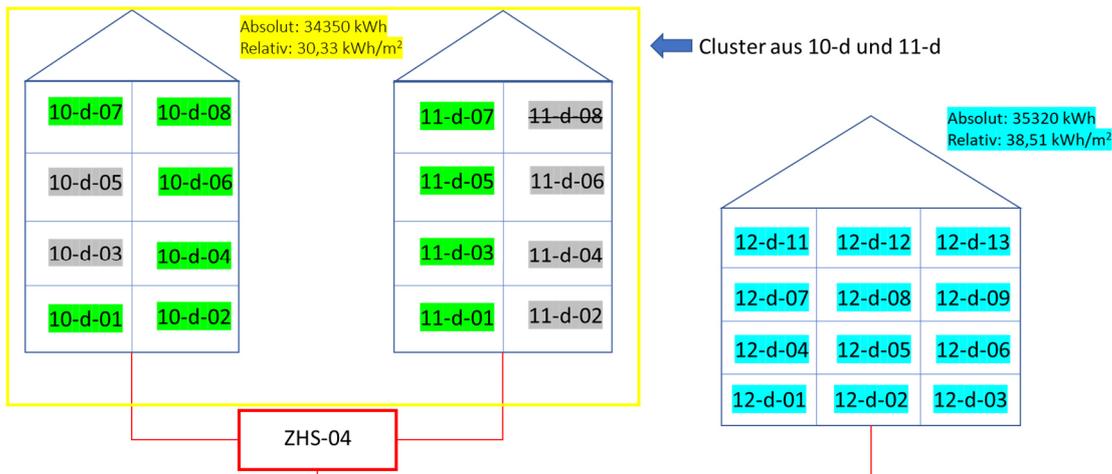
Werden die historischen Verbräuche gemittelt, so ergibt sich für das Cluster (10-d, 11-d) ein Verbrauch von 33,91 kWh/m², mit dem zwischen 2. November 2022 und 2. Februar 2023 zu rechnen wäre, wenn sich die Rahmenbedingungen nicht verändert hätten und keine SHT verbaut wären. Zum Vergleich: der reale Verbrauch lag im Cluster (10-d, 11-d) bei 30,33 kWh/m².

Wenn man nach Tabelle 2 nun 33,91 kWh/m² (anstatt 38,51 kWh/m², wie nach Abbildung 5) für die nicht ausgestatteten Wohneinheiten im Cluster (10-d, 11-d) ansetzt und analog zu Abbildung 5 die Verbräuche der mit SHT ausgestatteten Wohneinheiten errechnet, dann ergibt sich die Vorgehensweise nach Abbildung 6.

Unter Berücksichtigung der historischen Verbräuche haben im Cluster (10-d, 11-d), im Zeitraum vom 2. November 2022 bis 2. Februar 2023, die mit SHT ausgestatteten Wohneinheiten einen zu 15,5% geringeren Energieverbrauch für Raumwärme als die nicht ausgestatteten Wohneinheiten.

³<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/160067/umfrage/verbrauch-von-heizenergie-nach-monaten/>

⁴https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/derived_germany/techn/monthly/heating_degreedays/hdd_3807/



1. Nicht ausgestattete WE verbrauchen im Schnitt 33,91 kWh/m² zwischen 02.11.22 und 02.02.2022
 2. In Cluster (10-d und 11-d) gibt es 365,53 m² nicht ausgestattete Flächen und 767,2 m² ausgestattete Flächen
 3. Annahme: Nicht ausgestattete WE in Cluster (10-d und 11-d) haben 365,53 m² * 33,91 kWh/m² = 12395,12 kWh verbraucht
 4. Somit haben ausgestattete WE in Cluster (10-d und 11-d) 34350,00 kWh - 12395,12 kWh = 21954,88 kWh verbraucht
 5. Damit liegt der relative Verbrauch in den ausgestatteten WE bei 21954,88 kWh / 767,2 m² = 28,62 kWh/m²
- > Mit durchschnittlich 28,62 kWh/m² haben ausgestattete WEs ggü. nicht ausgestatteten WEs mit durchschnittlich 33,91 kWh/m² ca. 15,5% weniger Energie verbraucht.

Abbildung 6:

Verbrauchsvergleich ausgestattete Wohneinheiten gegenüber nicht ausgestatteten Wohneinheiten im Cluster (10-d, 11-d) mit Annahme, dass nicht ausgestattete WE 33,91 kWh/m² verbraucht haben.

Der erweiterte Untersuchungsrahmen und weitere Erkenntnisse

Das SHT-Projekt sollte eigentlich einen Untersuchungsrahmen von insgesamt

- 11 mit SHT ausgestatteten Objekten
- aus insgesamt vier unterschiedlichen Energieeffizienzklassen (EEK D, E, F, G),
- die durch insgesamt vier unterschiedliche Gas-Brennwertkessel versorgt werden, umfassen. Dazu wurden zudem Zwillingobjekte gleicher Energieeffizienzklassen zu den jeweiligen Gebäuden gesucht, um diese entsprechend gegenüberstellen zu können.

Insgesamt konnte jedoch in allen 11 Objekten nie eine Vollausrüstung mit SHT erreicht werden. Ein Grund war unter anderem die fehlende Bereitschaft einzelner Anwohner zu einer Studienteilnahme. Es ist durchaus möglich, aus den SHT-Daten Schlüsse auf das Heizverhalten der Mieter zu ziehen. Leider haben die Verbrauchserfassungen, die zu Projektstart und -ende stattfinden sollten, in der Breite nicht zuverlässig funktioniert (sowohl bei den teilausgestatteten Objekten als auch bei deren Zwillingobjekten), weshalb eine Einschränkung des Projektrahmens auf das zuvor beschriebene Gebäudecluster erfolgte (Gebäude 10-d und 11-d sowie Gebäude 12-d, die an einem gemeinsamen Brennwertkessel (ZHS-04) angeschlossen sind). Hier waren Verbrauchsinformationen in adäquater Detailtiefe vorhanden, sodass Einspargegenüberstellungen zwischen ausgestatteten Wohneinheiten und nicht-ausgestatteten Wohneinheiten zuverlässig und belastbar stattfinden konnten.

Es ist bei den vorhandenen Daten zudem möglich, aus den SHT-Logdaten, die man Wohnungs- und Raumweise auswerten kann, Schlüsse auf das Nutzungs- und Heizverhalten der Mieter zu ziehen. So können auch Vorschläge für ein selbstoptimiertes Heizen aus den Gegenüberstellungen mit vergleichbaren Wohneinheiten entwickelt werden. Es wäre dazu jedoch zukünftig wünschenswert, dass in Deutschland wohnungsweise Verbrauchserfassungen mindestens monatlich möglich würden, damit Verbräuche auf Wohnungsebene nicht auf Annahmen basierend näherungsweise bestimmt werden, sondern in direkter Weise durch Ablesen auch direkt erfasst werden können. Für den Wärmebereich schreibt die europäische Energieeffizienzrichtlinie (Energy Efficiency Directive - EED) fernauslesbare Messeinrichtungen für den Neueinbau vor. Die Umrüstung aller Messeinrichtungen hin zu fernauslesbaren Geräten im Gebäudebestand ist bis 01. Januar 2027 durchzuführen. Abbildung 7 zeigt die wichtigsten Regelungen aus der EED auf. Mit der novellierten Heizkostenverordnung (HKVO), die am 01.12.2021 in Kraft getreten ist, hat der Gesetzgeber die EED bereits in deutsches Recht umgesetzt.

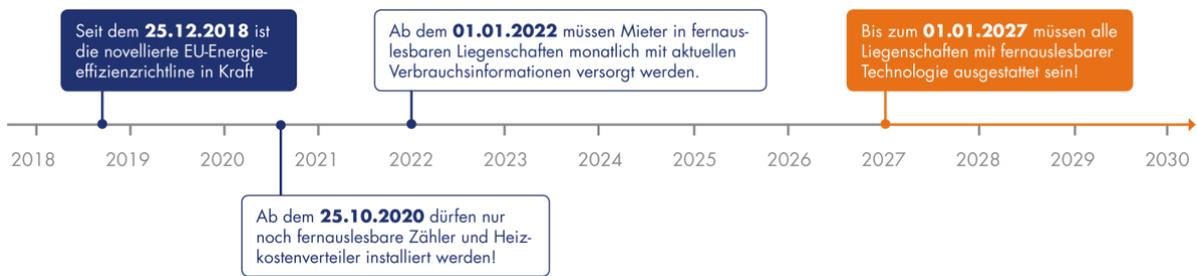


Abbildung 7:
Fristen aus der Energy Efficiency Directive (EED)⁵

Es gilt nun für den deutschen Gebäudesektor diese essenziell wichtigen, regelmäßigen Wärmeverbrauchserfassungen in der Breite umzusetzen, damit die Smarten Technologien ihre vielversprechenden Energieeinsparpotenziale realisieren und, wie in diesem Projekt anhand der SHT mit erzielten Einsparungen von ca. 15,5% aufgezeigt wurde, ihr volles Potenzial entfalten können.

Durch den Abgleich von wohnungsweisen Verbräuchen und der Visualisierung des Heizverhaltens von Mietern können Innovationen wie SHT den Gebäudesektor dabei unterstützen der Klimaneutralität näher zu kommen. Denn Zusammenhänge zwischen selbst gewählten Einsparmaßnahmen (z.B. Heizen nach Zeitplan, an An- und Abwesenheit angepasstes Heizverhalten) und der daraus resultierenden Energieverbräuche werden für die Mieter und SHT-Nutzer greifbar und verständlich.

Mieter erhalten durch die Smarten Technologien ein eigenes Maßnahmenpaket zur Selbstoptimierung, mit dem sie zur Klimaneutralität im deutschen Gebäudebestand aktiv beitragen und zudem ihre eigenen Kosten senken können. Außerdem können auch wissenschaftliche Forschungen und Erkenntnisse durch regelmäßige Verbrauchserfassungen auf Wohnungsebene profitieren, denn Untersuchungsergebnisse werden dadurch zukünftig präziser. Damit können auch langfristige strategische Entscheidungen von Vermietern, Verwaltern oder Immobilienportfolio-Besitzern zielführender ausgestaltet werden.

⁵<https://www.bundesbaublatt.de/news/eu-will-mit-eed-verbrauchsverhalten-von-mietern-verbessern-funkmesstechnik-ab-2020-verpflichtend-3346059.html>

KIT Scientific Working Papers
ISSN 2194-1629

www.kit.edu