



## VISE-Interface

Usability, Feedback und Einsparpotenziale:  
Nutzerschnittstellen von Smart Energy Technologien im Use-LAB gestalten

Laufzeit 07/2022 bis 06/2025

Aileen Reichmann (WI) und Oliver Roßhoff (EBZ)

Forschungsteam\_\_\_\_\_

Praxispartner\_\_\_\_\_

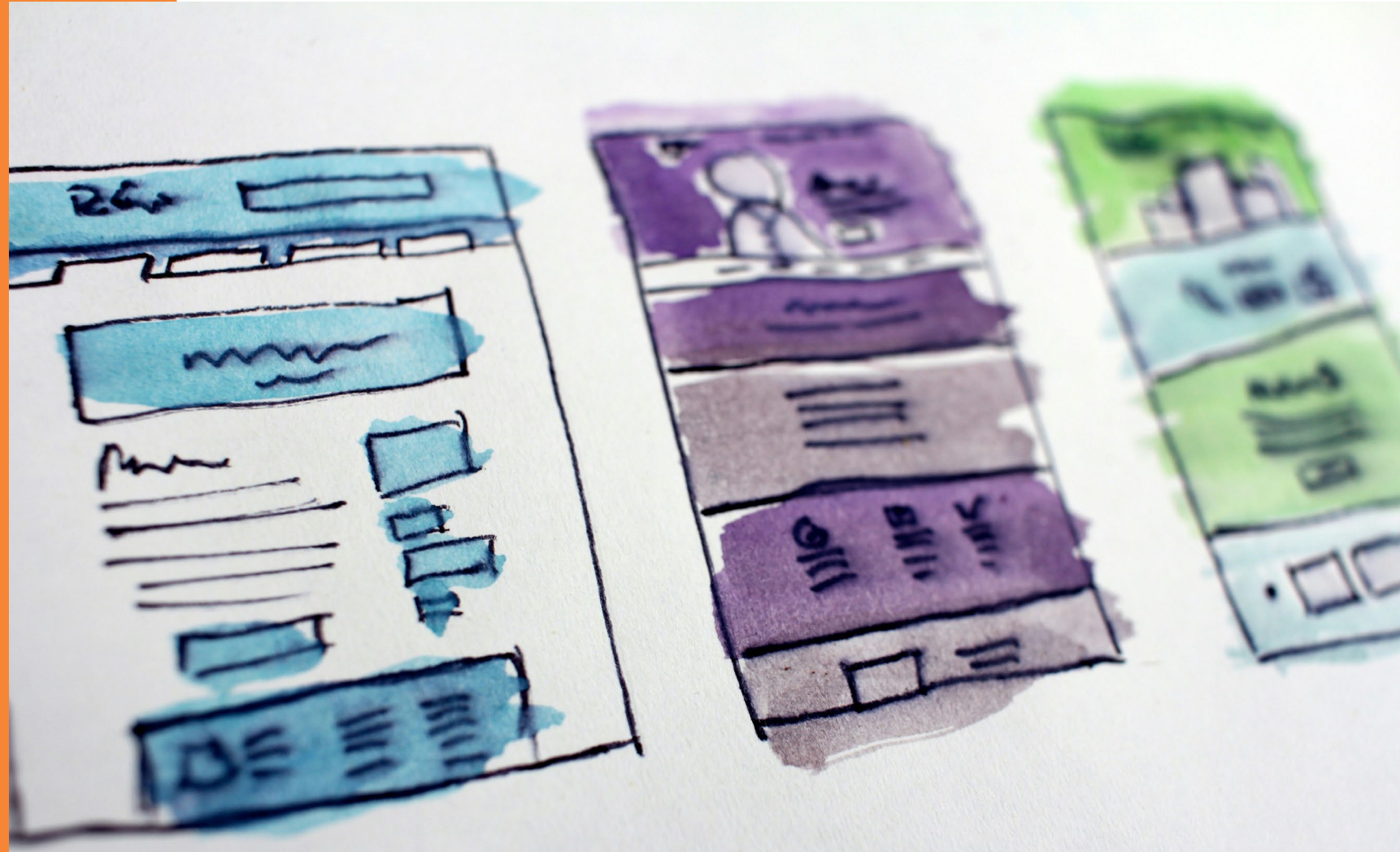
Gefördert vom\_\_\_\_\_



Ministerium für Wirtschaft,  
Industrie, Klimaschutz und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen



# Ausgangslage und Projekthintergrund



Bildquelle: Hal Gatewood auf Unsplash.

## Klimaschutzziele

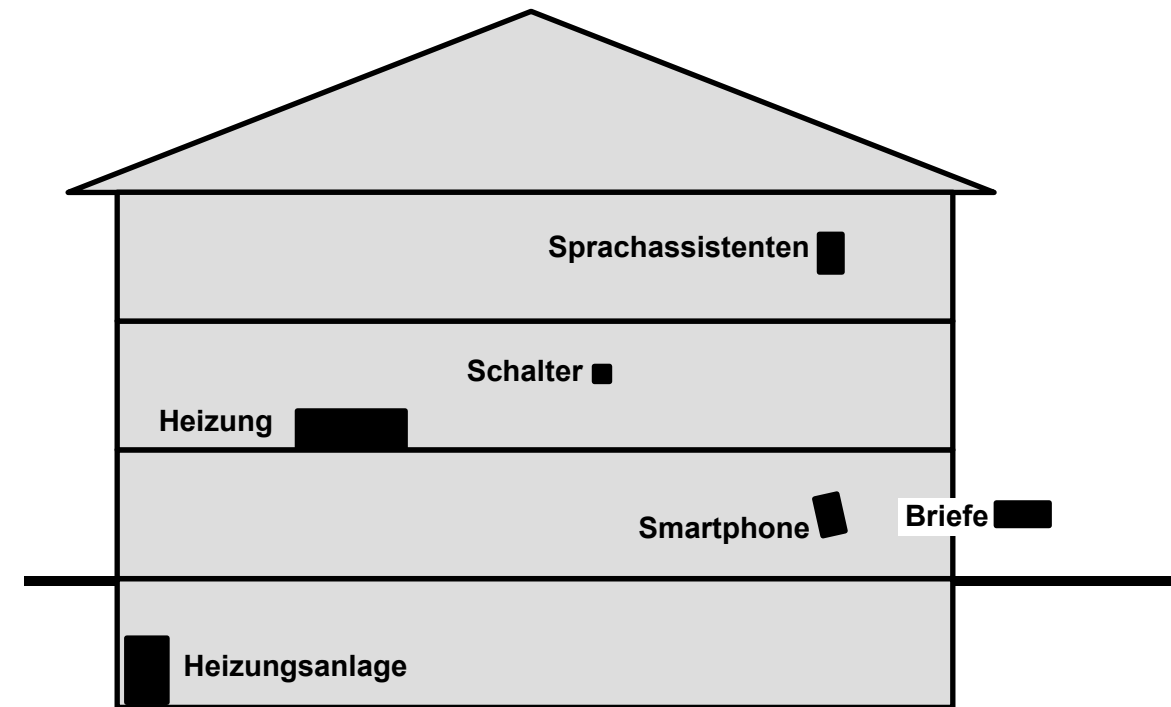
- Transformationsfelder der Energiewende rücken näher an Lebensrealität von Verbraucher\*innen
- Gebäudesektor von fossiler Energieversorgung abhängig: Gasthermen nach wie vor dominante Infrastruktur
- Anpassung für „Energie-Laien“ kein Selbstläufer:
  - Unsichtbarkeit von Energie(-nutzung)
  - Heuristiken und Interpretationsfehler technischer Daten
  - Action Gap (Wissen führt nicht zu Handlung)

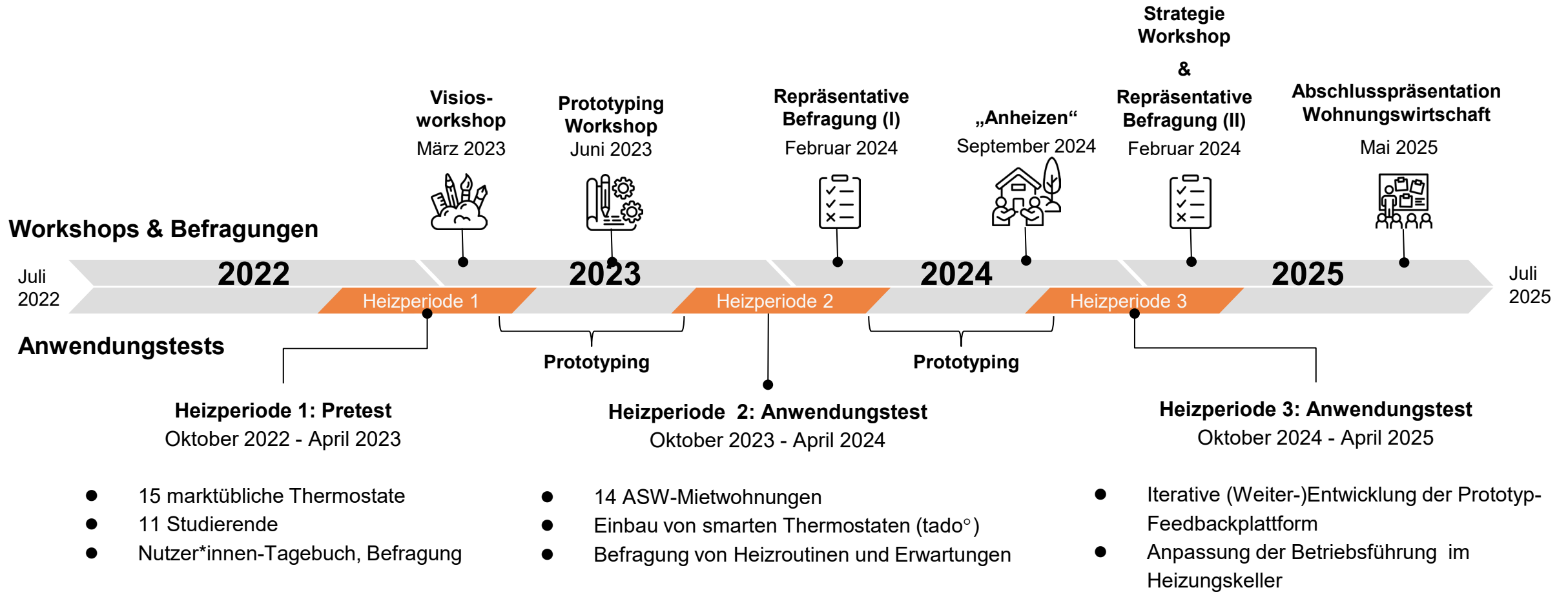
## Rechtliche Rahmenbedingungen

- EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED) wurde u.a. durch Heizkostenverordnung und Gebäudeenergiegesetz (GEG) umgesetzt
- EU-Gebäuderichtlinie (EPBD) in 2026 im GModG umzusetzen
- EU-ETS-2 wird fossiles Heizen ab 2027 2028 verteuern

**Die Wirkung von Energieverbrauchsinformationen im Gebäudesektor hängt stark von der Zustellung, Aufbereitung und Botschaft der Daten und die daraus resultierende Incentivierung von Handlungsmaßnahmen ab.**

- Vielfältige **Interfaces** (i.S. von Mensch-Technik-Schnittstellen durch ein Medium) zwischen Heizung und Nutzenden möglich:
  - an Heizung/Heizungsanlage/Mesttechnik selbst oder
  - über Schalter außerhalb der Heizung
- **Feedback** (i. S. von Information oder Interaktion) können über „klassische“ Abrechnungssysteme bis zu digitalen Lösungen variieren und ggf. „nudgen“:
  - Push-Benachrichtigungen
  - Lichtsignale, Leuchtsignale, Tonsignale





# Technisches Monitoring im Rahmen eines UseLab in einem Gebäude der



*Bildquelle: Samuel Ryde auf Unsplash.*

Lage der ausgestatteten Wohnungen im Gebäude

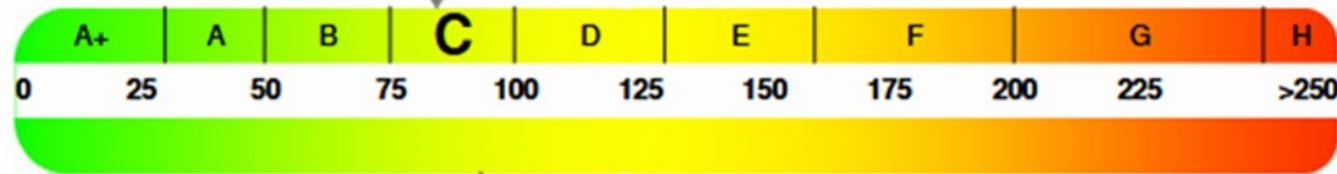
| Etage | Links<br>(75,52m²) | Links-Mitte<br>(63,12m²) |
|-------|--------------------|--------------------------|
| 7     | 5 SHT              |                          |
| 6     | 5 SHT              |                          |
| 5     | 4 SHT              | 4 SHT                    |
| 4     | 5 SHT              |                          |
| 3     | 5 SHT              | 4 SHT                    |
| 2     | 4 SHT              | 4 SHT                    |
| 1     | 4 SHT              |                          |

☒ Ausgestattet ☐ Nicht ausgestattet

Treibhausgasemissionen 20,5 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent / (m²·a)

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

84,3 kWh/(m²·a)



93,2 kWh/(m²·a)

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

Verbrauch

te:

°C]

ren [°C]

n Heizkörper [0-100%]

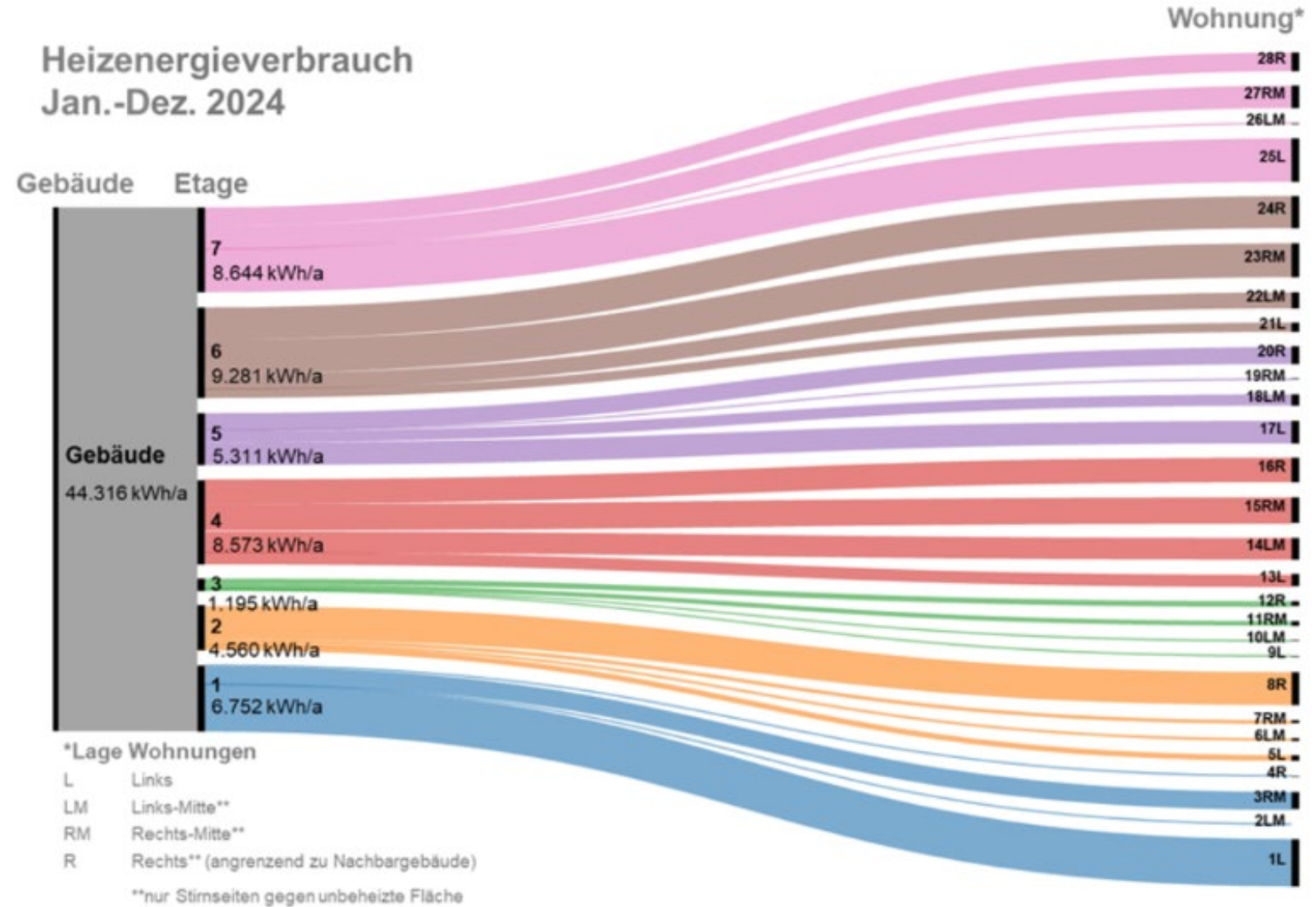
• von Lüftungsfähigkeit [%]

→ ca. 35.000 Datenpunkte pro Thermostat und Monat

**Wärmezählerdaten und Gaszählerdaten in zeitlich hoch aufgelöster Form**

- Heizenergieverbrauch [kWh]
- Warmwasserverbrauch [kWh]

- Fragestellung: Welchen Einfluss hat die Lage der Wohnung
- „Vielverbraucher“ und „Wenigverbraucher“ gibt es überall
- Die Gründe für den Mehrverbrauch müssen woanders liegen



Eine beispielhafte Interaktion:

- „Es ist zu kalt“
- Beschwerden konnten über Datenmonitoring aufgelöst werden
- Behebung konnte ohne Vor- Ort Termin erfolgen
- Der Fehler wurde ohne Energieeffizienzverlust behoben



Zusätzlich zu den Heizkörpern bzw. Thermostaten wurde die Zentralheizung überwacht und optimiert

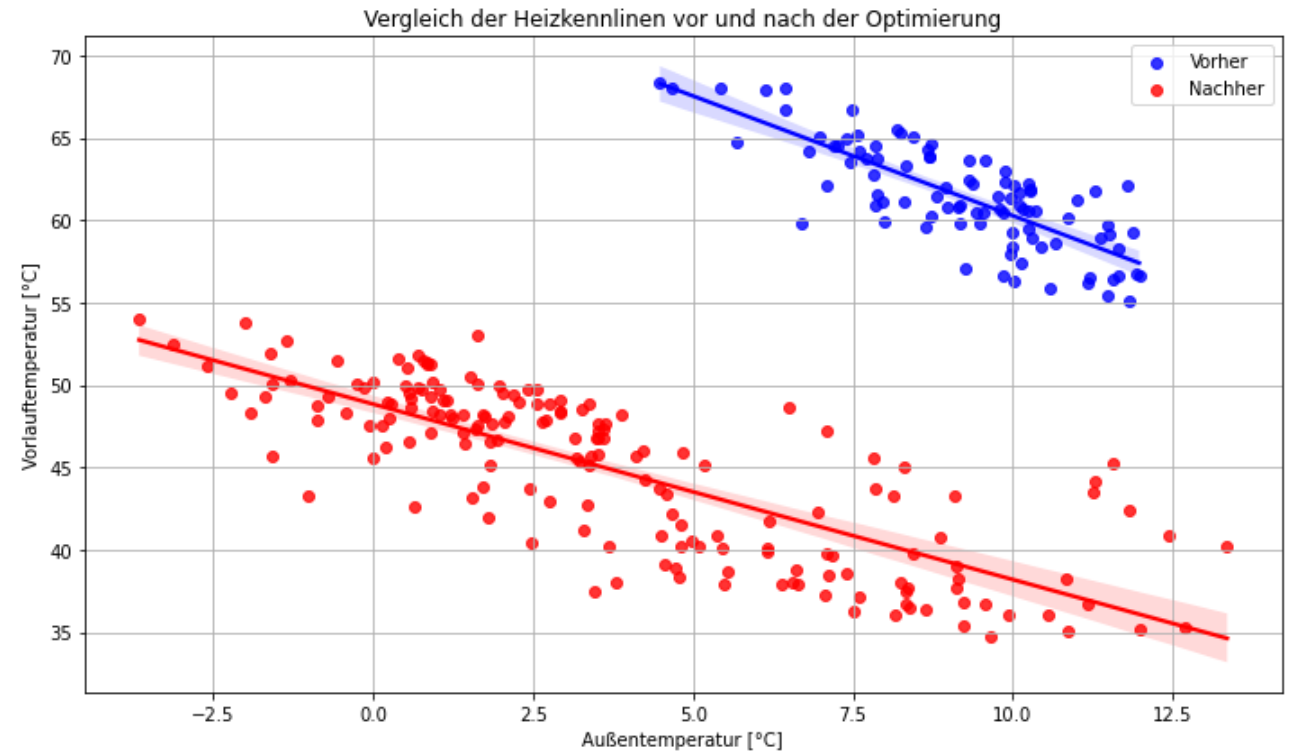
Vorher: Daten aus dem Energieausweis

Einsparungen erzielt 

Transparenz geschaffen 

Störungserkennung 

Verbesserter Umgang mit Mietern 



Transdisziplinäre  
Workshops

&

Austausch im UseLAB



Bildquelle: Amélie Mourichon auf Unsplash.

# Austausch mit den UseLAB Teilnehmenden

**2023**

- Befragung beim Einbau der Thermostate (14 Haushalte)

**2024**

- Gesprächseinladung „Anheizen“ vor dem Testgebäude mit Getränken und Gebäck (Gespräche mit 17 Mietenden)



# Transdisziplinäre Workshops mit Praxisakteuren aus Wohnungswirtschaft, Technik und Energiedienstleistung

2023

- Erarbeitung einer gemeinsamen Produktvision

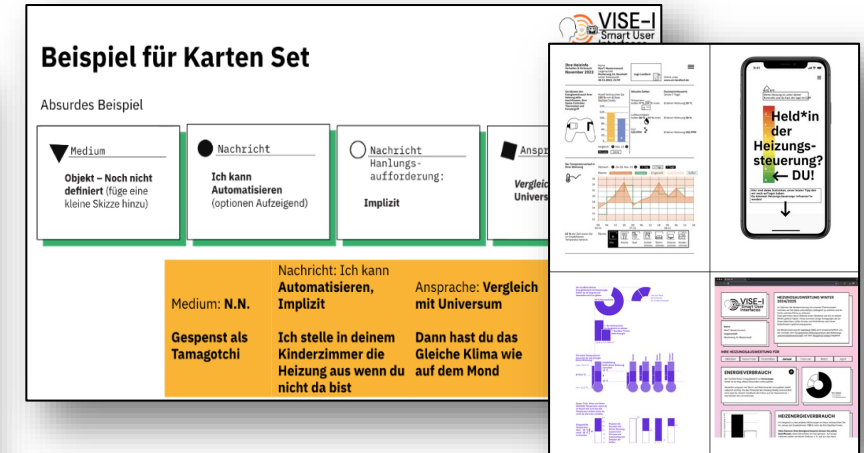
2023

- Erarbeitung der Interface- und Feedbackkomponenten für den iterativen Designprozess

**[2024 Prototyping]**

2025

- Erarbeitung von Implementierungsstrategien



**Bau-dir-dein-Wohnraum-Wärme-Canvas**

1 Entwickeln Sie im Canvas ein realistisches Produkt-Service System für ein Smart User-Interface.

2 Geschäftsmodell  
Wer leistet was für wen?  
Wer bezahlt die Rechnung?  
Beispiel: Energiedienstleister kümmert sich um Hardware und bekommt Prämie für Effiziente Nutzer\*innen.  
Nutzen: Welcher Mehrwert wird geschaffen?

3 Sensoren & Hardware  
Welche Sensoren kommen für euer System zum Einsatz und in welchen Geräten sind sie verbaut, wo wird automatisiert gesteuert?  
Sensor: Temperatur, Gerätes: Thermostate, Ort: Jede Heizung

4 Datenschutz & Ethik  
Wer bekommt welche Daten?  
Wie ist die zeitliche Auflösung der Daten?  
Wo sind welche Daten gespeichert?  
Zugang: Wer bekommt welchen Zugang an Daten?  
Minimalkritisch, Antragsformig, Silbent

5 Interaktion & Interface  
Welche Elemente aus dem vorgestellten VISE-I Dashboard übernehmen Sie? Was kommt dazu – was wird gekürzt?  
Gestaltung: Wie sieht mein System aus?  
Freundlich, Antragsformig, Silbent

6 Ideen Name

7 Kurzbeschreibung

8 Schritte zur Implementierung  
Arbeitsplan in groben Schritten.

9 Lücken  
Nutzen Sie die vorgestellten Ergebnisse und reichern Sie diese mit Ihren »Erfolgsfaktoren« an.  
Hier ist Platz für Ihre Wünsche an den Leitenden

10 Team

11 Kann so veröffentlicht werden.  
Zugunsten der heutigen Öffentlichkeit möchten wir vor der Veröffentlichung Details anpassen.

# Online-Befragungen



Bildquelle: ODISSEI auf Unsplash.

# Online-Befragung I (Präferenz verschiedener Design-Komponenten)

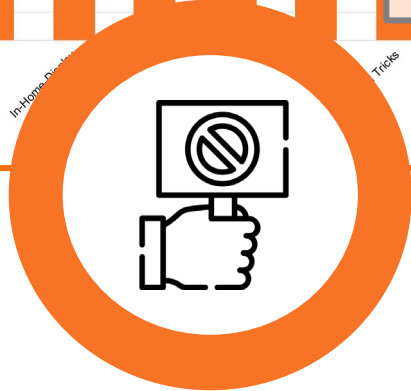
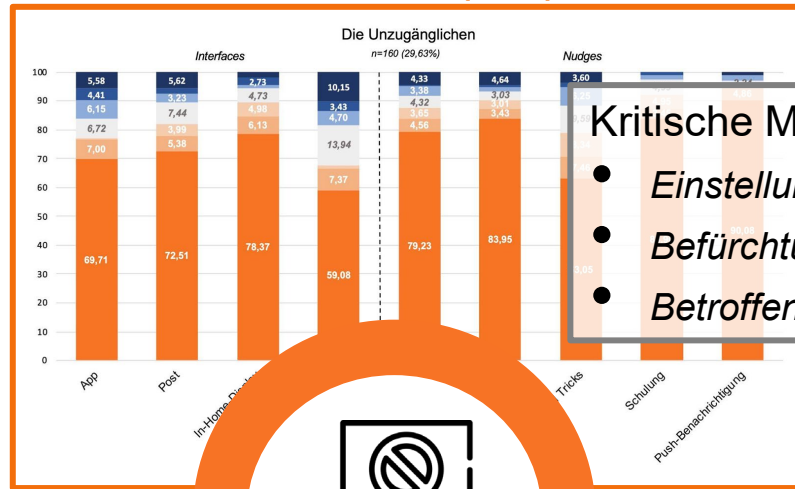
Drei Gruppen mit ähnlichen Antwortverhalten bezüglich:

- „ich würde Heiz-Energie-Feedback gerne über **[Interface]** erhalten“
- „ich würde gerne **[Nudge]** erhalten/teilnehmen“

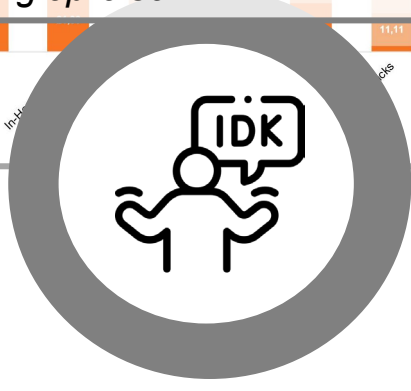
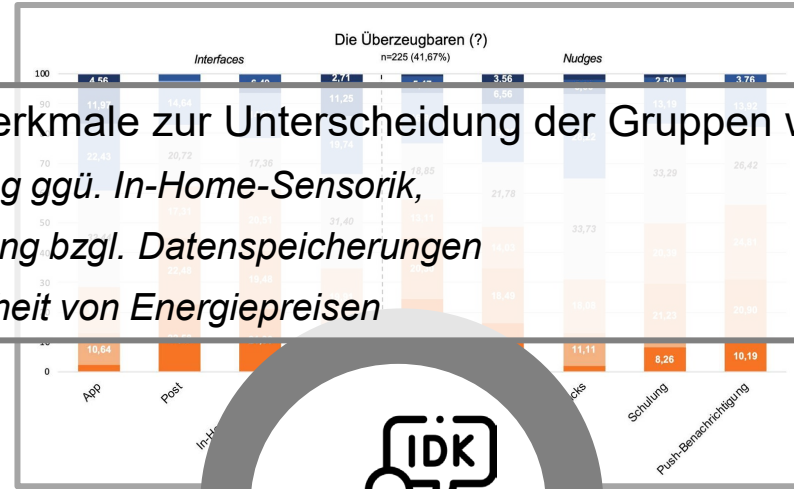
App, Post, In-Home-Display, E-Mail

Vergleich, Wettbewerb, Tipps, Schulung, Push-Benachrichtigung

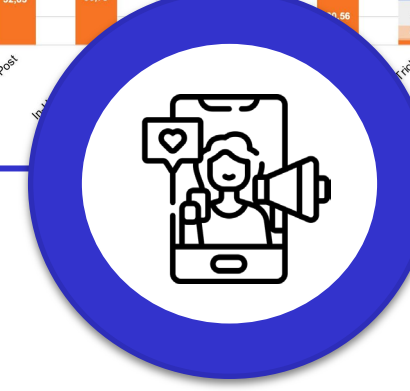
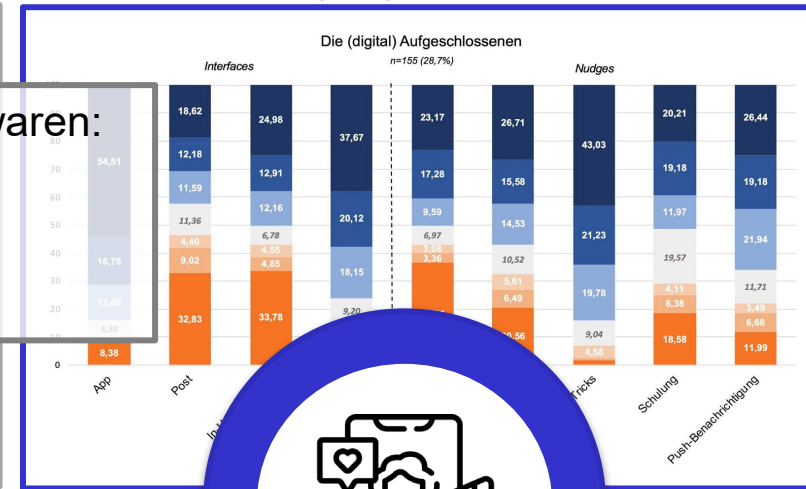
## Ablehnend (30%)



## Überzeugbar (42%)



## Zugänglich (28%)



Kritische Merkmale zur Unterscheidung der Gruppen waren:

- Einstellung ggü. In-Home-Sensorik,
- Befürchtung bzgl. Datenspeicherungen
- Betroffenheit von Energiepreisen

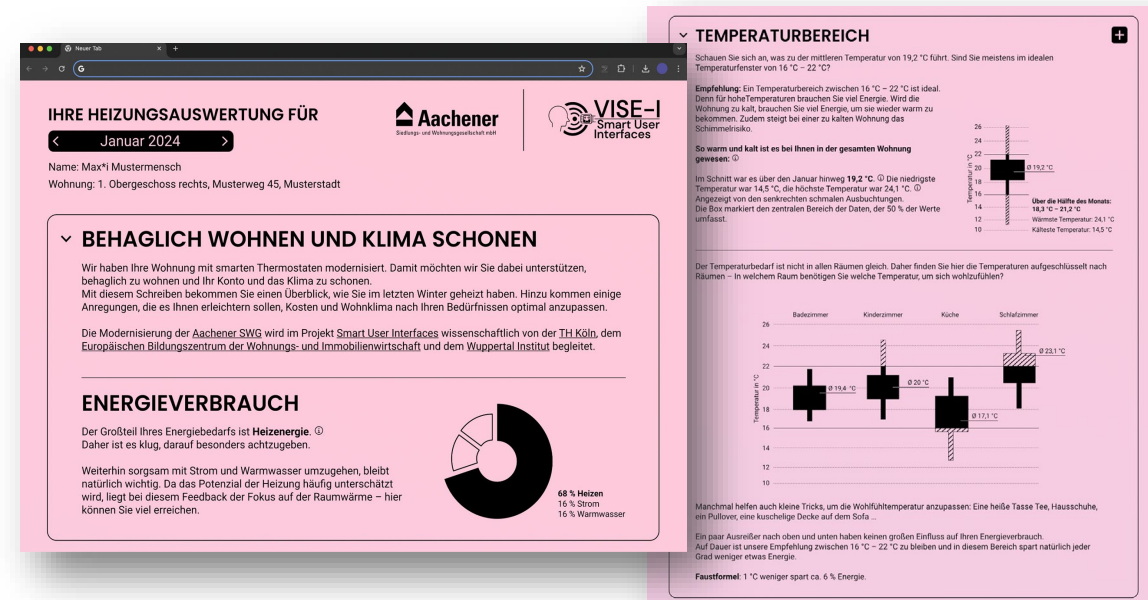
Stimme überhaupt nicht zu



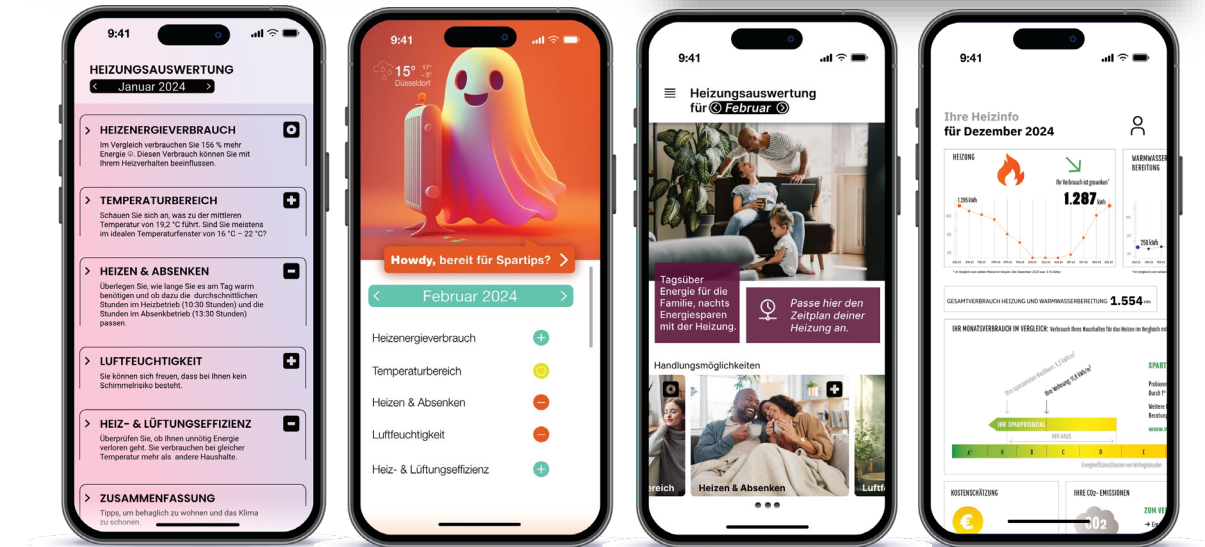
Stimme voll und ganz zu

# Online-Befragung II (Präferenz verschiedener Feedback-Prototyten)

- Verständlichkeit der Feedback-Prototypen bestätigt die vorherigen Arbeitsschritte  
→ Kurzbotschaften + optionalen Deep-Dives schneidet am besten ab



- Abfrage der Handlungsinterpretation von Abbildungen zeigt, dass es weiterhin herausfordernd ist „Energie-Laien“ komplexe Abbildungen selbst interpretieren zu lassen



# Publikationen

## Factsheets

In Form von Fensterhängern, frei verfügbar unter:  
(<https://doi.org/10.5281/zenodo.16848126>)

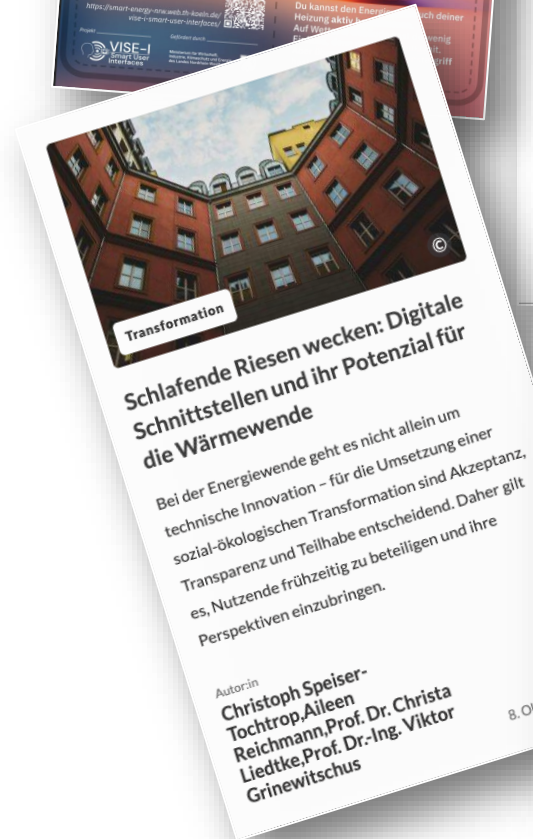
## Positionspapiere

In Form eines InBriefs  
(<https://wupperinst.org/a/wi/a/s/ad/9007>)  
und einem Beitrag im Zukunftsimpuls  
„Digitales Deutschland“  
(<https://doi.org/10.48506/opus-8986>)

## Blogbeitrag in Transforming Economies

## Konferenzbeiträge und peer-reviewed Publikationen

- "Datenerhebung und Analyse der Heizenergieeffizienz mit Smart Home Technologien" vorgestellt auf dem 18. Symposium Energieinnovation 2024 an der Technischen Universität Graz.  
(<https://hdl.handle.net/10993/60272>)
- „Residential heating and demand-side energy efficiency: design of energy feedbacks“ unter Begutachtung in Energy Efficiency (Springer Nature).





**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**

Rückfragen?

Forschungsteam\_\_\_\_\_

Praxispartner\_\_\_\_\_

Gefördert vom\_\_\_\_\_



Ministerium für Wirtschaft,  
Industrie, Klimaschutz und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen

