

# From skeptical to involved - Gaining occupant acceptance for built-in equipment

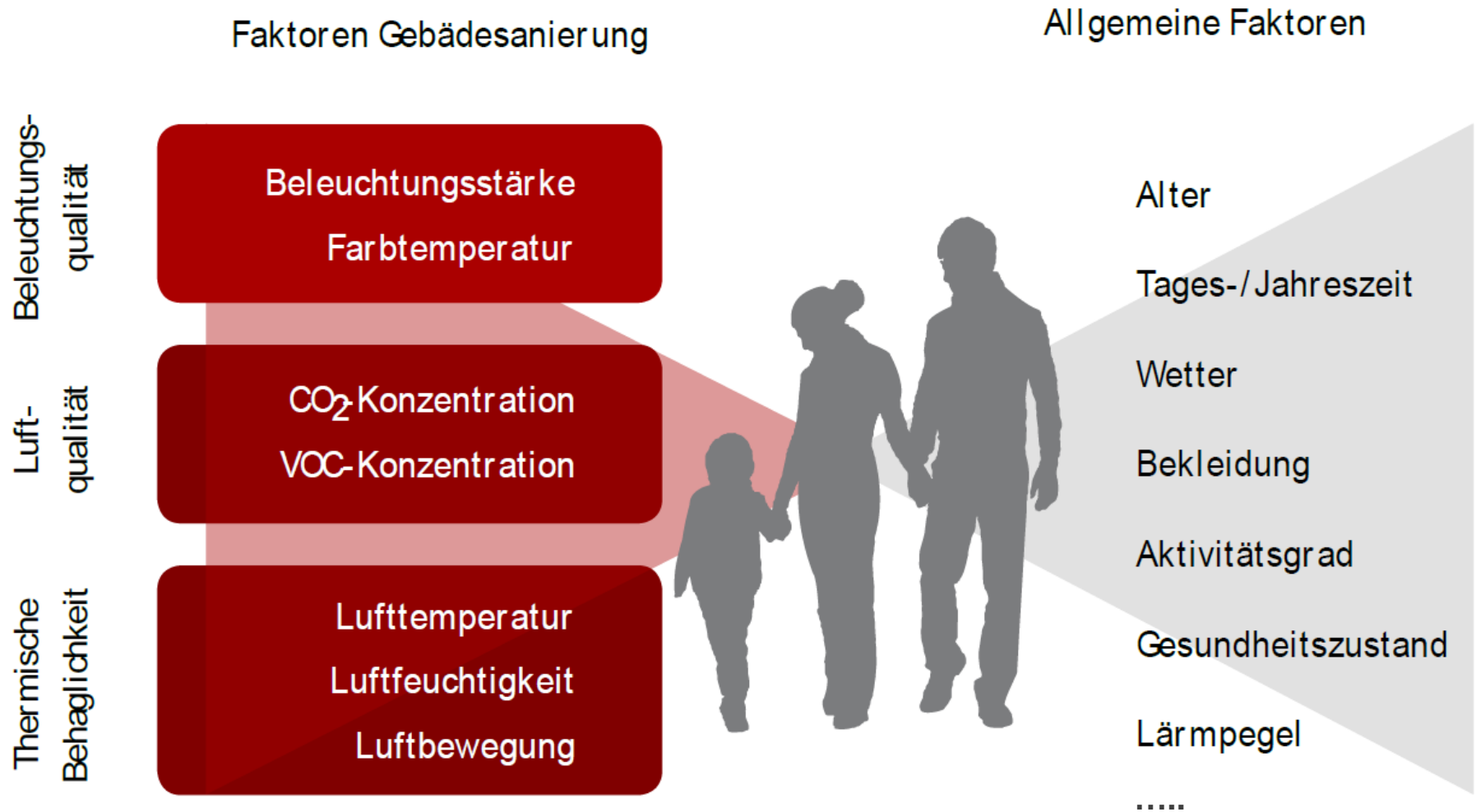
# Realistische Voraussetzungen, Akzeptanz verbauter Technologien, Einbindung der Mieter in die energetische Sanierung

# Agenda

---

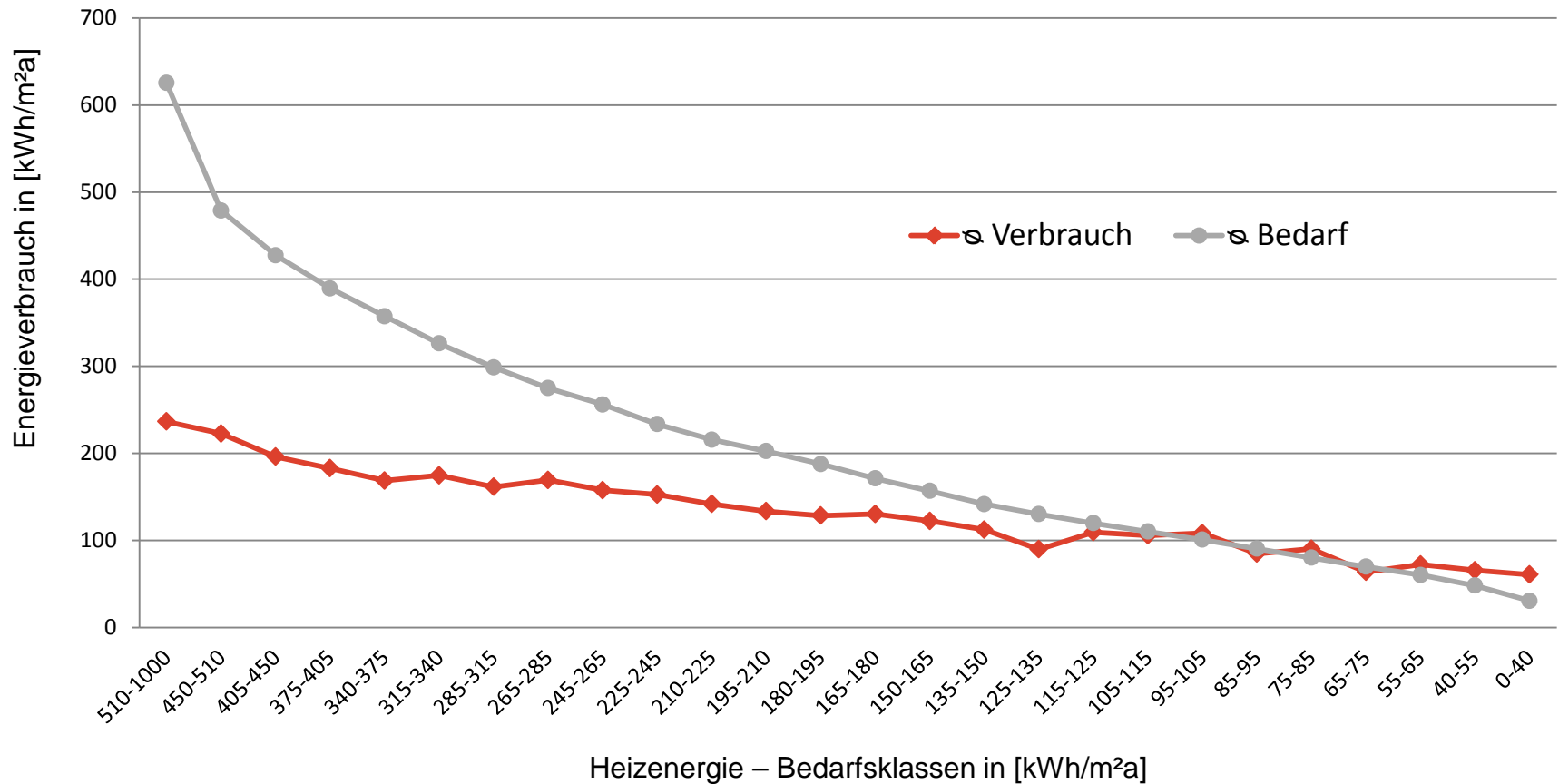
1. Einflussfaktoren auf das menschliche Wohlbefinden
2. Realistische Voraussetzungen und allgemeine Einflüsse auf den Energieverbrauch
3. Technologie Akzeptanz als Baustein des allg. Wohlbefindens
4. Nutzung vs. Meinung zur Nutzung
5. Fazit

# Einflussfaktoren des Wohlbefindens



# Bedarfsberechnung und tatsächlicher Verbrauch

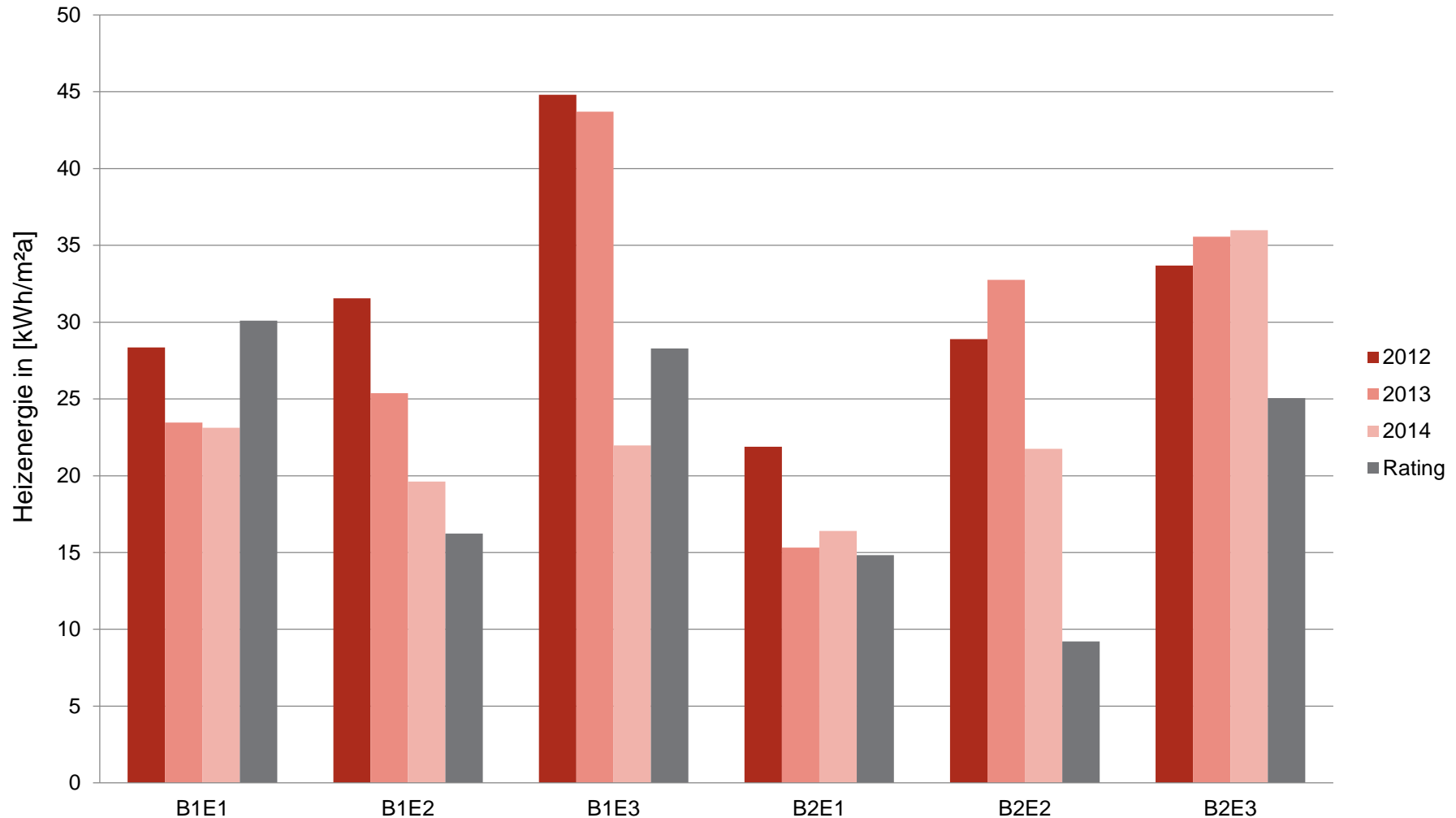
## Erhebliche Abweichungen zwischen den tatsächlichen Verbrauchswerten und dem vorab kalkulierten Bedarf von Gebäuden



Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf (Cayla et al. 2011)

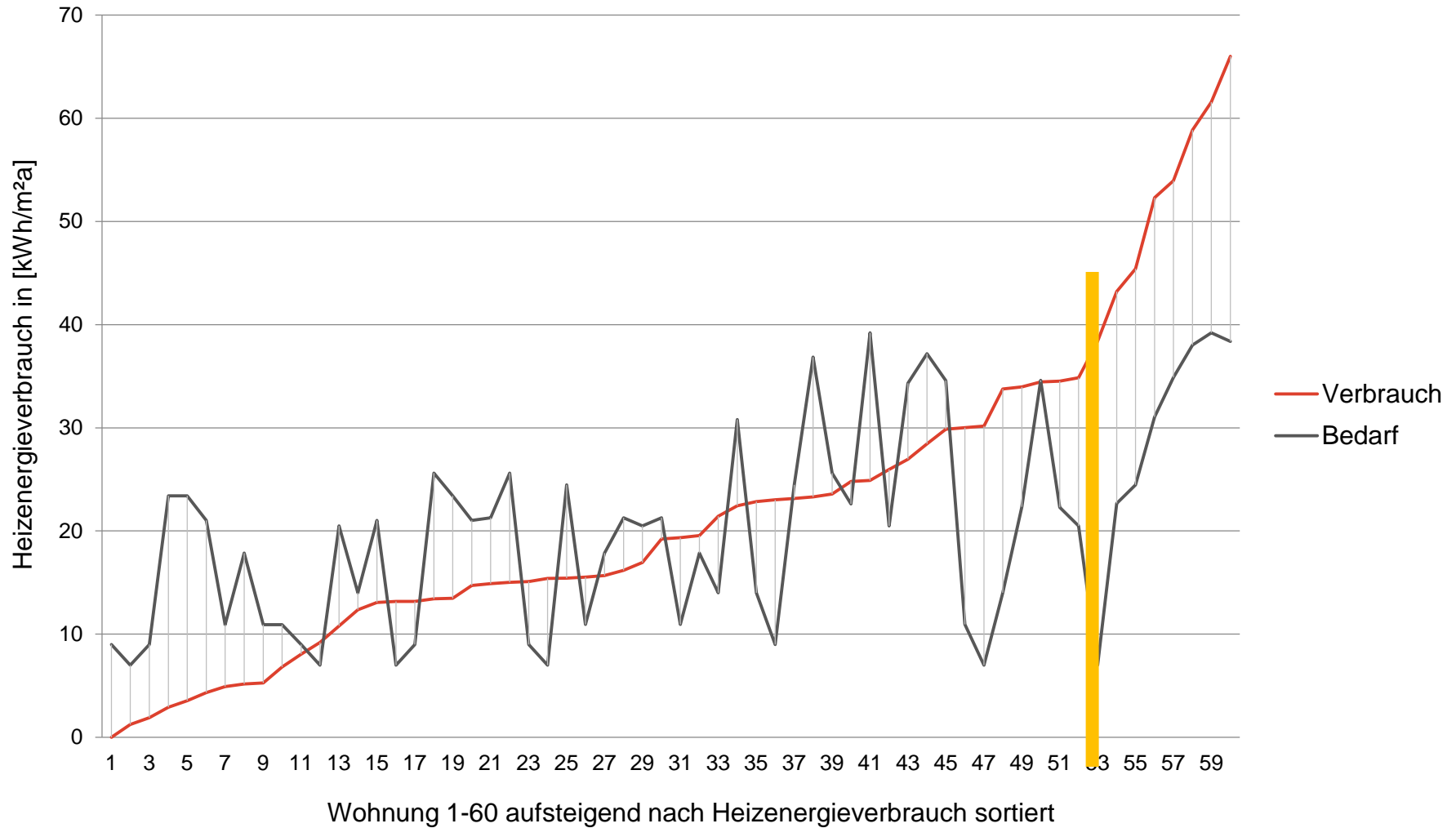
# Positive Entwicklung der Heizenergieverbräuche über die ersten Jahre

## Entwicklung der Heizenergieverbräuche von 2012-2015



# Heterogenität innerhalb der Bedarfsklasse

## Heizenergieverbrauch p.a. ⌀ 2011-2015



## Zwischenfazit 1

---

- Ziele/Motivation der Bewohner im Blick haben
- Auf allgemeine Effekte hinweisen (Eingewöhnung etc.)
- Gezielt Problemgruppen adressieren bzw. im Blick haben



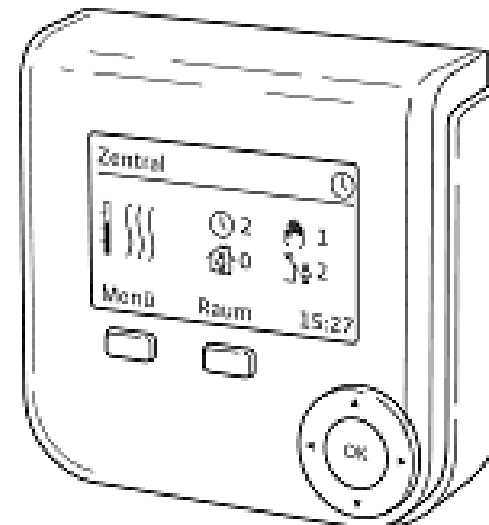
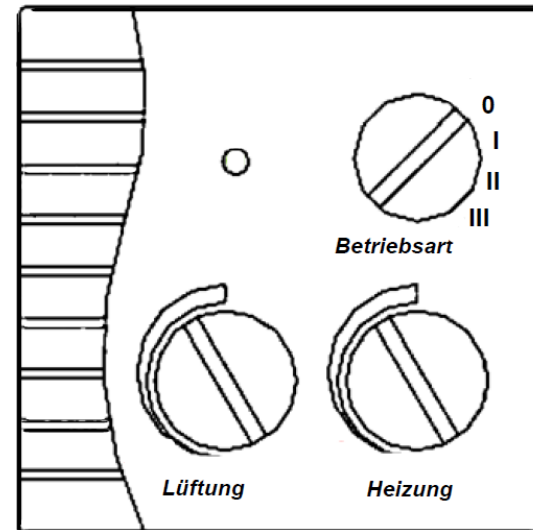
# Qualitative Interviews

---

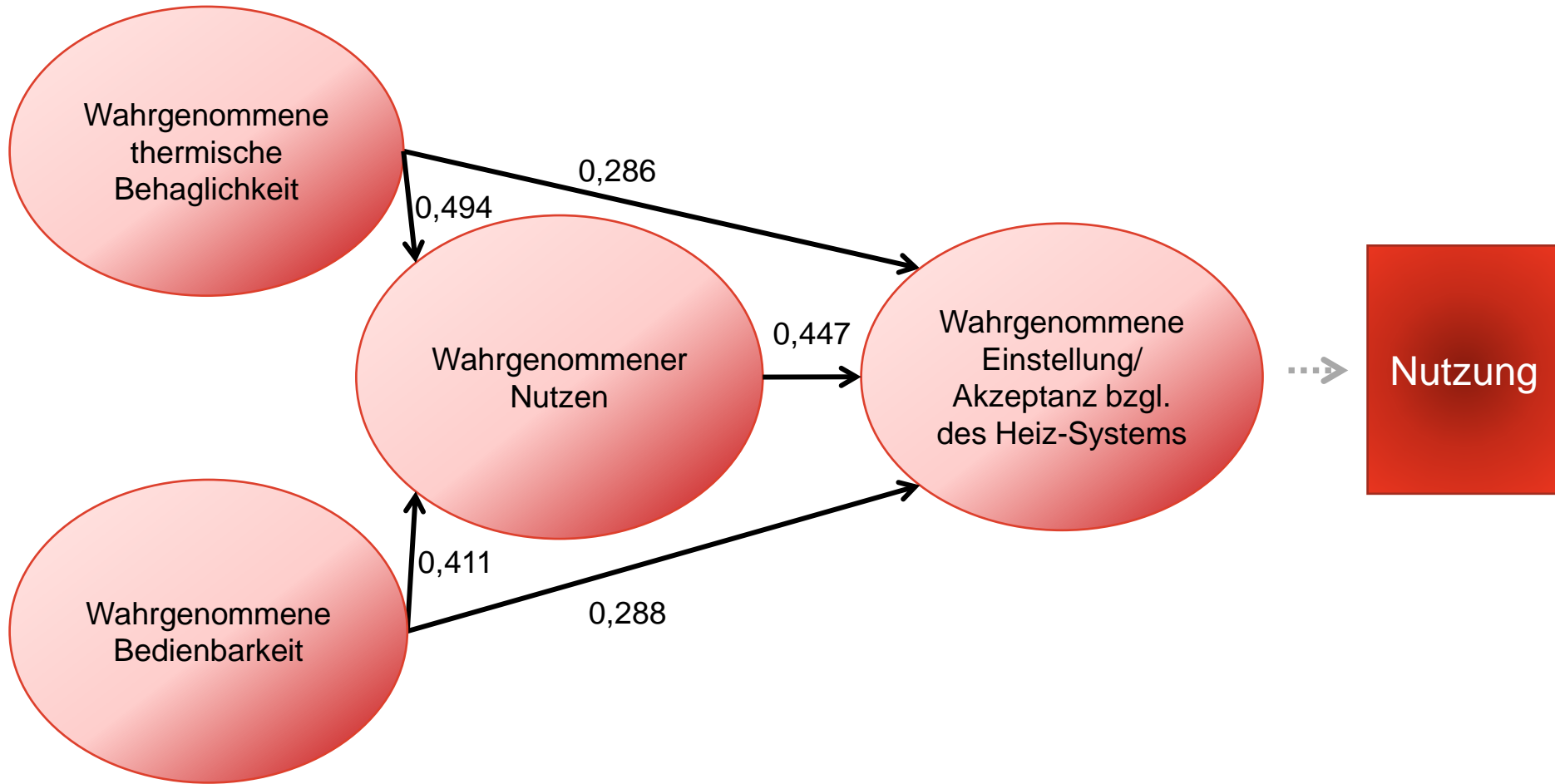
## ■ Ergebnisse:

- ≡ Rein technische Probleme
- ≡ Fehlende Übereinstimmung der Arbeitsweise der Technik mit den Lebensgewohnheiten der Bewohner/innen
- ≡ Zu komplexe Bedienung technischer Geräte
- ≡ Vermischung der Probleme 1., 2. und 3. und zusätzlich Verunsicherung der Bewohner/innen, welche Strategie zur Bewältigung der Probleme anzuwenden ist
- ≡ Allgemeines Heizverhalten der Bewohner/innen

# Verständliche Bedienelemente



# Das eTAM



Heesen and Madlener (2014)

## Zwischenfazit 2

---

- Bewohner sind eine gute Quelle der Information, auch zur Arbeitsweise der Gebäudetechnik
- Abwägung zwischen zusätzlichem Nutzen und Kosten komplexer Bedienelemente
- Bedienbarkeit der Anlage genauso wichtig wie der Komfort den sie liefert

# Meinung vs. Verhalten am Beispiel der eingestellten Temperatur

Häufigkeit der Bedienung der Heizanlage und eingestellte Temperatur und die Meinung zu diesen Verhaltensweisen

Wert Anzahl Interaktionen	Wert Summe der Mittelwerte	WirLassen TmpKonstant	Korrelation zu Anzahl Interaktionen	WirHeizen Partiell	Korrelation zu Anzahl Interaktionen	Korrelation zu Mittelwerte	WirStellen KalteTmp	Korrelation zu Mittelwerte
		v_681		v_682			v_683	
5	1	6	-0,2476	6	0,2497568	-0,523515	6	-0,086
6	5	2		4			1	
3	5	1		3			6	
1	4	6		2			0	
4	6	3		0			0	
4	2	0		6			0	
0	4	5		6			0	
5	4	5		5			2	
2	4	5		3			1	
4	0	1		6			0	
4	2	0		6			1	
3	4	6		0			0	
6	6	5		6			1	

Wir lassen die Temperaturen in der Wohnung konstant, anstatt die Heizung häufig an und aus zu schalten.

v\_681

Wir heizen jeweils nur den genutzten Raum.

v\_682

Wir stellen durchschnittlich eher kalte Temperaturen ein. (kleiner als 19°C)

v\_683

# Fensteröffnung und Meinung zur Fensteröffnung

## Korrelations-Matrix der Fensteröffnungs-Zeit (WOT) und –Anzahl (WON) mit den Frage v\_905 und v\_395

		v_905	WOT	WON	WOT	WON	v_395	WOT	WON	WOT	WON
		Winter	Jan	Jan	Feb	Feb	Sommer	Jul	Jul	Aug	Aug
v_905	Winter	1,00	0,28	0,22	0,33	0,22	0,37	0,08	0,06	-0,04	-0,01
WOT	Jan		1,00	0,48	0,93	0,47	0,21	0,18	0,00	0,30	0,09
WON	Jan			1,00	0,41	0,98	-0,01	0,36	0,56	0,48	0,68
WOT	Feb				1,00	0,42	0,29	0,11	-0,12	0,21	-0,08
WON	Feb					1,00	0,00	0,36	0,52	0,44	0,62
v_395	Sommer						1,00	-0,01	-0,27	0,17	-0,17
WOT	Jul							1,00	0,68	0,74	0,50
WON	Jul								1,00	0,48	0,80
WOT	Aug									1,00	0,66
WON	Aug										1,00

Im Sommer sind meine Fenster ... geöffnet.

Im Winter sind meine Fenster ... geöffnet.

{Nie, EinmalTag, MehrmalTag, Immer}

v\_395

v\_905

- ✓ Weiterer Inventions-Bedarf im Bereich der Bedienbarkeit technischer Gebäudeausstattung → Fokus auf die Wahrnehmung des Nutzers
- ✓ Einbindung der Bewohner in die Planung/Durchführung und das abschließende Monitoring, um eine ganzheitliche Sicht auf die Bedingungen vor Ort zu bekommen
- ✓ Realistische Einsparpotenziale und die dafür nötigen Rahmenbedingungen im vorhinein kommunizieren
- ✓ Verbesserung der Wahrnehmbarkeit der technischen Gebäudeausstattung

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Kontakt

Institut für Wirtschaftswissenschaften insb. Energieökonomik  
Prof. Dr. rer. soc. oec. Reinhard Madlener  
E.ON Energy Research Center  
Mathieustraße 10  
52074 Aachen

Florian Heesen  
T +49 241 80 49841  
F +49 241 80 49829  
fheesen@eonerc.rwth-aachen.de

<http://www.eonerc.rwth-aachen.de>



- Cayla, Jean-Michel; Maizi, Nadia; Marchand, Christophe (2011): The role of income in energy consumption behaviour: Evidence from French households data. In: *Energy Policy* 39 (12), S. 7874–7883. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.09.036.
- Heesen, Florian; Madlener, Reinhard (2014). Technology Acceptance as Part of the Behavioral Rebound Effect in Energy Efficient Retrofitted Dwellings, In: *FCN Working Paper No. 25/2014*, Institute for Future Energy Consumer Needs and Behavior, RWTH Aachen University, December.