

Einflussfaktoren auf das Wärmenutzungsverhalten im Mietwohnbereich.

Welche Rolle spielt der energetische Gebäudezustand?

Dr. Ina Renz

Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt

19.09.2023

Energiewendebauen - Wärmeaustausch: Sozialwissenschaftliche Forschung in der Wärmeversorgung

Agenda

- 1 Hintergrund und Zielsetzung
- 2 Analysemodell
- 3 Methodik
- 4 Ergebnisse
- 5 Fazit



Quelle: pixabay

Hintergrund und Zielsetzung

- In energetisch modernisierten Gebäuden liegt der gemessene Verbrauch häufig über dem berechneten Bedarf
- Dies wird häufig (allein) auf die Raumtemperatur aufgrund erhöhter Komfortansprüchen der Gebäudenutzer zurückgeführt (Rebound-Effekt = Verhaltensrebounds)
- Tatsächlich können aber verschiedenartige nutzerbedingte und baulich-technische Faktoren Einfluss auf Rebound-Effekte nehmen
- Zugleich gibt es kaum detaillierte empirische Daten zum konkreten Nutzerverhalten (unter Berücksichtigung des energetischen Gebäudezustands)

Hintergrund und Zielsetzung

Verbundprojekt **KOSMA**



Projektpartner



Federführung

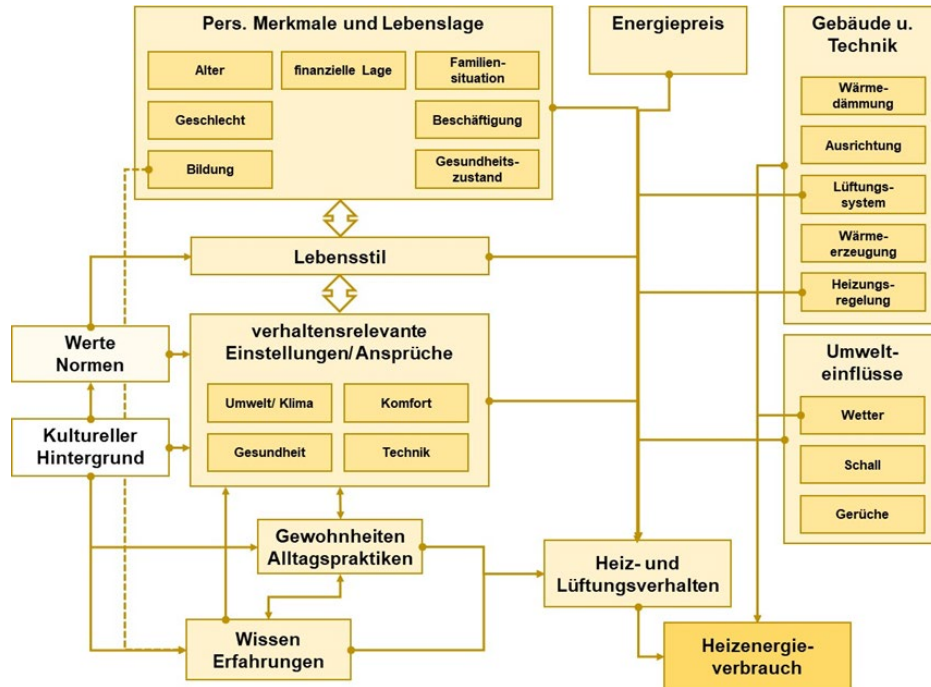
- ➔ Auftreten und Ursachen von Verhaltensrebounds untersuchen: Verhaltensmuster und sozio-strukturelle, sozio-kulturelle, psychologische Einflussgrößen identifizieren
- ➔ baulich-technische und nutzerbedingte Faktoren voneinander abgrenzen
- ➔ Maßnahmen zur Eindämmung von Rebound-Effekten entwickeln

<https://kosma-projekt.de/projekt.php>

Fokus Vortrag: Einfluss der energetischen Gebäudequalität auf die Regulierung der Heizung (Thermostateinstellungen) im Vergleich zu weiteren Einflussfaktoren

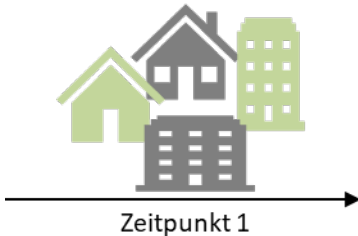
Analysemodell

Analysemodell



Quelle: KOSMA Werkstattbericht Nr. 1, S. 6, unter <https://kosma-projekt.de/publikationen.php>

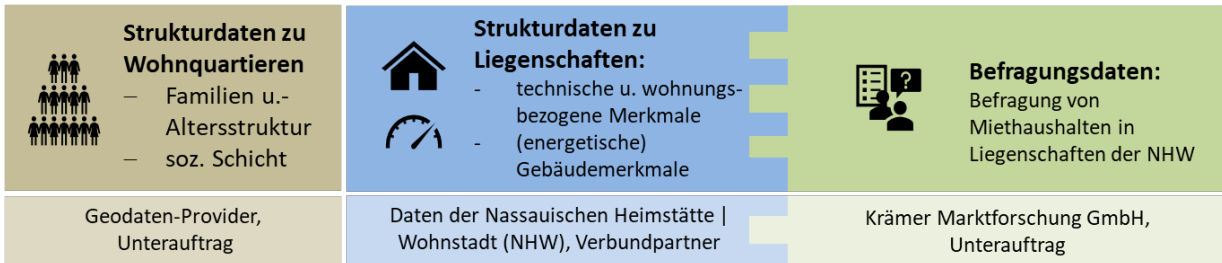
Methodik für quantitative Analysen des Wärmenutzungsverhaltens und dessen Einflussfaktoren



Querschnittsdesign

Vergleich des Wärmenutzungsverhaltens im Mietwohnbereich in Gebäuden mit unterschiedlichen energetischen Zuständen bzw. baulichen Merkmalen

Vergleich des Wärmenutzungsverhaltens für verschiedene soziodemographische Segmente plus multivariate Analysen



Untersuchungsobjekte und Feldzugang: Liegenschafts- und Gebäudeauswahl (AP 3)

Wärmenutzungsverhalten und zu Einflussfaktoren (AP 4)

bauliche / technische Anteile am Mehrverbrauch (AP 6)

Sample mit N = 1.304 Miethaushalten (Wellen 2019/2020 und 2021/2022)

Regionen: Frankfurt a.M., Wiesbaden, Fulda, Kassel (Welle 1) u. zusätzlich Darmstadt, Offenbach a.M. (Welle 2)

Zentralheizung : 732 (56,1 %) Fernwärme: 260 (19,9 %) GEH: 275 (21,1 %) Einzelöfen: 37 (,8 %)

Haushaltsgröße zwischen 1 und 7 Personen, MW: 1,9

Geschlecht: Haushalte (ab 12 Jahren) mit ausschließlich oder mehrheitlich Männern: 524 (23,1 %), ausgewogen: 494 (37,9 %), mit ausschließlich oder mehrheitlich Frauen: 508 (39,0 %)

Durchschnittsalter erwachsener Personen im Haushalt zwischen 19 und 95 Jahren; MW = 53

Höchster Bildungsabschluss im Haushalt

Kein Abschluss: 79 (6,1 %)

Realschule (mittlere Reife): 370 (28,4 %)

Fach-)Hochschulabschluss: 164 (12,6%)

Haupt-/Volksschule: 350 (26,8 %)

(Fach-)Hochschulreife / Abitur: 264 (20,2 %)

w.N / k.A.: 77 (5,9 %)

Nettoäquivalenzeinkommen (Quartilsklassen)

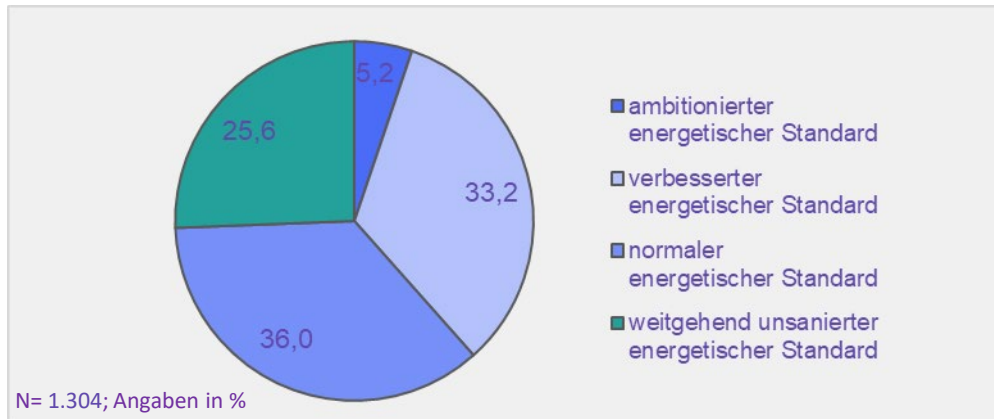
I - bis 900 €: 302 (23,2 %) II - über 900 bis 1.100 €: 256 (19,6 %)

III - über 1.100 bis 1.500 €: 250 (19,2 %) IV - über 1.500 €: 207 (15,9 %) k.A.: 289 (22,2%)

Quelle: eigene Berechnungen, KOSMA

Ergebnisse

Energetischer Gebäudezustand (unter Berücksichtigung der Lage d. Wohnung)



Quelle: KOSMA Werkstattbericht Nr. 3, Abbildung 4-8

Zusammenfassung auf 3 Kategorien:

weitgehend unsaniert: 334 (25,6 %)

teilsaniert: 469 (36,0 %)

verbessert bis ambitioniert: 501 (38,4 %)

Ergebnisse (bivariat)

Durchschnittliche Thermostateinstellungen im Wohn- und Schlafzimmer bei Anwesenheit nach energetischem Gebäudezustand (Wohnungen mit Fernwärme/ Zentralheizung)

	Energetischer Gebäudezustand		
	weitgehend unsaniert (1)	teilsaniert (2)	verbessert bis ambitioniert (3)
Wohnzimmer (WZ)			
Mittelwert	2,88	2,10	2,29
Standardabweichung	1,51	1,40	1,36
Fallzahl	158	325	412
Signifikanz	Gr. 1-2**, 1-3**		
Schlafzimmer (SZ)			
Mittelwert	1,48	1,16	0,83
Standardabweichung	1,60	1,44	1,26
Fallzahl	157	322	414
Signifikanz	Gr.1-2**, 1-3**, 2-3**		

Wohnzimmer (WZ):
MW = 2,3; SD= 1,425; N= 895

Schlafzimmer (SZ):
MW = 1,1; SD = 1,409; N = 893

Signifikanzniveau: * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, 2-seitiger T-Test
(bei Varianzheterogenität Welch-Test)

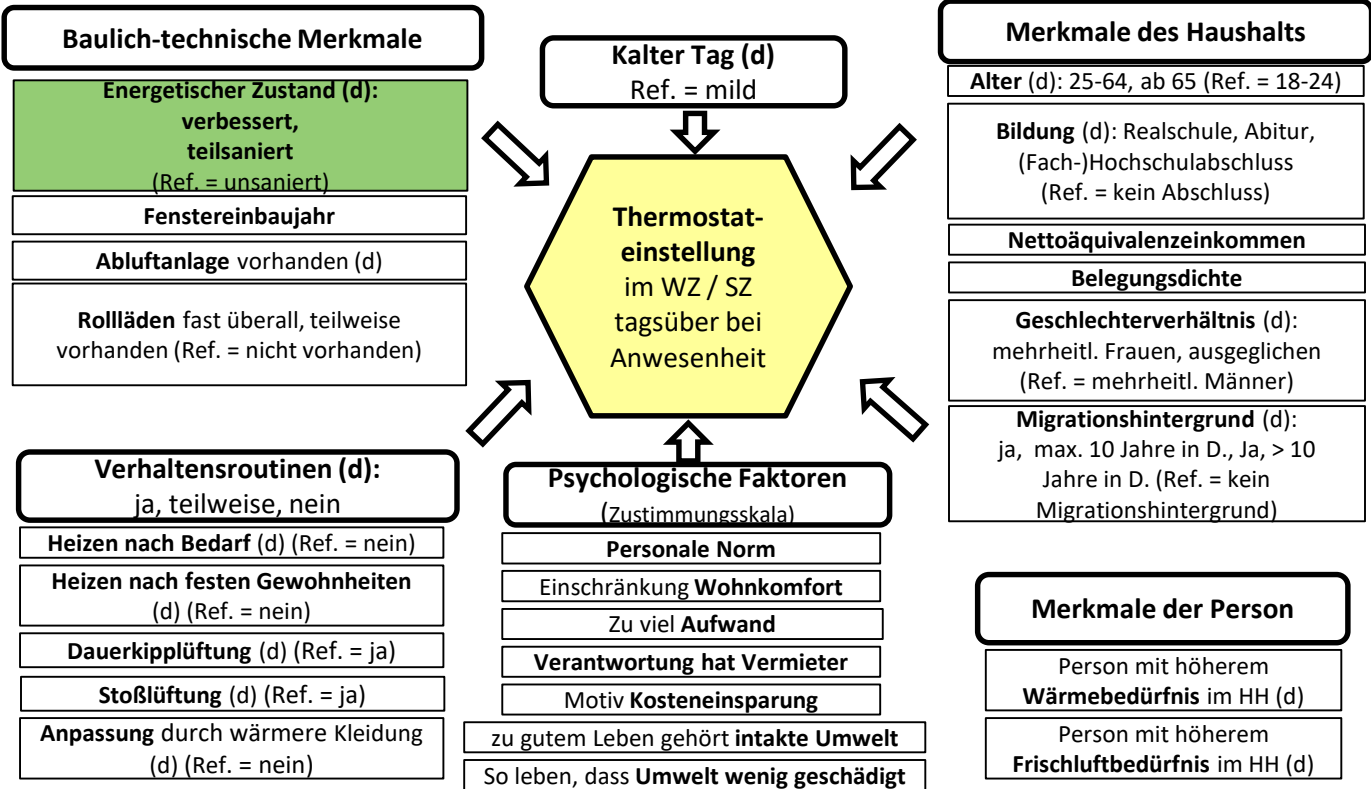
Quelle: eigene Berechnungen, KOSMA

Ergebnisse (multivariat)

Wird der Effekt des energetischen Gebäudezustands durch andere Effekte erklärt oder bleibt er unabhängig von anderen Faktoren bestehen?

Welche Bedeutung haben weitere Einflussfaktoren?

Ergebnisse Regressionsanalysen: Auswertungsvariablen



Ergebnisse Regressionsanalysen (1/4): Starke Effekte mit Koeff. (B) $\geq |0,5|$

WZ: N = 594,
Adj. R²: 0,274

SZ: N = 592,
Adj. R²: 0,220

Baulich-technische Merkmale

Energetischer Zustand (d):
verbessert: -0,5 / -0,6
teilsaniert -0,5 / n.s.
(Ref. = unsaniert)

Abluftanlage vorhanden (d)

Rollläden fast überall, teilweise:
vorhanden (d) (Ref. = nicht vorhanden)

Verhaltensroutinen (d):
ja, teilweise, nein

Heizen nach festen Gewohnheiten
(d) (Ref. = nein)

Dauerkipplüftung (Ref. = ja)

Kalter Tag (d)
(Ref. = mild)

**niedrigere
bzw. höhere
Thermostat-
einstellung
im WZ / SZ
tagsüber bei
Anwesenheit**

Psychologische Faktoren

Merkmale des Haushalts *Nur im SZ signifikant*

Alter (d): 25-64, ab 65 (Ref. = 18-24)

**Bildung (d): Realschule, Abitur,
(Fach-)Hochschulabschluss**
(Ref. = kein Abschluss)

Merkmale der Person *Nur im WZ signifikant*

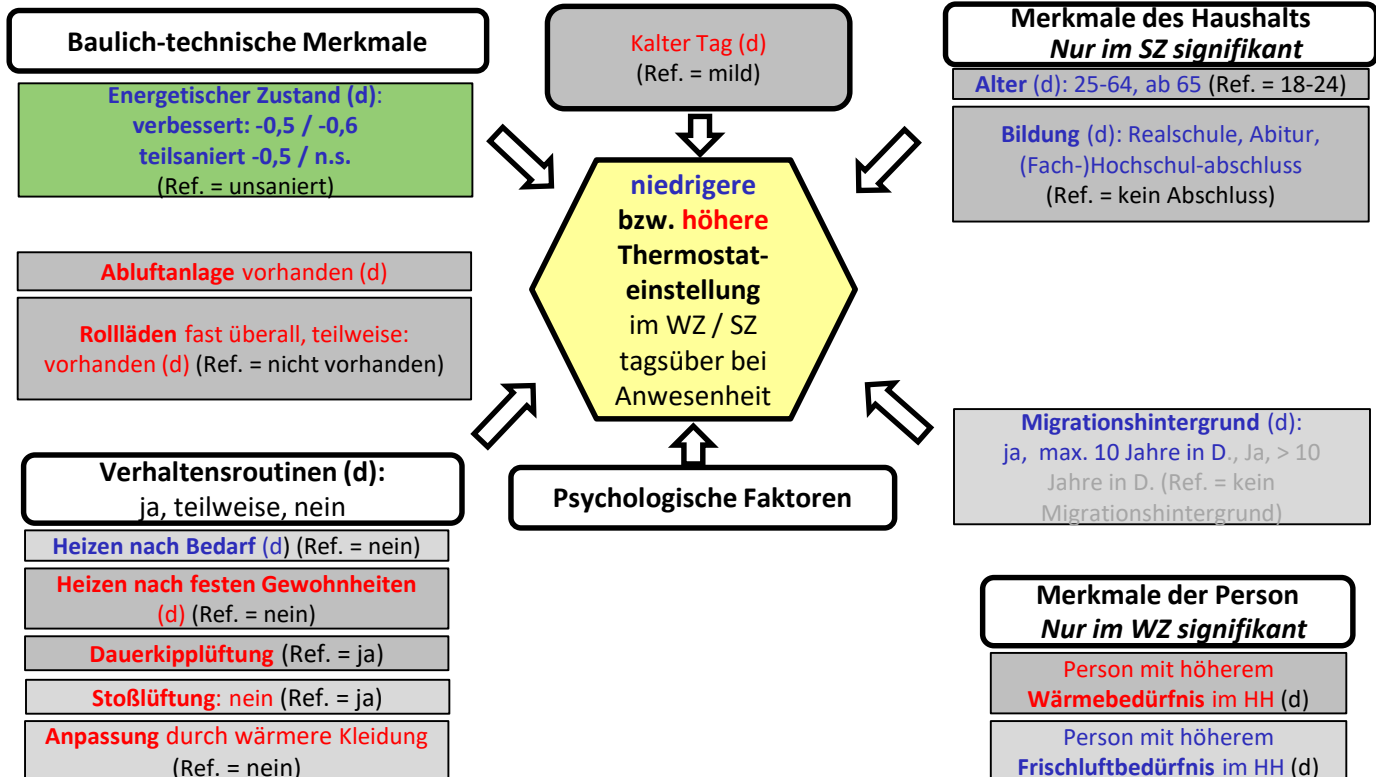
**Person mit höherem
Wärmebedürfnis im HH (d)**

Ergebnisse Regressionsanalysen (2/4)

zusätzl. mittlere Effekte mit Koeff. (B) = |0,2| bis < |0,5|

WZ: N = 594,
Adj. R²: 0,274

SZ: N = 592,
Adj. R²: 0,220

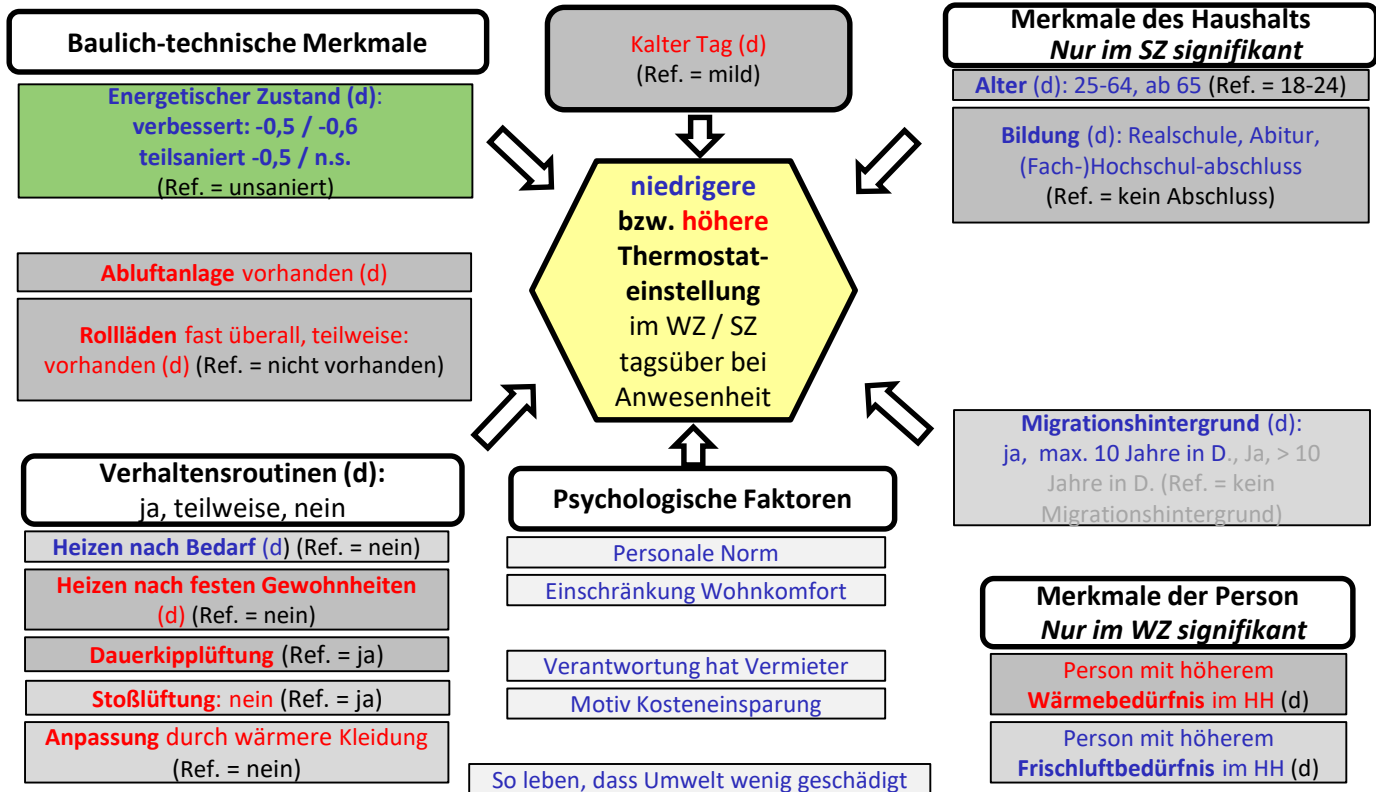


Ergebnisse Regressionsanalysen (3/4)

zusätzl. schwache Effekte mit Koeff. (B) < |0,2|

WZ: N = 594,
Adj. R²: 0,274

SZ: N = 592,
Adj. R²: 0,220

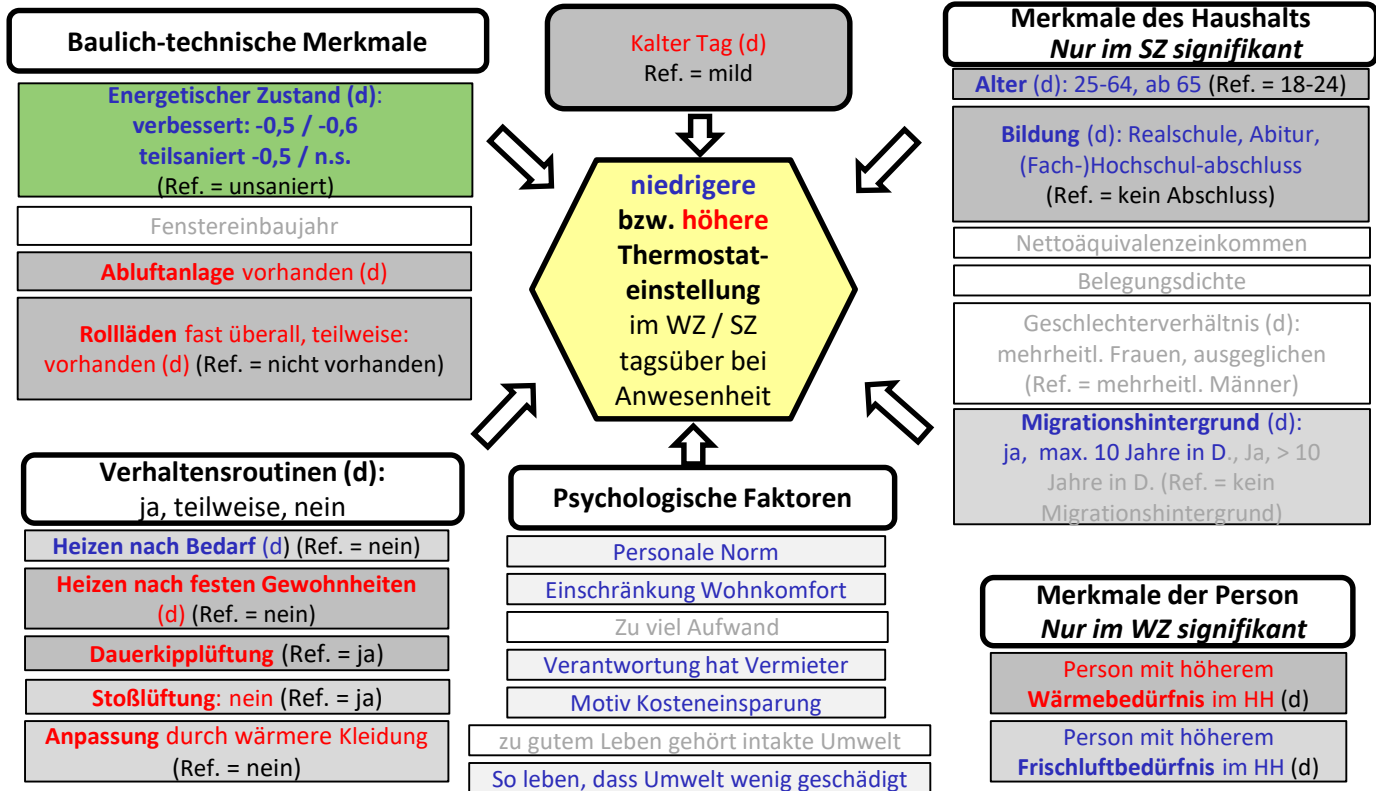


Ergebnisse Regressionsanalysen (4/4)

zusätzl. nicht signifikante Ergebnisse

WZ: N = 594,
Adj. R²: 0,274

SZ: N = 592,
Adj. R²: 0,220



Welche Einfluss hat der energetische Gebäudezustand auf das Heizverhalten im Wohn- und Schlafzimmer? Was bedeutet das im Kontext von Verhaltensrebounds?

- Auch unabhängig von einer Vielzahl an Einflussfaktoren, wird die Heizung mit besserem energetischem Zustand niedriger eingestellt
- Querschnittsbetrachtung liefert keine Hinweise auf Verhaltensrebounds

Welche weiteren Faktoren sind relevant?

- Relevant sind insbesondere der externe Kontext, baulich-technische Merkmale sowie Verhaltensroutinen
- Nur im Wohnzimmer: höheres Wärmebedürfnis; nur im Schlafzimmer: Alter, Bildung
- Darüber hinaus gibt es vielfältige, aber sehr geringe Effekte
- Multivariate Ergebnisse deuten nicht auf höheres Wärmebedürfnis von Frauen hin

➔ Heizverhalten ist vielschichtig und komplex