

EINFLUSSFAKTOREN DES RAUMWÄRMEVERHALTENS IM WOHNUNGSBEREICH VOR UND NACH ENERGETISCHER SANIERUNG

KOSMA-Werkstattbericht Nr. 1

Verfasser*innen:

ECOLOG-Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung:

Dr. Daniel Gardemin

Dr. Silke Kleinhüchelkotten

Dr. H.-Peter Neitzke

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI:

Dr. Elisabeth Dütschke

Hannover, Karlsruhe: Oktober 2019

Einflussfaktoren des Raumwärmeverhaltens im Wohnungsbe- reich vor und nach energetischer Sanierung

KOSMA-Werkstattbericht Nr. 1

erstellt im Rahmen des Projekts

**Komponenten der Entstehung und Stabilität von Rebound-Effekten und Maßnah-
men für deren Eindämmung (KOSMA)**

www.kosma-projekt.de

ECOLOG-Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung GmbH (gemeinnützig)
Teilprojektleitung: Dr. Silke Kleinhüchelkotten
Nieschlagstraße 26
30449 Hannover
E-Mail: silke.kleinhueckelkotten@ecolog-institut.de

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI
Teilprojektleitung: Dr. Elisabeth Dütschke
Breslauer Straße 48
76139 Karlsruhe
elisabeth.duetschke@isi.fraunhofer.de

Institut für Wohnen und Umwelt GmbH
Projektleitung: Dr. Ina Renz
Rheinstraße 65
64295 Darmstadt
E-Mail: i.renz@iwu.de

Nassauische Heimstätte Wohnungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH
Teilprojektleitung: Dr. Simone Planinsek
Postfach 70 07 55 |
60557 Frankfurt am Main
E-Mail: simone.planinsek@naheimst.de

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Einflussfaktoren des Heizenergieverbrauchs sowie des Heiz- und Lüftungsverhaltens.....	5
2.1	Theoretische Grundlagen und Forschungsstand.....	5
2.1.1	Arbeitsmodell.....	5
2.1.2	Stand der Forschung	6
2.2	Fokusgruppen mit Mieter*innen	25
2.2.1	Zielsetzung	25
2.2.2	Vorgehensweise	26
2.2.3	Ergebnisse.....	28
2.2.4	Zusammenfassung	48
3	Gründe für Energieeinspardefizite und Einflussfaktoren auf Rebound-Effekte	49
3.1	Rechen-methodische, bauphysikalische und technische Gründe für Energieeinspardefizite.....	51
3.2	Einflussfaktoren auf Rebound-Effekte.....	53
3.2.1	Forschungsstand zu psychologischen Faktoren.....	53
3.2.2	Aktuelle empirische Arbeiten.....	57
3.2.3	Zusammenfassendes psychologisches Übersichtsmodell und Implikationen für die Befragung	59
4	Ausblick.....	60
4.1	Mieter*innenbefragung zu Wärmenutzungsverhalten und möglichen Rebound-Effekten.....	60
4.2	Experimenteller Vignettenansatz zur Analyse von Maßnahmen zur Eindämmung von Rebound-Effekten.....	60
5	Literaturverzeichnis	61

1 Einleitung

Der Erfolg von effizienzsteigernden Maßnahmen im Raumwärmebereich wird mit Hinweis auf Rebound-Effekte von Investoren häufig in Zweifel gezogen. Dabei wird die Differenz zwischen dem gemessenen Verbrauch und dem berechneten Bedarf oft allein den Bewohner*innen und deren (Fehl-) Verhalten zugeschrieben.

Im Rahmen des KOSMA-Vorhabens erfolgt eine eingehende Analyse von Einflussfaktoren auf das Heizverhalten sowie der Entstehungskomponenten und der Stabilität direkter Rebound-Effekte im Wärmebereich in Haushalten mit unterschiedlichem sozio-kulturellen und -ökonomischen Hintergrund. Dabei werden psychologische, sozio-strukturelle und -kulturelle Ursachen von baulich-technischen Einflüssen, als weiteren Faktoren für die Abweichung zwischen erwarteter und tatsächlich realisierter Energieeinsparung, abgegrenzt. Ergänzend werden indirekte Rebound-Effekte berücksichtigt.

Mit einer Mieter*innenbefragung im Bestand der Unternehmensgruppe Nassauische Heimstätte/ Wohnstadt sollen das Wärmenutzungsverhalten untersucht und die wichtigsten Einflussgrößen, einschließlich baulich-technischer Faktoren, hierfür identifiziert werden. Ergänzend liefern energetische Berechnungen für ausgewählte Gebäude Informationen zur Wirkung nutzerseitiger und technischer Aspekte auf Heizenergieverbräuche. Zur Vorbereitung der Befragung wurden im ersten Halbjahr 2019 neben einer umfassenden Literaturlauswertung Fokusgruppen mit Mieter*innen der Nassauischen Heimstätte zu ihrem Heiz- und Lüftungsverhalten durchgeführt. Zusätzlich wurden, u.a. mittels Akteursinterviews, Maßnahmen von ausgewählten Wohnungsunternehmen zur Senkung des Heizenergieverbrauchs bzw. zur Verminderung von Rebound-Effekten ermittelt. In einer an die für die Heizperiode 2019/2020 geplante Hauptbefragung anschließenden experimentellen Vignettenbefragung im Winter 2020/2021 sollen die Zusammenhänge zwischen ausgewählten Einflusskonstellationen und Rebound-Effekten bzw. Heizverhalten empirisch getestet werden. Auf dieser Basis werden in Zusammenarbeit mit Praxispartnern, u.a. aus Wohnungswirtschaft, Naturschutz- und Verbraucherverbänden sowie Behörden, konkrete Vorschläge für die Ausgestaltung von Erfolg versprechenden Maßnahmen zur Reduzierung von Rebound-Effekten entwickelt.

In diesem Werkstattbericht werden die Ergebnisse der Literaturlauswertung zu Einflussfaktoren des Heizenergieverbrauchs sowie des Heiz- und Lüftungsverhaltens, zu den Ursachen von Energieeinspardefiziten und zur Entstehung bzw. Eindämmung von Rebound-Effekten vorgestellt. Eingegangen wird auch auf die Ergebnisse der Fokusgruppen mit Mieter*innen zum Heizverhalten. Außerdem wird ein Ausblick auf die anstehenden Befragungen von Mieter*innen der Nassauischen Heimstätte/ Wohnstadt gegeben.

2 Einflussfaktoren des Heizenergieverbrauchs sowie des Heiz- und Lüftungsverhaltens

2.1 Theoretische Grundlagen und Forschungsstand

2.1.1 Arbeitsmodell

Der Heizenergieverbrauch ist von vielen Faktoren abhängig. Abbildung 1 gibt einen Überblick über mögliche Einflussgrößen und Zusammenhänge zwischen diesen. Das KOSMA-Arbeitsmodell zu den Einflussfaktoren des Heizenergieverbrauchs basiert auf Diskussionen im Forschungsverbund, gestützt auf Vorerfahrungen der beteiligten Partner und einer Auswertung der einschlägigen Literatur im Forschungsfeld (s. 2.1.2).

Das Heiz- und Lüftungsverhalten umfasst alle Aktivitäten im Zusammenhang mit der Bedienung der Heizung und dem Lüften der Wohnung. Das Heizverhalten kann durch die folgenden zeitlichen, räumlichen und temperatur-bezogenen Größen bzw. Kombinationen von diesen charakterisiert werden:

- Anzahl der Tage im Jahr und der Stunden pro Tag, an bzw. in denen geheizt wird,
- Anzahl, Art und Größe der Räume in denen geheizt wird,
- gewählte Temperaturen/ Thermostateinstellungen in den beheizten Räumen bzw. Temperaturverläufe im Laufe des Tages

Beim Lüften über Fenster sind vor allem die Art, Dauer und Häufigkeit des Fensteröffnens relevant.

Das Heiz- und Lüftungsverhalten wird zum einen durch die baulichen und technischen Gegebenheiten sowie äußere Faktoren, wie den Energiepreis, das Wetter und andere Umwelteinflüsse (Schall, Gerüche) bestimmt. Zum anderen wird das Verhalten durch verschiedene Haushaltscharakteristika, wie Zahl der Personen und Einkommen, physiologische Merkmale der Haushaltsmitglieder, wie Alter, Geschlecht und Gesundheitszustand beeinflusst. Lebensstile, verhaltensrelevante Einstellungen und Gewohnheiten aber auch Alltagspraktiken, wie häufiges Kochen oder Baden, sowie Wissen und ihre Erfahrungen spielen eine Rolle. Diesen 'subjektiven' personalen Faktoren liegen Werte und Normen zugrunde und sie sind durch den kulturellen Hintergrund geprägt. Hinzu kommen noch situative und soziale Faktoren, wie die Anwesenheit von anderen Personen, seien es Besucher*innen oder Haushaltsmitglieder, mit denen das Heiz- und Lüftungsverhalten abgestimmt werden muss. Diese sind in der Abbildung nicht gesondert dargestellt.

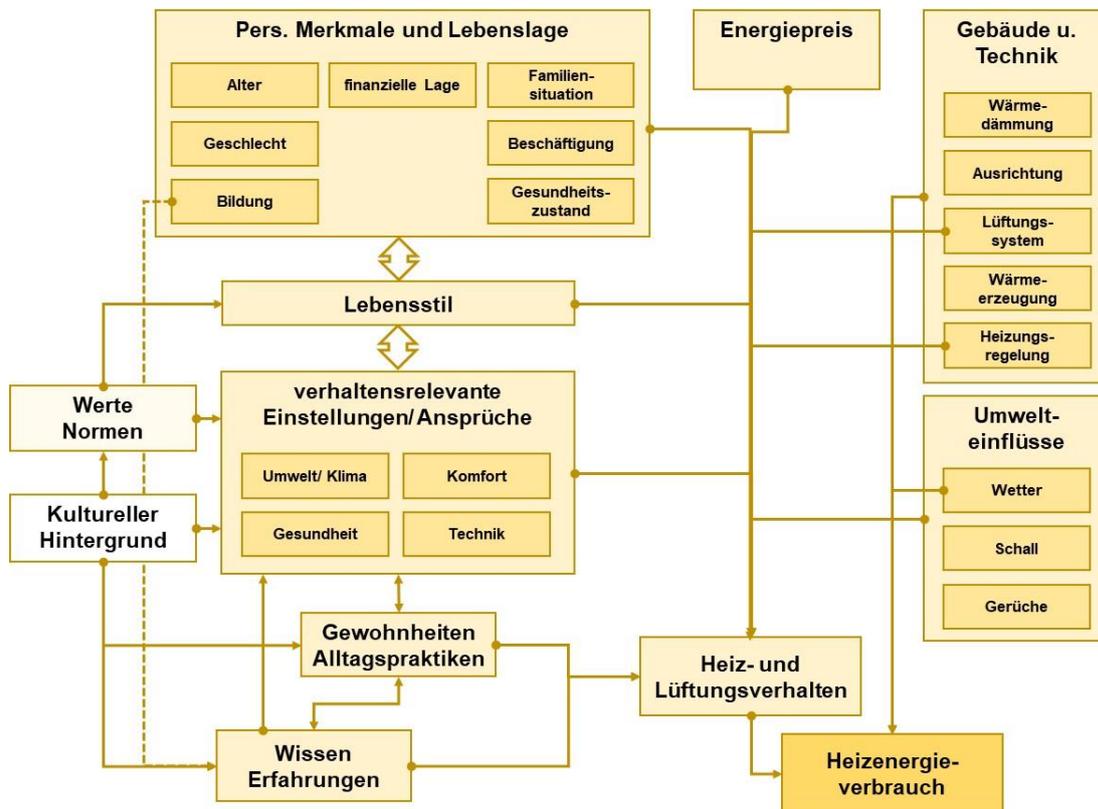


Abbildung 1: Faktoren, die das Heiz- und Lüftungsverhalten und damit den Heizenergieverbrauch beeinflussen können

2.1.2 Stand der Forschung

Über die letzten Jahrzehnte ist eine Vielzahl an Untersuchungen zu den Einflussfaktoren des Heizenergieverbrauchs durchgeführt worden. Auch zum Heiz- und Lüftungsverhalten liegen einige Arbeiten vor. Im Folgenden sind die Ergebnisse relevanter Arbeiten aus den letzten zehn Jahren nach Faktorengruppen zusammengestellt (s. Tabellen 1-3). Berücksichtigt wurden Untersuchungen aus Deutschland und aus Ländern mit einer ähnlichen Kultur, wirtschaftlichen Situation und einem ähnlichen Klima – der Fokus lag auf Deutschland, mittel- und nordeuropäischen Ländern – vorzugsweise mit einem quantitativen Ansatz, interessante qualitative Befunde wurden aber ebenfalls aufgenommen. Arbeiten, die sich ausschließlich mit dem Heizenergieverbrauch in von Eigentümer*innen bewohnten Häusern befassen, wurden im Zusammenhang mit den Fragestellungen des KOSMA-Forschungsprojekts (s. 1) als nicht relevant eingestuft. Ergänzende Befunde zu Faktoren des Heizenergieverbrauchs bzw. des Heiz- und Lüftungsverhaltens wurden aber ebenfalls berücksichtigt. Vor allem in den letzten Jahren sind Arbeiten hinzugekommen, in denen Ursachen für beobachtete Energieeinspardefizite nach energetischen Sanierungen betrachtet wurden. Ergebnisse der Literaturlauswertung zu Faktoren, die zu Energieeinspardefizite im Allgemeinen und Rebound-Effekte im Speziellen führen können, werden im Kapitel 3 beschrieben.

Einflussfaktoren Heizenergieverbrauch

Der Heizenergieverbrauch hängt, wie dargestellt, von einer Vielzahl von Faktoren ab. Zwischen den Faktoren kann es Zusammenhänge geben. So können das Einkommen oder kulturelle Abgrenzungen die Wohnungswahl bzw. die Auswahlmöglichkeiten beeinflussen. Mieter*innen mit geringem finanziellem Spielraum können sich z.B. nur Wohnungen mit niedrigen Mieten, die es eher in weniger effizienten Gebäuden gibt, leisten. Da insbesondere die Gebäudequalität einen hohen Einfluss auf den Heizenergieverbrauch hat (s.u.), ist es wichtig, dass diese bei der Untersuchung anderer Einflussfaktoren ggf. berücksichtigt wird bzw. dass ihr Einfluss kontrolliert wird. Das ist allerdings nicht in allen der ausgewerteten Studien geschehen, u.a. wegen geringer Fallzahlen.

Gebäude, Wohnung und Technik

Den größten Einfluss auf den Heizenergieverbrauch haben Gebäude- bzw. Wohnungsmerkmale – zumindest beim Vergleich unterschiedlicher Gebäudebestände. Sie können nach Guerra Santin et al. 2009 und Huebner et al. 2015 gut bzw. knapp 40 Prozent der Unterschiede im Heizenergieverbrauch bei niederländischen und britischen Haushalten erklären. Meier & Rehdanz (2010) kommen auf rund 30 Prozent (ebenfalls für britische Haushalte). Wesentliche Faktoren sind die Größe der Wohnung, das Gebäudealter zusammen mit dem jeweiligen energetischen Standard (Brounen et al. 2012, Guerra Santin et al. 2009, Guerra Santin 2013, Huebner et al. 2015, Majcen 2016, Sonnenberger & Zwick 2016, Weber et al. 2017a, Wolff et al. 2017a). Als wichtigste Effizienzmaßnahmen haben sich in der Untersuchung von Guerra Santin et al. 2009 die Dämmung der Fassade, Doppelverglasung und die Isolierung der Fenster herausgestellt. Der Befund von Belaïd (2016), dass Doppelverglasungen in Mehrfamilienhäusern zu einem leicht höheren Heizenergieverbrauch führen, könnte darauf zurückzuführen sein, dass nach der Sanierung mehr gelüftet wird (Belaïd 2016). Wohnungen in Mehrfamilienhäusern weisen tendenziell einen niedrigeren Heizenergieverbrauch auf als (freistehende) Einfamilienhäuser (Guerra Santin 2013, Guerra Santin et al. 2009, Huebner et al. 2015, Weber et al. 2017a). Auch die eingesetzte Heiz- und Lüftungstechnik beeinflusst den Heizenergieverbrauch (Belaïd 2017, Guerra Santin 2013, Guerra Santin & Itard 2010, Majcen 2016,). Weitere relevante Faktoren sind die Lage der Wohnung im Gebäude (Calì et al. 2016a), das Heizverhalten der Nachbarn (Calì et al. 2016a, c), die Deckenhöhe (Belaïd 2016) und der Zuschnitt der Wohnung (Guerra Santin et al 2009). Die Anzahl der Räume hat einen positiven (verstärkenden) Effekt auf den Heizenergieverbrauch, da sie in der Regel mit der Größe der Wohnung korreliert (Guerra Santin et al 2009). Wird diese kontrolliert, so hat die Anzahl der Räume einen leicht negativen Einfluss. Dies lässt sich damit begründen, dass Räume unterschiedlich beheizt werden (Brounen et al 2012). So ist auch zu erklären, dass der Heizenergieverbrauch pro Quadratmeter mit der Wohnungsgröße abnimmt (Majcen 2016). Nicht überraschend ist vor dem Hintergrund der Dominanz bau- physikalischer/ technischer Faktoren, dass der Heizenergieverbrauch bei nicht oder nur

geringfügig sanierten Gebäuden stark mit dem wohnungsspezifischen Heizbedarf (berechnet anhand der Größe, der Lage im Gebäude sowie der Außen- und Fensterfläche) korreliert (Weber et al. 2017b, Wolff et al. 2017b).

Haushalt

Soziodemografische Merkmale des Haushalts und seiner Mitglieder fügen den Gebäude- bzw. Wohnungsmerkmalen nur wenig Erklärungskraft hinzu, auch wenn sie für sich genommen mehr Varianz erklären können (bei Huebner et al. 2015: rund 3 Prozent zusätzliche und rund 22 Prozent alleinige Varianzaufklärung). Der wichtigste, und am häufigste untersuchte, Faktor, ist die Anzahl der Personen im Haushalt (Abrahamse & Steg 2011, Bakaloglou & Charlier 2018b, Belaïd 2017, Brounen et al. 2012, Guerra Santin et al. 2009, Guerra Santin & Itard 2010, Huebner et al. 2015, Kleinhüchelkotten et al. 2016, Majcen 2016). Diese korreliert, wie zu erwarten, mit der Wohnungsgröße. Pro Kopf gerechnet nimmt der Heizenergieverbrauch mit der Größe des Haushalts ab (Brounen et al. 2012). Das Haushaltseinkommen hat ebenfalls einen, wenn auch schwächeren, Effekt auf den Heizenergieverbrauch. Mit steigendem Einkommen nimmt tendenziell auch der Heizenergieverbrauch insgesamt zu (Abrahamse & Steg 2011, Guerra Santin et al. 2009, Guerra Santin & Itard 2010, Weber et al. 2017a), was mit den in der Regel größeren Wohnungen zusammenhängen dürfte. Pro Quadratmeter nimmt der Heizenergieverbrauch mit dem zur Verfügung stehenden Einkommen eher ab. Die Gründe dafür dürften sein, dass in größeren Wohnungen bzw. Häusern nicht alle Zimmer gleich geheizt werden und/ oder dass wohlhabendere Haushalte eher in energieeffizienteren Gebäuden leben. Der Energiepreis hat, wie zu erwarten, einen negativen (dämpfenden) Effekt auf den Heizenergieverbrauch (Belaïd 2016, 2017). Haushalte mit geringen Einkommen reagieren allerdings weniger auf steigende Energiepreise – wohl weil sie ohnehin sparsamer heizen oder sogar nur den allernötigsten Heizbedarf decken (Bakaloglou & Charlier 2018a). In einigen Studien wurde der Einfluss von Eigentum bzw. Miete untersucht. Hierzu gibt es unterschiedliche Aussagen: Es gibt sowohl den Befund, dass der Heizenergieverbrauch von Eigentümer*innen höher ist (Belaïd 2016) als auch den, dass Mieter*innen (ohne Unterstützung vom Staat und mit in die Miete eingeschlossenen Heizkosten) einen höheren Heizenergieverbrauch aufweisen (Guerra Santin et al. 2009). Der Heizenergieverbrauch hängt außerdem mit der Anwesenheit der Haushaltsmitglieder zusammen (Bakaloglou & Charlier 2018a, Belaïd 2016, 2017, Guerra Santin et al. 2009, Kleinhüchelkotten et al. 2016, Majcen 2016, Weber et al. 2017b, Wolff et al. 2017b). Höhere Anwesenheitszeiten führen tendenziell zu längeren Betriebszeiten der Heizung (s.u.). Eng damit verknüpft ist die Anwesenheit älterer Menschen im Haushalt, die in mehreren Studien mit einem höheren Heizenergieverbrauch in Verbindung gebracht wird (Belaïd 2016, Brounen et al. 2012, Guerra Santin et al. 2009, Kleinhüchelkotten et al. 2016). Auch für das Alter der Referenzperson, des Haushaltsvorstandes bzw. der befragten Person wurde in mehreren Studien ein signifikanter Einfluss

festgestellt (Belaïd 2016, Brounen et al. 2012, Guerra Santin et al. 2009, Kleinhüchelkotten et al. 2016). Für Haushalten mit Kindern wurde ein geringerer Heizenergieverbrauch pro Quadratmeter gefunden, was letztlich aber wieder durch den Effekt der größeren Wohnung zu erklären sein könnte (Brounen et al. 2012). Leben Jugendliche im Haushalt nimmt der Heizenergieverbrauch pro Quadratmeter tendenziell zu (Brounen et al. 2012). Unterschiede im Heizenergieverbrauch zwischen den Geschlechtern wurden in einer niederländischen Studie gefunden: In Haushalten mit einem höheren Frauenanteil war der Heizenergieverbrauch etwas höher als im Durchschnitt (Brounen et al. 2012). In anderen Studien wurde dagegen kein Zusammenhang festgestellt (z.B. Huebner et al. 2015). Ein mit dem Frauenanteil zunehmender Heizenergieverbrauch könnte auf das in einigen Studien festgestellte höhere Wärmebedürfnis oder auf längere Anwesenheitszeiten von Frauen in der Wohnung zurückzuführen sein (s. Verhalten 'Heizen'). Auch Beschäftigungs- und Berufsstatus (Belaïd 2016) sowie der Bildungsabschluss (Hansen 2018, Kleinhüchelkotten et al. 2016, Majcen 2016) können den Heizenergieverbrauch beeinflussen. Bezogen auf den Heizenergieverbrauch pro Quadratmeter finden sich allerdings keine Unterschiede (Weber et al. 2017b).

Soziokultureller Hintergrund

Soziokulturelle Merkmale, wie der Lebensstil und die Zugehörigkeit zu sozialen Milieus (Bohunovsky et al. 2011, Kleinhüchelkotten et al. 2016, Schulz et al. 2010) sowie der Migrationshintergrund (Belaïd 2016a, Ziesenitz & Hunecke 2014), wurden nur in wenigen Studien als Einflussfaktoren untersucht. Es gibt Hinweise darauf, dass sich diese auf den Heizenergieverbrauch auswirken.

Werte, Normen, Einstellungen

Auch Werte, Normen, Einstellungen zum Energiesparen und zur Technik und Komfortwartungen wurden bisher nur vergleichsweise selten in die Analysen zu Unterschieden im Heizenergieverbrauch einbezogen. In einer niederländischen Studie (Abrahamse & Steg 2011) zeigte sich, dass Wertorientierungen, wie Tradition/ Sicherheit und Macht/ Leistung sowie Offenheit für Wandel mit Unterschieden im Heizenergieverbrauch verbunden sind. Aus qualitativen Studien lässt sich auf einen Einfluss der Norm 'nichts zu verschwenden' schließen. Positive Einstellungen zum Energiesparen führen nach Abrahamse & Steg (2011) in der Tendenz zu einem niedrigeren Heizenergieverbrauch. In anderen Studien wurde dagegen kein signifikanter Zusammenhang gefunden (Vringer et al. 2007) bzw. festgestellt, dass positive Umwelteinstellungen mit einem höheren Heizenergieverbrauch einhergehen können (Kleinhüchelkotten et al. 2016). Ein höheres Wärmebedürfnis bzw. die Wertschätzung von Wärmekomfort lässt sich mit einem höheren Heizenergieverbrauch in Verbindung bringen (Bakaloglou & Charlier 2018a, Cali et al. 2016a, Wolff et al. 2017a). Personen, die mit der Raumwärme zufrieden sind, weisen

tendenziell einen niedrigeren Heizenergieverbrauch auf (Majcen 2016, Wolff et al. 2017a).

Es gibt auch einen Zusammenhang zwischen der Bewertung der Lüftungstechnik und dem Heizenergieverbrauch: Die Ergebnisse einer Untersuchung von Cali et al. 2016a zeigen, dass der Heizenergieverbrauch bei Personen, die angaben, das Heiz- und Lüftungssystem sei sparsam und wirkungsvoll und die Technik bedienungsfreundlich, niedriger ist. Auch zwischen der Einschätzung des Energienutzungsverhaltens des Haushalts und dem Heizenergieverbrauch besteht ein Zusammenhang (Majcen 2016).

Wissen, Erfahrungen, Gewohnheiten

Nur sehr wenige Studien gibt es bisher zur Rolle von Wissen, Vor-Erfahrungen und Gewohnheiten im Zusammenhang mit dem Heizen und Lüften. Dies dürfte daran liegen, dass diese Merkmale deutlich schwerer zu erfassen sind. In einer qualitativen Studie mit Hauseigentümern in Kopenhagen fand Gram-Hanssen (2010) Hinweise zur Bedeutung von Erfahrungen, Gewohnheiten und Wissen, im Sinne eines 'Sich-informiert-fühlen' bzw. 'Wissen-wie' (s. Abschnitt Verhalten). Feste Gewohnheiten wurden in einer Studie aus Großbritannien mit einem höheren Heizenergieverbrauch in Verbindung gebracht (Huebner et al. 2013). Dass Erfahrungen aus dem Elternhaus und dem frühen Erwachsenenalter einen Einfluss auf den Heizenergieverbrauch haben können, zeigt eine Längsschnittstudie aus Dänemark (Hansen 2018), in der ein Zusammenhang zwischen Einkommen, Bildungsabschlüssen, Gebäudealter und Art der Heizung im Elternhaus und im frühen Erwachsenenalter auf der einen und dem aktuellen Heizenergieverbrauch auf der anderen Seite festgestellt wurde.

Verhalten

Der Einfluss verschiedener Verhaltensweisen im Zusammenhang mit dem Heizen und Lüften der Wohnung auf den Heizenergieverbrauch wurde in mehreren Studien untersucht. Das Heizverhalten kann in der Studie von Huebner et al. (2015) für sich genommen rund 12 Prozent der Varianz erklären. Kombiniert mit Gebäude- und soziodemografischen Merkmalen erhöht sich die durch diese Faktoren bereits erreichte Erklärungskraft aber kaum, was zu den Ergebnissen von Guerra Santin et al. (2009) passt.

Nicht überraschend ist der positive Zusammenhang zwischen zum einen der (eingestellten) Temperatur, den Betriebszeiten und der Anzahl der geheizten Räume und zum anderen dem Heizenergieverbrauch (Bakaloglou & Charlier 2018b, Belaïd 2017, Cali et al. 2016c, Guerra Santin & Itard 2010, Guerra Santin et al. 2009, Huebner et al. 2015, Majcen 2016, Weber et al. 2017b, Wolff et al. 2017b). Gleiches gilt für die Länge der individuellen Heizperiode bzw. die Anzahl der Tage, an denen durch den Haushalt geheizt wird (Huebner et al. 2015). Für den Dauerbetrieb der Heizung in der Heizsaison konnte ebenfalls ein signifikanter positiver Zusammenhang mit dem Heizenergieverbrauch

festgestellt werden (Belaïd 2017). Beim Lüften wirkt sich vor allem die Dauer der Öffnung von Lüftungsgittern und Fenstern, die Art des Lüftens (Kipp- oder Stoßlüftung) und der Umgang mit der Heizung (Herunterdrehen oder Laufenlassen) aus (Calì et al. 2016c, Guerra Santin & Itard 2010, Majcen 2016, Weber et al. 2017b, Wolff et al. 2017b).

Tabelle 1: Einflussfaktoren Heizenergieverbrauch

Abkürzungen:

Meth: Methode

A: quantitativ, große Fallzahl ($N \geq 200$)

B: quantitativ, kleine Fallzahl ($N < 200$)

C: qualitativ

R: Review

HEV: Heizenergieverbrauch

HH: Haushalt

IEU: Intensität des Energieverbrauchs (tatsächlicher HEV/ theoretischer HEV)

Faktor	Wirkung auf/ Zusammenhang mit HEV	Land	Meth	Studie
Haushalt				
Zahl der Pers. im HH	Pers. im HH: positiver Zusammenhang mit HEV	NL	B	Abrahamse & Steg 2011
		NL	A	Guerra Santin et al. 2009, Guerra Santin & Itard 2010
		GB	A	Huebner et al. 2015
		NL	A	Majcen 2016
	Pers. im HH: positiver Zusammenhang mit IEU	F	A	Bakaloglou & Charlier 2018b
	Zahl der Erwachsenen im HH (als Teil einer latenten Variablen 'Haushalt'): positiver direkter Zusammenhang mit HEV	F	A	Belaïd 2017
	Pers. im HH: positiver Zusammenhang mit HEV, aber negativer Zusammenhang mit HEV pro Kopf	NL	A	Brounen et al. 2012
D		A	Kleinhüchelkotten et al. 2016	
Einkommen	Einkommen: positiver Zusammenhang mit HEV	NL	B	Abrahamse & Steg 2011
		NL	A	Guerra Santin et al. 2009, Guerra Santin & Itard 2010
		CH	A	Weber et al. 2017a
	sehr niedrige Einkommen: niedriger IEU	F	A	Bakaloglou & Charlier 2018b
	geringere Einkommen: höherer HEV bzw. HEV/ m ²	NL	A	Guerra Santin 2013
		F	A	Bakaloglou & Charlier 2018a
		NL	A	Majcen 2016
		D	B, C	Wolff et al. 2017a
	Einkommen pro Person (consumption unit): schwacher Effekt auf HEV	F	A	Belaïd 2016
		NL	A	Brounen et al. 2012
D		A	Kleinhüchelkotten et al. 2016	
HH-Einkommen: positiver Zusammenhang mit HEV	NL	A	Aydin et al. 2017	

Faktor	Wirkung auf/ Zusammenhang mit HEV	Land	Meth	Studie
	HH-Einkommen (als Teil einer latenten Variablen 'Haushalt'): schwacher positiver direkter Zusammenhang mit HEV	F	A	Belaïd 2017
Anwesenheitszeiten	Anwesenheit: positiver Zusammenhang mit HEV bzw. HEV/ m ²	F	A	Bakaloglou & Charlier 2018a
		NL	A	Guerra Santin et al. 2009
		D	B	Weber et al. 2017b
		D	B	Wolff et al. 2017b
	Anwesenheit (als Teil einer latenten Variablen 'Verhalten'): Zusammenhang mit HEV	F	A	Belaïd 2017
	Anzahl der Wochentage mit Anwesenheit am Mittag: positiver Zusammenhang mit HEV	NL	A	Majcen 2016
Anzahl der Wochentage mit Anwesenheit in der Nacht: negativer Zusammenhang mit HEV	NL	A	Majcen 2016	
Miete/ Eigentum	Miete: geringerer HEV als im Eigentum	F	A	Belaïd 2016
	Miete/ Eigentum (als Teil einer latenten Variablen 'Gebäudemerkmale'): Effekt auf HEV			Belaïd 2017
	Miete (ohne Unterstützung vom Staat): höherer HEV	NL	A	Guerra Santin et al. 2009
	Heizkosten als Teil der Miete: höherer HEV	NL	A	Guerra Santin et al. 2009
Alter der im HH lebenden Personen	ältere Personen im HH: höherer HEV	NL	B	Abrahamse & Steg 2011
		NL	A	Aydin et al. 2017
		D	B	Cali et al. 2016a
		NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
		NL	A	Majcen 2016
	ältere Haushalte: höherer HEV/ m ² , ältere Single-HH: geringerer HEV/ m ² als Paare	NL	A	Brounen et al. 2012
HH mit Kindern: geringerer HEV, Jugendliche: höherer HEV	NL	A	Brounen et al. 2012	
	Alter des Haushaltsvorstands/ der Referenzperson oder der interviewten Person: positiver Zusammenhang mit HEV	F	A	Belaïd 2016
		NL	A	Brounen et al. 2012, Guerra Santin et al. 2009
		D	A	Kleinhüchelkotten et al. 2016
	Alter der befragten Person: negativer Zusammenhang mit IEU	F	A	Bakaloglou & Charlier 2018b
Geschlecht	höherer Anteil von Frauen im HH: höherer HEV	NL	A	Aydin et al. 2017
		NL	A	Brounen et al. 2012
Berufstätigkeit	Nicht-Berufstätige: höherer HEV	F	A	Belaïd 2016

Faktor	Wirkung auf/ Zusammenhang mit HEV	Land	Meth	Studie
	alle HH-Mietglieder berufstätig: niedriger HEV	NL	A	Aydin et al. 2017
Berufsstatus	Berufsstatus: Zusammenhang mit HEV	F	A	Belaïd 2016
Bildungsabschlüsse	Bildung: Zusammenhang mit HEV	D	A	Kleinhüchelkotten et al. 2016
		DK	A	Hansen 2018
		NL	A	Majcen 2016
Soziokultureller Hintergrund				
Lebensstil	soziales Milieu: Zusammenhang mit HEV	A	A	Bohunovsky et al. 2011
		D	A	Kleinhüchelkotten et al. 2016
		D	B	Schulz et al. 2010
Herkunftskultur	Ausländer und Pers. mit angenommener Staatsangehörigkeit: höherer HEV (als Franzosen)	F	A	Belaïd 2016a
	Türkeistämmige und russischsprachige Migrant*innen: geringerer HEV als deutsche Mehrheitsbevölkerung (in Dortmund)	D	A	Ziesenitz & Hunecke 2014
Werte, Normen, Einstellungen				
Werte	Tradition/ Sicherheit und Macht/ Leistung: höherer HEV, Offenheit für Wandel: niedrigerer HEV	NL	B	Abrahamse & Steg 2011
Normen	Norm, Energie sparsam zu verwenden: niedrigerer HEV	D	C	Sonnenberger & Zwick 2016, Wolff et al. 2017a
Einstellungen	positive Einstellungen zum Energiesparen: niedrigerer HEV	NL	B	Abrahamse & Steg 2011
		D	C	Sonnenberger & Zwick 2016
	positive Umwelteinstellungen: positiver Zusammenhang mit HEV	D	A	Kleinhüchelkotten et al. 2016
Komforterwartungen	höheres Wärmebedürfnis: höherer HEV	D	B	Cali et al. 2016a
		D	C	Wolff et al. 2017a
	Präferenz für WärmeKomfort (im Vergleich zu Wirtschaftlichkeit): positiver Zusammenhang mit HEV	F	A	Bakaloglou & Charlier 2018a
	höhere Präferenz für WärmeKomfort (im Vergleich zu Wirtschaftlichkeit): höherer IEU	F	A	Bakaloglou & Charlier 2018b
	Zufriedenheit mit der Raumwärme: niedrigerer HEV	NL	A	Majcen 2016
		D	B	Wolff et al. 2017a
	Wahrnehmung von trockener/ feuchter Luft: Einfluss auf HEV	NL	A	Majcen 2016
	Wahrnehmung von Zugluft: Einfluss auf HEV	NL	A	Majcen 2016
Technikaffinität/-bewertung	Bedienung des Heizungssystems als lästig empfunden: höherer HEV	D	B	Cali et al. 2016a

Faktor	Wirkung auf/ Zusammenhang mit HEV	Land	Meth	Studie
	Heizungssystem als sparsam empfunden: niedrigerer HEV	D	B	Cali et al. 2016a
	Lüftungsanlage als wirkungsvoll eingeschätzt: niedrigerer HEV	D	B	Cali et al. 2016a
Bewertung des eigenen Handelns	Wahrnehmung der 'energy performance' der Wohnung und des Haushalts: Zusammenhang mit HEV	NL	A	Majcen 2016
	Bewertung des Wärmeenergienutzungsverhaltens des Haushalts: Zusammenhang mit HEV	NL	A	Majcen 2016
Wissen, Erfahrungen, Gewohnheiten				
Gewohnheiten	feste Routinen, die das Energiesparen erschweren: höherer HEV	GB	B	Huebner et al. 2013
Erfahrungen	Elternhaus (Einkommen, Bildungsabschlüsse, Gebäudealter und Art der Heizung): Zusammenhang mit HEV	DK	A	Hansen 2018
	frühes Erwachsenenalter (Einkommen, Bildungsabschlüsse, Gebäudealter und Art der Heizung): Zusammenhang mit HEV	DK	A	Hansen 2018
Verhalten				
Heizen	Betriebszeit der Heizung (als Teil einer latenten Variablen 'Verhalten'): schwacher Zusammenhang mit HEV	F	A	Belaïd 2017
	Dauerbetrieb der Heizung: höherer IEU	F		Bakaloglou & Charlier 2018b
	Temperatur (als Teil einer latenten Variablen 'Verhalten'): positiver Zusammenhang mit HEV	F	A	Belaïd 2017
	(durchschnittliche) Innenraumtemperatur: positiver Zusammenhang mit HEV	D	B	Cali et al. 2016c
		NL	A	Majcen 2016
		D	B	Weber et al. 2017b, Wolff et al. 2017b
	Anzahl der geheizten Schlafräume: positiver Zusammenhang mit HEV	NL	A	Guerra Santin et al. 2009
	Heizungsbetriebszeiten in verschiedenen Räumen: positiver Zusammenhang mit HEV	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
	Betriebszeiten der Heizung auf höchster gewählter Stufe: positiver Zusammenhang mit HEV	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
	Temperatureinstellungen in der Nacht: positiver Zusammenhang mit HEV	NL	A	Guerra Santin et al. 2009, Guerra Santin & Itard 2010
	Temperatureinstellungen am Abend: positiver Zusammenhang mit HEV	NL	A	Guerra Santin et al. 2009, Majcen 2016
Temperaturen bei Abwesenheit: positiver Zusammenhang mit HEV	NL	A	Majcen 2016	

Faktor	Wirkung auf/ Zusammenhang mit HEV	Land	Meth	Studie
	Länge der individuellen Heizperiode: positiver Zusammenhang mit HEV	GB	A	Huebner et al. 2015
Lüften	Innentüren (geschlossen oder geöffnet): Zusammenhang mit HEV	DK	C	Gram-Hanssen 2010
	Öffnungszeiten von Lüftungsgittern und Fenstern (Bad, Wohnzimmer): positiver Zusammenhang mit HEV	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
	längere Öffnungszeiten von Fenstern (in Kombination mit höheren Temperaturen): höherer HEV	D	B	Cali et al. 2016c
	Lüftungspraktiken in Wohn- und Schlafzimmer: Zusammenhang mit HEV	NL	A	Majcen 2016
	Lüften bei laufender Heizung: höherer HEV	NL	A	Majcen 2016
	geringere Effektivität der Lüftung (als aggregierte Variable: gekippte Fenster/ Stoßlüftung, Häufigkeit und Dauer der Lüftung, Abdrehen der Heizung): höherer HEV/ m ²	D	B	Weber et al. 2017b, Wolff et al. 2017b
NL		A	Majcen 2016	
Gebäude, Wohnung, Technik				
Alter	Baujahr: negativer Zusammenhang mit HEV bzw. HEV/ m ²	NL	A	Brounen et al. 2012
		NL	A	Guerra Santin et al 2009
		NL	A	Guerra-Santin 2012
		NL	A	Majcen 2016
		CH	A	Weber et al. 2017a
Art des Gebäudes/ der Wohnung	Mehrfamilienhaus- und Maisonette-Wohnung: niedrigerer HEV/ m ² als Einfamilienhaus	NL	A	Guerra Santin et al. 2009, Guerra Santin 2013
		GB	A	Huebner et al. 2015
	Wohnungen: niedrigerer HEV als Einfamilienhaus	CH	A	Weber et al. 2017a
		F	A	Belaïd 2017
	Gebäudetyp: Zusammenhang mit HEV	NL	A	Brounen et al. 2012
Zuschnitt der Wohnung	offene Küche: negativer Zusammenhang mit HEV	NL	A	Guerra Santin et al 2009
Wärmedämmung	therm. Isolierung: negativer Zusammenhang mit HEV bzw. HEV/ m ²	NL	A	Brounen et al. 2012, Guerra Santin et al. 2009, Guerra Santin 2013
		NL	A	Guerra Santin et al. 2009
	höhere Energieeffizienzklassen: niedrigerer HEV	NL	A	Majcen 2016
		GB	A	Huebner et al. 2015

Faktor	Wirkung auf/ Zusammenhang mit HEV	Land	Meth	Studie
	keine oder geringe Dämmung/ niedrige Energieeffizienz: höherer HEV	D	C	Sonnenberger & Zwick 2016
		D	B, C	Wolff et al. 2017a
Doppelverglasung	Doppelverglasung: etwas höherer HEV in Mehrfamilienhäusern	F	A	Belaïd 2016
	Doppelverglasung: niedrigerer HEV	NL	A	Guerra Santin et al. 2009
		GB	A	Huebner et al. 2015
Größe der Wohnung	Wohnfläche (als Teil einer latenten Variablen 'Gebäude'): positiver Zusammenhang mit HEV	F	A	Belaïd 2017
	Wohnfläche: positiver Zusammenhang mit HEV pro Kopf	NL	A	Brounen et al 2012
	Wohnfläche: positiver Zusammenhang mit HEV, aber geringerer HEV/ m ²	NL	A	Majcen 2016
	Wohnfläche: positiver Zusammenhang mit HEV	GB	A	Huebner et al. 2015
		D	C	Sonnenberger & Zwick 2016
		CH	A	Weber et al. 2017a
Anzahl der Räume	Anzahl der Räume: schwacher negativer Zusammenhang mit HEV (bei Kontrolle der Größe)	NL	A	Brounen et al 2012
	Anzahl der Räume: positiver Zusammenhang mit HEV	NL	A	Guerra Santin et al. 2009
Lage der Wohnung im Gebäude	EG- und Dachwohnungen: höherer HEV	D	B	Calì et al. 2016a
Heizung der angrenzenden Wohnungen	Heizverhalten der Nachbarn: Einfluss auf HEV (heat shift)	D	B	Calì et al. 2016a, c
	geringes Heizen in der Wohnung darunter: höherer HEV	D	B, C	Wolff et al. 2017a
Deckenhöhe	niedriger als 3 m Deckenhöhe: niedrigerer HEV	F	A	Belaïd 2016
Heizungssystem	Art der Heizung (zentral, kombiniert, einzeln, als Teil einer latenten Variablen 'Heizungsart'): Effekt auf HEV	F	A	Belaïd 2017
	steigende Effizienz des Heizsystems (Gasheizung): niedrigerer HEV	NL	A	Majcen 2016
Lüftungssystem	automatische Lüftung: niedrigerer HEV/ m ² als andere Lüftungsarten	NL	A	Guerra Santin 2013
	Lüftungssystem: Zusammenhang mit HEV	NL	A	Majcen 2016
		NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
Temperaturregelung	Möglichkeit der Temperaturregelung (als Teil einer latenten Variablen 'Verhalten'): Zusammenhang mit HEV	F	A	Belaïd 2017
	Möglichkeit der Temperaturregelung: niedrigerer HEV/ m ²	NL	A	Guerra Santin 2013

Faktor	Wirkung auf/ Zusammenhang mit HEV	Land	Meth	Studie
	Thermostat: höherer HEV bzw. HEV/ m ² (im Vergleich zu Ventilen am Heizkörper)	NL	A	Guerra Santin et al 2009, Guerra Santin 2013
Bausubstanz/ Feuchtigkeit	Anzeichen von Feuchtigkeit: höherer HEV	F	A	Belaïd 2016
Heizenergiebedarf (HEB)	HEB (aggregierte Variable auf Basis von bauphysikalischen Merkmalen): positive Korrelation mit HEV/ m ²	D	B	Weber et al. 2017b, Wolff et al. 2017b
Energiepreis				
Energiepreis	geringe Einkommen: geringe Änderung des HEV bei steigenden Energiepreisen	F	A	Bakaloglou & Charlier 2018a
	geringe Einkommen: geringe Änderung des IEU bei steigenden Energiepreisen	F	A	Bakaloglou & Charlier 2018b
	Energiepreis: negativer Zusammenhang mit HEV	F	A	Belaïd 2016, 2017

Einflussfaktoren Verhalten

Faktoren, die das Heiz- und Lüftungsverhalten beeinflussen, wurden bisher im Vergleich zu den Einflussfaktoren des Heizenergieverbrauchs weniger intensiv untersucht.

Heizverhalten

Bezogen auf das Heizverhalten zeigen sich Effekte der Gebäudemerkmale: So führen ein jüngeres Baujahr und das Vorhandensein von Wärmedämmung tendenziell dazu, dass die Temperaturen in den Wohnungen höher sind. In älteren, wenig isolierten Gebäuden sind die Temperaturen in der Regel niedriger (Guerra Santin 2013, Hansen et al. 2018). Eine solche Tendenz zu höheren Raumtemperaturen bei besserem energetischem Standard wurde auch im Rahmen des Energy Follow-Up Survey 2011/2012 für britische Haushalte festgestellt (Riley et al. 2013). In einer niederländischen Studie wurden in Mehrfamilienhäusern (Guerra Santin 2013) höhere Temperaturen festgestellt als in Einfamilienhäusern. Dieser Befund wurde für britische Haushalte bestätigt (Riley et al. 2013). Für freistehende Häuser wurden in derselben Studie zudem die geringsten Raumtemperaturen vorgefunden.

Die geschilderten Zusammenhänge sind allerdings, wie angedeutet, nur tendenzieller Natur. Eine Vielzahl (allerdings zum Teil älterer) Studien weist auf eine hohe Varianz der gemessenen oder als angenehm empfundenen Raumtemperaturen unabhängig vom energetischen Standard der Gebäude oder vom Gebäudetyp hin. Als relevant erwiesen sich dagegen die Raumnutzung oder die Tageszeit (für eine Übersicht s. Loga et al. 2019, S. 166ff).

Auch das Heiz- und Lüftungssystem – in Verbindung mit dem Baujahr bzw. dem energetischen Standard – hat einen Einfluss auf das Heizverhalten (Guerra Santin & Itard 2010, Guerra Santin 2013, Madsen 2018):

Das Vorhandensein eines programmierbaren Thermostaten ist beispielsweise oft mit längeren Betriebszeiten der Heizung, einer größeren Anzahl geheizter Räume und höheren Nachttemperaturen verbunden. Eine Fußbodenheizung hat eine ähnliche Wirkung. In älteren Häusern mit einzelnen Heizkörpern herrschen dagegen eher unterschiedliche Temperaturen zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Räumen vor. Natürliche Lüftung und lokale Ventilatoren sind im Vergleich mit automatischen Lüftungssystemen mit niedrigeren Temperatureinstellungen verbunden.

Ein Einfluss soziodemografischer Merkmale des Haushalts und seiner Mitglieder auf das Heizverhalten konnte in mehreren Studien nachgewiesen werden. Guerra Santin & Itard (2010) stellten zwar keinen Effekt von Haushaltsgröße und Einkommen auf das Heizverhalten fest, in anderen Studien, allerdings mit kleinerer Fallzahl, konnte gezeigt werden, dass es sehr wohl Zusammenhänge gibt: Mit steigender Zahl der Personen nimmt die Notwendigkeit zur Abstimmung der Temperatureinstellung zu und in diesem Fall wird eher die höhere Temperatur gewählt (Schulz et al. 2010), niedrige Einkommen sind tendenziell mit sparsamerem Heizverhalten verbunden (Brunner et al. 2011, Huebner et al. 2013), es wird z.B. nur ein Raum geheizt und dem Frieren wird durch das Tragen mehrerer Lagen Kleidung entgegengewirkt. Längere Anwesenheitszeiten von Personen in der Wohnung führen eher zu längeren Betriebszeiten der Heizung, auch auf der höchsten gewählten Stufe (Guerra Santin & Itard 2010). Auch wenn ältere Personen zum Haushalt gehören, führt dies zu verbrauchserhöhenden Verhaltensweisen (Calì 2016a, Fell & King 2012, Guerra Santin & Itard 2010). In einer qualitativen Untersuchung des Heizverhaltens bei britischen Hauseigentümer*innen zeigte sich, dass kleine Kinder im Haushalt genauso wie der häufige Besuch von älteren Personen in der Tendenz mit höheren Temperaturen verbunden sind (Fell & King 2012). Wie ältere Personen werden auch Frauen des Öfteren mit einem höheren Wärmebedürfnis in Verbindung gebracht, was im Winter zu höheren Zimmertemperaturen führt. Die Ergebnisse hierzu sind allerdings nicht eindeutig (für eine Übersicht s. Schweiker et al. 2018). In einer Studie aus Finnland fand Karjalainen (2007) schwach ausgeprägte, aber signifikante Unterschiede in der Temperaturwahrnehmung von Frauen und Männern: Frauen sind etwas weniger zufrieden mit der Raumtemperatur im Winter und ihnen ist eher kalt als Männern. Sie präferieren höhere Raumtemperaturen. Auch in einer qualitativen Studie aus Großbritannien finden sich Hinweise darauf, dass Frauen eine Präferenz für höhere Temperaturen haben (z.B. Fell & King 2012). Ebenfalls aus qualitativen Studien (überwiegend zu Eigenheimbesitzer*innen) lässt sich schließen, dass sich Sparsamkeitsnormen, Einstellungen zu Umwelt, Gesundheit und Technik und die Bedeutung des 'Zuhause', z.B. als gemütlicher, warmer Ort, auf das Heizverhalten auswirken (Brunner et al. 2011, Gram-Hanssen 2010, Fell & King 2012, Sonnberger & Zwick 2016). Weitere Faktoren, die das Heizverhalten beeinflussen können, sind Gewohnheiten, Vor-Erfahrungen (z.B. aus der Kindheit) und Wissen (Brunner et al. 2011, Gram-Hanssen 2010, Guerra Santin & Itard 2010, Fell & King 2012, Sonnberger & Zwick 2016). Bezogen auf den Umgang mit der Heiztechnik gibt es Hinweise auf Unterschiede zwischen den Geschlechtern: Karjalainen (2007) stellte fest, dass Frauen häufiger das Gefühl haben, im Winter wenig Kontrolle über die Raumtemperatur zu haben und dass sie in gemischten Haushalten das Thermostat seltener aktiv bedienen als Männer. Dazu passen die Befunde von Calì et al. (2016a) im Rahmen einer Befragung von Bewohner*innen sanierter Gebäude, dass

Frauen die Interaktion mit dem Heizsystem häufiger als demotivierend empfinden und das Verhalten des Heizsystems als eher unberechenbar (unerwartet) wahrnehmen. Männer sehen sich dagegen eher in der Lage, das Heizungssystem nach ihren Wünschen und Bedürfnissen zu bedienen.

Tabelle 2: Einflussfaktoren Heizverhalten

Abkürzungen:

Meth: Methode

A: quantitativ, große Fallzahl (N ≥ 200)

B: quantitativ, kleine Fallzahl (N < 200)

C: qualitativ

R: Review

Faktor	Wirkung auf/ Zusammenhang mit Heizverhalten	Land	Meth	Studie
Haushalt				
Zahl der Pers. im HH	bei mehreren Personen mit unterschiedlichem Wärmebedürfnis: Abstimmungsbedarf, in der Regel Wahl der höheren Temperaturen	D	B	Schulz et al. 2010
Einkommen	niedrige Einkommen (unterhalb der Armutsgefährdungsgrenze): Heizen nur eines Raumes, geringere Temperaturen, Ausgleich durch mehrerer Lagen Kleidung oder Decken, Abdichten/ Abhängen von Fenstern, wenn vorhanden: ständige Anpassung der Thermostateinstellung an die Bedürfnisse	A	C	Brunner et al. 2011
	niedrige Einkommen (Mieter*innen von Sozialwohnungen): Wärmekomfort durch mehrerer Lagen Kleidung, Decken, heiße Getränke	GB	B	Huebner et al. 2013
Anwesenheitszeiten	längere Anwesenheitszeiten: längere Betriebszeiten der Heizung insgesamt und auf höchster gewählter Stufe	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
Miete/ Eigentum	Miete: höhere Temperaturen als im Eigentum	CH	A	Hediger et al. 2017
	Heizkosten als Teil der Miete: höhere Temperaturen	CH	A	Hediger et al. 2017
Alter der im HH lebenden Personen	ältere Personen im HH: konstantes Heizen der gesamten Wohnung	D	B	Cali et al. 2016a
	ältere Personen im HH: längere Betriebszeiten der Heizung insgesamt und auf höchster gewählter Stufe	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
	ältere Personen: höhere Temperaturen	GB	C	Fell & King 2012
		CH	A	Hediger et al. 2017
	kleinere Kinder im HH: höhere Temperaturen	GB	C	Fell & King 2012
häufiger Besuch von älteren Personen: höhere Temperaturen	GB	C	Fell & King 2012	

Faktor	Wirkung auf/ Zusammenhang mit Heizverhalten	Land	Meth	Studie
Geschlecht der im HH lebenden Personen	Frauen: höhere Temperaturen	CH	A	Hediger et al. 2017
	Frauen: höheres Wärmebedürfnis		R	Schweiker et al. 2018
		GB	C	Fell & King 2012
	Männer fühlen sich tendenziell sicherer beim Umgang mit Heizungssystemen	D	B	Cali et al. 2016a
Bildungsabschlüsse	höhere Bildungsabschlüsse: kürzere Betriebszeiten der Heizung auf höchster gewählter Stufe	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
Gesundheit	gesundheitliche Probleme: höheres Wärmebedürfnis	D	C	Wolff et al. 2017a
Werte, Normen, Einstellungen				
Werte				
Normen	Norm 'Vermeidung von Verschwendung' (zum Teil schon aus der Herkunftsfamilie übernommen): Einschränkung des Heizens, z.B. auf einen Raum oder niedrige Temperaturen	A	C	Brunner et al. 2011
		D	C	Sonnberger & Zwick 2016
		DK	C	Gram-Hanssen 2010
Einstellungen	positive Umwelteinstellungen: niedrigere Temperaturen	CH	A	Hediger et al. 2017
	Einstellungen zu Umwelt, Technik und gesundem Wohnklima, Bedeutung des 'Zuhause': Zusammenhang mit Heizverhalten	DK	C	Gram-Hanssen 2010
Komforterwartungen	höheres Wärmebedürfnis bzw. höhere Wärmepräferenz: höhere Temperaturen	D	B	Cali et al. 2016a
		GB	C	Fell & King 2012
		D	C	Wolff et al. 2017a
Wissen, Erfahrungen, Gewohnheiten				
Wissen	subjektive Aneignung von Technik: falsche Bedienung	A	C	Brunner et al. 2011
	Wissen (auch aus den Medien): Einfluss auf das Heizverhalten	DK	C	Gram-Hanssen 2010
Gewohnheiten	Gewohnheiten: Einfluss auf das Heizverhalten	DK	C	Gram-Hanssen 2010
		GB	C	Fell & King 2012
Erfahrungen	Einfamilienhaus: längere Betriebszeiten der Heizung in verschiedenen Räumen	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
	im Elternhaus vorherrschende Verhaltensweisen: Einfluss auf Heizverhalten	DK	C	Gram-Hanssen 2010
	in der Kindheit erlerntes Verhalten: Einfluss auf Heizverhalten	D	C	Sonnberger & Zwick 2016
Gebäude, Wohnung, Technik				
Baujahr	geringeres Gebäudealter: höhere Temperatureinstellungen	NL	A	Guerra Santin 2013

Faktor	Wirkung auf/ Zusammenhang mit Heizverhalten	Land	Meth	Studie
Art des Gebäudes	Wohnungen im Mehrfamilienhaus: höhere Temperatureinstellungen als Einfamilienhaus	NL	A	Guerra Santin 2013
		GB	A	Riley et al. 2013
Wärmedämmung	Vorhandensein thermischer Isolierung: höhere Temperatureinstellungen	NL	A	Guerra Santin 2013
	ineffiziente Gebäude: niedrigere Temperaturen und wärmere Kleidung	DK	A	Hansen et al. 2018
Ausrichtung der Wohnung	Sonneneinstrahlung am Aufenthaltsplatz: niedrigere Temperatureinstellung	GB	C	Fell & King 2012
Heizungssystem	Fußbodenheizung: einheitlichere Temperaturen am Tag und in verschiedenen Räumen; bei älteren Häusern mit Heizkörpern: eher unterschiedliche Temperaturen zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Räumen	DK	C	Madsen 2018
Lüftungssystem	natürliche Lüftung und lokale Ventilatoren: niedrigere Temperaturen als automatische Lüftung	NL	A	Guerra Santin 2013
	bei automatischem Lüftungssystem: überdurchschnittlich hohe Temperaturen	NL	A	Guerra Santin 2013
Temperaturregelung	programmierbarer Thermostat: längere Betriebszeiten der Heizung	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
	programmierbarer Thermostat: mehr geheizte Räume im Vergleich mit manuellem Thermostaten und Heizkörperventil	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
	programmierbarer Thermostat: höhere Nachttemperatur im Vergleich mit manuellem Thermostaten und Heizkörperventil	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010

Lüftungsverhalten

Es gibt verschiedene Studien, in denen das Lüftungs- bzw. Fensteröffnungsverhalten u.a. in Abhängigkeit von Innenraumtemperatur, relativer Luftfeuchtigkeit, CO₂-Konzentration und Umwelteinflüssen, wie Außentemperatur, Feuchtigkeit der Außenluft, Lärm, Wind und Sonne, sowie Tages- und Jahreszeit und genauer untersucht wurde (z.B. Andersen et al. 2009, Calí et al. 2016b, für einen Überblick s. Fabi et al. 2012 und Roetzel et al. 2010). Die häufigsten Treiber für das Öffnen waren in einer Monitoring-Studie in Deutschland (Calí et al. 2016b, d) die Tageszeit, die CO₂-Konzentration und die relative Feuchtigkeit der Innenluft, das Schließen hing mit der Außentemperatur und der Tageszeit zusammen. Es zeigt sich, dass das Lüftungsverhalten häufig mit verschiedenen Aktivitäten bzw. Tagesabläufen (z.B. Aufstehen, Nachhausekommen) verbunden

ist. Die Art der Lüftung hängt auch davon ab, ob diese in Anwesenheit oder bei Abwesenheit von Personen in der Wohnung erfolgt (Fabi et al. 2012).

In mehreren Studien finden sich Hinweise auf den Einfluss von Gebäudemerkmale auf das Lüftungsverhalten: Es wurde ein Zusammenhang mit dem Baujahr und dem Gebäudetyp gefunden (Fabi et al. 2012, Guerra Santin 2013). Auch die Ausrichtung und die Art des Zimmers (Küche, Bad, Schlaf- oder Wohnzimmer) sowie die Art des Heiz- und des Lüftungssystems beeinflussen das Lüftungsverhalten (Cali et al. 2016a, Fabi et al. 2012, Guerra Santin 2013), beispielsweise wird bei automatischem Lüftungssystem länger gelüftet und die Heizung bei geöffneten Fenstern (im Wohnzimmer) seltener abgestellt als bei Fensterlüftung.

Bei den personen- und haushaltsbezogenen Merkmalen gibt es Hinweise darauf, dass das Alter der Haushaltsmitglieder und die Anwesenheit von Kindern eine Rolle spielen (Fabi et al. 2012, Guerra Santin & Itard 2010, Wolff et al. 2017). Auch ein Zusammenhang mit dem Geschlecht und mit dem Rauchen wurde gefunden (Fabi et al. 2012).

Der Einfluss von Wertorientierungen, Normen, Einstellungen, Gewohnheiten und Wissen auf das Lüften wurde bisher nicht systematisch untersucht. In einigen qualitativen Studien zeigte sich, dass das Lüftungsverhalten oft routinisiert ist bzw. gewohnheitsmäßig erfolgt und dass durchaus auch falsches Wissen oder Unwissen in Bezug auf das 'richtige' Lüften besteht (Gram-Hanssen 2010, Galvin 2013a). Galvin (2013a) weist zudem darauf hin, dass, zumindest in deutschen Haushalten mit in der Regel nach innen öffnenden Fenstern, Topfpflanzen und andere Gegenstände auf den innenliegenden Fensterbänken das Stoßlüften erschweren bzw. zu Lüften bei gekipptem Fenster führen können. Für das Lüftungsverhalten wurden auch Abhängigkeiten von den Temperaturpräferenzen und dem wahrgenommenen Licht gefunden (Fabi et al. 2012).

Tabelle 3: Einflussfaktoren Lüftungsverhalten

Abkürzungen:

Meth: Methode

A: quantitativ, große Fallzahl ($N \geq 200$)B: quantitativ, kleine Fallzahl ($N < 200$)

C: qualitativ

R: Review

Faktor	Wirkung auf/ Zusammenhang mit Lüftungsverhalten	Land	Meth	Studie
Haushalt				
Zahl der Pers. im HH	Zahl der Pers. im HH: geringere Effektivität der Lüftung (als aggregierte Variable: gekippte Fenster/ Stoßlüftung, Häufigkeit und Dauer der Lüftung, Abdrehen der Heizung)	D	B	Wolff et al. 2017
Einkommen	Haushalte mit niedrigeren Einkommen: häufigeres Lüften	NL	A	Guerra Santin 2013
Anwesenheitszeiten	Anwesenheit: Zusammenhang mit Lüftungsverhalten		R	Fabi et al. 2012
Alter der im HH lebenden Personen	ältere Personen im HH: kürzere Betriebszeiten der mechanischen Lüftung, anderes Lüftungsverhalten	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
	Alter: Zusammenhang mit Lüftungsverhalten		R	Fabi et al. 2012
	Kinder im HH: häufiger geschlossene Fenster im Wohnzimmer	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
	Kinder im HH: häufiger geöffnete Lüftungsgitter im Schlafzimmer	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
	ohne Kinder im HH: häufiger geschlossene Fenster in der Küche, längere Öffnungszeiten der Fenster in Schlafzimmer und Bad	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
Geschlecht	Geschlecht: Einfluss auf Lüftungsverhalten		R	Fabi et al. 2012
Werte, Normen, Einstellungen				
Werte				
Normen				
Einstellungen	Vorstellungen von gesundem Wohnklima: Zusammenhang mit Lüftungsverhalten	DK	C	Gram-Hanssen 2010
Wärmebedürfnis/ -präferenz	Temperaturpräferenzen: Zusammenhang mit Lüftungsverhalten		R	Fabi et al. 2012
	Wahrgenommenes Licht: Zusammenhang mit Lüftungsverhalten		R	Fabi et al. 2012
Wissen, Erfahrungen, Gewohnheiten				
Wissen	Falsche Annahmen: Kipplüften ist richtig und energiesparender als Stoßlüften	D	B	Galvin 2013a
Gewohnheiten	Gewohnheiten: Einfluss auf Lüftungsverhalten	DK	C	Gram-Hanssen 2010

Faktor	Wirkung auf/ Zusammenhang mit Lüftungsverhalten	Land	Meth	Studie
	Routinen: Öffnen und Schließen der Fenster zu bestimmten Tageszeiten (z.B. nach dem Aufstehen, nach dem Nachhausekommen, nach dem Kochen, nach dem Duschen)	D	B	Cali et al. 2016b
			R	Fabi et al. 2012
	Rauchen: Zusammenhang mit Lüftungsverhalten		R	Fabi et al. 2012
	Topfpflanzen, andere Gegenstände auf der Fensterbank: Kipplüften	D	B	Galvin 2013a
Gebäude, Wohnung, Technik				
Baujahr	Baujahr vor 1945 und nach 1996: kürzere Lüftungszeiten	NL	A	Guerra Santin 2013
Art des Gebäudes	Gebäudetyp: Zusammenhang mit Lüftungsverhalten		R	Fabi et al. 2012
	Mehrfamilienhaus: kürzere Lüftungszeiten	NL	A	Guerra Santin 2013
Wärmedämmung	nach Sanierung häufigeres Lüften als zuvor, dabei Kipplüftung zur Temperaturabsenkung			Wolff A. et al. 2017b
Art des Zimmers	Art des Zimmers: Zusammenhang mit Lüftungsverhalten		R	Fabi et al. 2012
Zimmerausrichtung	Zimmerausrichtung: Zusammenhang mit Lüftungsverhalten		R	Fabi et al. 2012
Heizungssystem	Heizungssystem: Zusammenhang mit Lüftungsverhalten		R	Fabi et al. 2012
Lüftungssystem	automatisches Lüftungssystem: häufigeres Öffnen der Fenster für kurze Zeit zur Regulierung der Luftqualität/ des Wärmekomforts (im Vergleich zur Zwangsbelüftung)	D	B	Cali et al. 2016a
	Lüftungssystem: Zusammenhang mit Lüftungsverhalten		R	Fabi et al. 2012
	automatisches Lüftungssystem: häufigeres Abstellen der Heizung bei geöffnetem Fenster im Wohnzimmer	NL	A	Guerra Santin 2013
	natürliche Lüftung: längere Lüftungszeiten	NL	A	Guerra Santin 2013
	automatisches Lüftungssystem: längere Lüftungszeiten als bei mechanischer Lüftung (mit Abluftabsaugung), geringere Wahrscheinlichkeit für das Abdrehen der Heizung bei geöffneten Fenstern im Wohnzimmer	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
Temperaturregelung	programmierbarer Thermostat: längere Nutzung des mechanischen Lüftungssystems, längere Öffnung von Fenstern	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010
	manueller Thermostat: häufigeres Abstellen der Heizung bei Öffnung von Lüftungsgittern und Fenstern	NL	A	Guerra Santin & Itard 2010

2.2 Fokusgruppen mit Mieter*innen

Die Fokusgruppe ist ein auf ein spezifisches Thema fokussiertes und strukturiertes Gruppendiskussionsverfahren, das seinen Ursprung im anglo-amerikanischen Raum hat und in den letzten Jahrzehnten als sozialwissenschaftliche Methode kontinuierlich weiterentwickelt wurde (s. z.B. Bohnsack et al. 2010, Bremer & Teiwes-Kügler 2012, Henseling et al. 2016, Lamnek 2005, Schulz et al. 2012). Es gibt viele Anwendungsfelder, wie die Untersuchung von Gruppenmeinungen und Meinungsbildungsprozessen, die Entwicklung von (Fragebogen-) Instrumenten, die Evaluation z.B. von Interventions- und Kommunikationsmaßnahmen und die vertiefte Exploration von Deutungsmustern und Einstellungen. In der Regel steht die persönliche Sichtweise der teilnehmenden Personen im Vordergrund. Sie sollen äußern, was ihnen in Bezug auf das Thema bzw. die Fragestellung wichtig ist. Ein wesentliches Merkmal ist der gruppendynamische Prozess, d.h. die Interaktion in der Gruppe, die wesentlich zum Ergebnis beiträgt. Mit Gruppendiskussionen lassen sich bei entsprechender Zusammensetzung der Teilnehmenden kollektive Orientierungsmuster ermitteln, da sich, so die Annahme, "Sinn- und Bedeutungszuschreibungen, Lebensorientierungen usw. sich primär sozial konstituieren, gemeinsamen Erfahrungsräumen entstammen und sich im Miteinander von Menschen mit gleichen oder ähnlichen Erfahrungen zeigen" (Lamnek 2005: 59). Die Fokusgruppe sollte erfahrungsgemäß zwischen fünf und zwölf Teilnehmer*innen umfassen und von einer oder zwei Personen moderiert werden. Die Gesprächsführung erfolgt leitfadengestützt. Der Leitfaden sollte so aufgebaut sein, dass die Themenführung durch möglichst wenige Kontextinformationen beeinflusst wird, um den explorativen Charakter der Methode zu gewährleisten.

2.2.1 Zielsetzung

Die Fokusgruppen dienen der Exploration von Einstellungen und Verhaltensweisen im Bereich Raumwärme (Heizen und Lüften). Ziel war es, das bei den Mieter*innen der Nassauischen Heimstätte/ Wohnstadt vorhandene Spektrum an Verhaltensweisen zu ermitteln und die dahinter liegenden Faktoren aufzudecken, also: Warum heizen und lüften die Teilnehmer*innen so, wie sie es tun? Welche Gewohnheiten/ Routinen, welche äußeren 'Zwänge' spielen - neben Werten, Normen, Einstellungen, Bedürfnissen und sozio-ökonomischen Faktoren - eine Rolle? Welchen Einfluss haben die baulichen und technischen Gegebenheiten?

Die Ergebnisse der Fokusgruppen sollen zum einen eine Grundlage für die Entwicklung des Fragebogens für die Hauptbefragung bilden. Dementsprechend sind sie in das Rahmenmodell zu Einflussfaktoren des Heizenergieverbrauchs eingeflossen (s. Kap. 2). Zum anderen werden sie bei der Auswertung der Haushaltsbefragung zur Erklärung der Befunde herangezogen.

2.2.2 Vorgehensweise

Die Fokusgruppen fanden zum Ende der Heizperiode 2018/ 2019 statt. Die Vorbereitung und Durchführung erfolgte in enger Abstimmung zwischen Nassauischer Heimstätte/ Wohnstadt und ECOLOG-Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung, das als wissenschaftlicher Partner im KOSMA-Verbund für diesen Baustein verantwortlich war.

Angestrebt wurde eine möglichst gute Abdeckung des Mieterspektrums in Bezug auf

- Alter
- Geschlecht
- Haushaltsgröße
- Bildung
- HH-Nettoeinkommen
- Migrationshintergrund (Fokus: Wurzeln in der Türkei oder der ehem. Sowjetunion wegen des vergleichsweise hohen Anteils unter den Mieter*innen)
- sozio-kultureller Orientierungen

Pro Fokusgruppe sollten rund zehn Teilnehmer*innen gewonnen werden.

Die Auswahl der Teil-Gebiete, in denen Mieter*innen angesprochen und Fokusgruppen durchgeführt wurden, erfolgte auf Basis von Strukturdaten der Nassauischen Heimstätte/ Wohnstadt bzw. von Daten des Geodatenproviders Nexiga. Kriterien für die Auswahl waren: Größe der Wohnungen, Höhe der Mieten und Sozialstruktur der Mieter*innen (Ein-, Zwei- und Mehrpersonenhaushalte, Alter, soziale Schicht). Außerdem wurde der Endenergiebedarf der Liegenschaften mit dem Ziel berücksichtigt, das Spektrum von niedrig bis hoch abzudecken.

Es wurden vier Teil-Gebiete mit unterschiedlichen Merkmalen verteilt über das Geschäftsgebiet der Nassauischen Heimstätte/ Wohnstadt ausgewählt (s. Tabelle 4).

Die Ansprache der Mieter*innen an den Standorten erfolgte über ein Anschreiben durch die Nassauischen Heimstätte/ Wohnstadt. In der Einladung wurde eine kleine Aufwandsentschädigung für die Teilnahme in Aussicht gestellt und um Rückmeldung (an eine extra eingerichtete Telefonnummer oder E-Mail-Adresse) gebeten. Gerechnet wurde mit einem geringen positiven Rücklauf von höchstens zehn Prozent und weiteren Ausfällen unter den Teilnahmewilligen. Deshalb wurden, um auf die rund zehn Teilnehmer*innen pro Fokusgruppe zu kommen, in den Gebieten in Fulda, Kassel und Wiesbaden rund 200 bis 250 Personen (jeweils der/ die Hauptmieter/in) angeschrieben. Die Auswahl der anzuschreibenden Personen erfolgte nach dem Zufallsprinzip, zum Teil wurden die Adressen vorab nach Wohnungsgröße, sozialer Schicht und Endenergiebedarf gefiltert. Das vor einigen Jahren neugebaute sog. Apfel-Karree in Frankfurt am Main umfasst nur 52 Wohneinheiten. Hier wurden alle Hauptmieter bzw. Hauptmieterinnen eingeladen und es wurde bei einigen von Seiten der Nassauischen Heimstätte/ Wohnstadt noch einmal telefonisch nachgefragt, um eine ausreichend hohe Zahl Teilnehmer*innen zu erhalten.

Da sich im Zuge der Teilnehmer*innen-Rekrutierung für die Fokusgruppen in Fulda, Kassel und Wiesbaden zeigte, dass es schwierig ist, Teilnehmer*innen mit türkischen Wurzeln zu gewinnen, wurde eine weitere Fokusgruppe speziell mit dieser Zielgruppe geplant. Die Ansprache erfolgte persönlich über eine Kundenbetreuerin der Nassauischen Heimstätte/ Wohnstadt in einem Quartier in Offenbach mit einem hohen Anteil türkeistämmiger Mieter*innen. Die zur Teilnahme bereiten Mieter*innen erhielten eine schriftliche Einladung durch das ECOLOG-Institut und wurden vor dem Termin noch einmal telefonisch kontaktiert. Alle Teilnehmer*innen wurden entweder beim Kontakt vor oder bei der Fokusgruppe um Angaben u.a. zu Geburtsjahr- und -ort, Bildungsabschluss und Berufstätigkeit sowie zur Anzahl und zum Alter der im Haushalt lebenden Personen, dem Haushaltsnettoeinkommen, dem Bezug von Wohngeld und dem in der Wohnung installierten Heizungssystem gebeten.

Tabelle 4: Merkmale der ausgewählten Teil-Gebiete

Frankfurt am Main (Eckenheim/ Preungesheim: Apfelkarree)	überw. gehobener soziale Lage, mittlere Altersgruppen., überw. Singles und Paare, niedriger Endenergiebedarf
Fulda (Ziehers-Süd)/ Petersberg	überw. mittlere soziale Lage, jüngere Altersgruppen., überw. Singles und Paare, einige Familien, mittlerer bis hoher Endenergiebedarf
Kassel (Mitte)	überw. untere soziale Lage, alle Altersgruppen., überw. Singles und Paare, überw. hoher Endenergiebedarf
Offenbach (Lauterborn)	überw. untere soziale Lage, alle Altersgruppen., überw. Singles und Paare, überw. hoher Endenergiebedarf
Wiesbaden (Klarenthal)	überw. mittlere soziale Lage, alle Altersgruppen., überw. Singles und Paare, mittlerer Endenergiebedarf

Insgesamt nahmen 51 Mieter*innen der Nassauischen Heimstätte/Wohnstadt an den fünf Fokusgruppen teil, darunter 31 Frauen und 20 Männer. Von den Befragten gaben 23 an, im Ausland geboren zu sein. 28 Befragte hatten keinen direkten Migrationshintergrund, lediglich 10 Personen wurden in der jeweiligen Stadt geboren, in der die Befragung stattfand. Der Großteil der Zugewanderten kam aus Osteuropa, den Staaten der ehemaligen Sowjetunion und aus der Türkei. 23 Befragte gaben an, ein oder mehrere Kinder zu haben, 28 haben keine Kinder. Zwölf Befragte wohnen allein in ihrer Wohnung, zehn davon am Befragungsort Kassel-Mitte. Rund die Hälfte der Befragten verfügt nur über einen einfachen oder mittleren Bildungsabschluss. Die Haushaltsnettoeinkommen liegen, soweit angegeben, eher im unteren Bereich, nur sechs Personen gaben ein Einkommen oberhalb von 3.000 € an.

Die Zusammensetzung der Fokusgruppen war wie folgt:

- Die Fokusgruppe mit Mieter*innen aus dem Frankfurter Apfel-Karree war mit acht Personen besetzt, davon jeweils die Hälfte Frauen und Männer im Alter von 28 bis 56 Jahren. Drei Teilnehmer*innen gaben an, im Ausland geboren worden zu sein.

- Die Fokusgruppe in Fulda bestand aus zehn Teilnehmer*innen, darunter drei Männer und sieben Frauen im Alter von 30 bis 82 Jahren, sieben davon mit Geburtsort im Ausland.
- An der Fokusgruppe in Kassel nahmen 13 Personen, sieben Frauen und sechs Männer, im Alter von 29 bis 76 Jahren teil. Fünf von ihnen gaben an, im Ausland geboren worden zu sein.
- In der Fokusgruppe in Wiesbaden kamen elf Personen zusammen, darunter sechs Männer und fünf Frauen im Alter von 26 bis 82 Jahren. Fünf Personen nannten einen Geburtsort im Ausland.
- In Offenbach waren neun Personen anwesend, acht Frauen und ein Mann. Alle Personen hatten einen türkischen Migrationshintergrund. Die Altersspanne reichte von 28 bis 56 Jahre.

Die Gespräche wurden auf Deutsch geführt und mit Einverständnis der Teilnehmer*innen per Ton und Video dokumentiert. Das Bild- und Tonmaterial wurde einer qualitativen Inhaltsanalyse unterzogen. Dafür wurden inhaltlich und/ oder für die Analyse wesentliche Passagen transkribiert. Die Transkription erfolgte wortwörtlich. Die Wiedergabe von Zitaten ist inhaltlich eng am gesprochenen Wort gehalten. Die zentralen inhaltlichen Auswertungskategorien waren die beschriebenen Heiz- und Lüftungspraktiken sowie die Faktoren, die diese beeinflussen.

2.2.3 Ergebnisse

Im Folgenden werden Ergebnisse aus den Gruppengesprächen zu den folgenden Aspekten vorgestellt:

- A **Heiz- und Lüftungsverhalten:** In diesem Abschnitt geht es zum einen um das Verhalten beim Heizen und Lüften (A.1 und A.2), wobei auch auf Gründe eingegangen wird, die mit der Lebenslage, den Einstellungen, den Alltagsroutinen und Gewohnheiten der Mieter*innen zusammenhängen. Befunde zum Wissen und zu den Informationsbedürfnissen im Zusammenhang mit dem Heizen und Lüften werden in einem gesonderten Unterabschnitt dargestellt (A.3). Zum anderen sind Hinweise auf externe Einflüsse auf das Heiz- und Lüftungsverhalten zusammengestellt (A.4).
- B **Motive und Verantwortung für das Einsparen von Heizenergie:** Im zweiten Abschnitt werden Aussagen der Teilnehmer*innen an den Fokusgruppen herangezogen, die Rückschlüsse auf ihre Motive zum sparsamen Umgang mit Heizenergie und darauf zulassen, wer aus ihrer Sicht Verantwortung für diesen trägt.
- C **Bauliche und technische Probleme im Zusammenhang mit energetischen Sanierungen:** Aus der Sicht von Mieter*innen negative Begleiterscheinungen und Folgen von energetischen Sanierungen, die in den Fokusgruppen angesprochen wurden, werden in diesem Abschnitt behandelt.

D Mieter*innenzufriedenheit in energieeffizienteren Gebäuden: Im letzten Abschnitt liegt der Fokus auf den Einschätzungen der Wohnsituation durch Mieter*innen, die in energetisch sanierten oder energieeffizienten Neubauwohnungen leben.

Im Folgenden werden die Zitate (ggf. sprachlich geglättet) wörtlich wiedergegeben und wie folgt den Teilnehmer*innen zugeordnet:

XX	xx,	w/ m,	xx
Standort	Nummer Teilnehmer*in	Geschlecht	Alter (Jahre)
FR: Frankfurt		w: weiblich	
FU: Fulda		m: männlich	
KA: Kassel			
OF: Offenbach			
WI: Wiesbaden			

Beispiel:

FU22, w, 70 Fulda, Teilnehmer*in Nr. 22, weiblich, 70 Jahre alt

A Heiz- und Lüftungsverhalten

A.1 Heizen

Das Heizverhalten ist den Lebensbedingungen und den Lebenseinstellungen der Teilnehmer*innen entsprechend sehr unterschiedlich, es sind aber Muster zu erkennen, die immer wieder auftauchen. Im Folgenden wird auf zwei Grundmuster des Heizens und ggf. auf die genannten Gründe eingegangen (A.1.a). In vielen Fällen mischen sich Elemente aus beiden Grundmustern. Wenn (kleine) Kinder, Ältere oder Kranke im Haushalt sind, hat dies Auswirkungen auf das Heizverhalten. Befunde hierzu und dazu, wie mit unterschiedlichen Wärmebedürfnissen der Haushaltsmitglieder umgegangen wird, sind in einem eigenen Abschnitt 'Heizen nach Bedürfnis' (A.1.b) zusammengestellt.

A.1.a Verhaltensmuster

Konstantes Heizen

Ein häufig anzutreffender Fall ist der des Konstantheizens. Die Teilnehmer*innen versuchen, die Temperatur, vor allem in den Hauptaufenthaltsräumen, den gesamten Tag über konstant zu halten. Nachts wird die Temperatur in der Regel abgesenkt.

„Es ist immer eine Temperatur, egal ob wir weg sind oder Zuhause. Es ist normale gute Temperatur und Luft.“ (FU22, w, 70)

In der Aussage wird bereits ein wesentlicher Grund genannt. Vor allem der Verweis auf eine 'normale' Temperatur tritt in unterschiedlichen Varianten auf. Damit ist die Orientierung an einer Norm gemeint. Diese Norm wird unterschiedlich definiert, wird aber

zumeist auf eine Temperaturspanne von 20 bis 23 Grad bezogen oder auf eine Thermostateinstellung von 2 bis 3. Dabei sind zwei Vorgehensweisen zu unterscheiden: Die einen kontrollieren mit einem oder auch mehreren Thermometern die Temperatur in den Wohnräumen und versuchen, eine definierte Temperatur zu halten.

„Ich habe auch so ein Thermometer an der Wand, da sind es 20 Grad in der Regel immer.“ (FR41, w, 53)

Andere heizen eher nach Gefühl, versuchen aber in einer Normzone zu bleiben. Vor allem Thermostate helfen dabei, die für richtig befundene Wärme zu halten. Die Norm ergibt sich aus Gesprächen mit anderen, auch Informationen aus Medien oder des Vermieters werden herangezogen. Die Norm ist demnach ein grober Orientierungsmaßstab, innerhalb dessen sich die Teilnehmer*innen sicher wöhnen, richtig zu heizen.

„Bei uns ist es wohl auch 22 oder 23 Grad, ich habe aber kein Thermometer.“ (FU25, w, 31)

Konstantheizen steht in einer engen Beziehung zum Komfortheizen, vielfach im Sinne einer warmen Wohnung:

„Ich heize durchgehend, Tag und Nacht. Ich friere sonst sehr viel. Ich möchte es gerne gemütlich haben.“

„Ich bin meistens tagsüber zu Hause. Ich bin schon Rentnerin. Wenn ich mal unterwegs bin, lasse ich die Heizung an, dann ist es schön warm, wenn ich zurückkomme. Ich lasse alles immer auf zwei bis drei.“ (beide Zitate: FU23, w, 68)

Konstantheizen muss aber nicht immer eine hohe Wohnungstemperatur zur Folge haben. Das individuelle Wärmeempfinden wird unterschiedlich wiedergegeben. So äußerte sich eine Teilnehmerin:

„Ich brauche keine 22 Grad zu haben, höchstens wenn ich Besuch habe. Für mich reichen 19 Grad. Ich versuche, das konstant zu halten. Die Küche heize ich morgens, wenn ich aufstehe, sonst ist mir zu kalt. Dann würde ich versuchen, die Heizkörper auf einem Minimum zu halten. Das geht aber nicht wegen der Thermostate. Entweder sind sie kalt oder heiß.“ (KA05, w, 66)

Bei dieser Aussage definiert die Teilnehmerin ihre eigene Komforttemperatur vergleichsweise niedrig, für Gäste schätzt sie diese höher ein. Es wird deutlich, dass technische Einschränkungen und persönliche Vorstellungen häufig nicht in Einklang zu bringen sind. Die Erfahrungen mit den Schwierigkeiten bei alten Heizanlagen oder schlechter Bausubstanz macht es schwer, den Wunsch nach konstanter Wärme im Alltag umzusetzen (s.a. B).

Für einige Konstantheizer*innen spielen auch die Kosten explizit eine Rolle. Sie gehen davon aus, dass konstantes Heizen energiesparender ist.

„Wir drehen die Heizung nicht auf 0, denn wieder hoch zu heizen verbraucht doppelt so viel Energie. Wir lassen es konstant auf 21 Grad.“ (WI40, m, 44)

„Ich lese viel. Ich habe mal auf einem Nachrichtenportal gelesen, dass es kontraproduktiv ist, die Heizung mal vier Stunden runterzudrehen, wenn man bspw. das Haus verlässt. Seitdem ich das weiß, mache ich es auch nicht. Ich halte es auf einer Höhe.“ (OF52, w, 34)

Für manche, für die das Konstantheizen bzw. ein durchgehendes Heizen ebenfalls erstrebenswert wäre, ist dies aus verschiedenen Gründen nicht durchführbar, beispielsweise weil die Heizungsanlage Geräusche macht.

„Unsere Therme ist sehr laut, deshalb schalten wir sie nachts aus. Wir haben sehr dünne Wände.“ (FU24, w, 33)

Insgesamt ist anzumerken, dass das Konstantheizen viele Facetten aufweist und nur selten in Reinform betrieben wird. So berichten eine Reihe von Teilnehmer*innen, dass sie das Bad morgens erst einmal sehr stark aufheizen, um eine angenehme Temperatur zu erreichen.

Die meisten Konstantheizer*innen haben ihre Zimmertüren geöffnet.

„Wir zahlen zu dritt 70 Euro pro Monat. Wir heizen aber auch alle Zimmer den ganzen Tag. Die Türen sind immer alle offen.“ (FU25, w, 31)

Eine Variante ist es, von einem Raum aus die übrigen über den Flur zu heizen:

„Ich habe nur die Wohnzimmerheizung an. Die Türen sind auf, dadurch wird die ganze Wohnung warm.“ (OF54, m, 56)

Das Schlafzimmer wird in der Regel anders als die übrigen Räume oder gar nicht beheizt.

Zeitlich variables Heizen

Dem Konstantheizen steht das zeitlich variable Heizen gegenüber. Variables Heizen steht nicht nur für die Kopplung des Heizungsbetriebs an die Anwesenheitszeit, z.B. im Zusammenhang mit Berufstätigkeit, Schulbesuch oder längeren Einkäufen, sondern auch dafür, sie an wechselnde oder unterschiedliche Bedürfnisse anzupassen:

„Ich heize ganz unterschiedlich, mal ist mir zu warm, mal zu kalt. Wenn ich arbeite ist alles auf null, in der Küche habe ich noch nie geheizt, ...“ (KA10, w, 29)

„Ich bin zufrieden. Das war's. Wenn es kalt ist, mache ich an, wenn es warm ist, mache ich zu. Wenn es warm werden soll, drehe ich auf 5. Wenn ich weg bin, mache ich die Heizung aus.“ (WI27, m, 67)

Im Gegensatz zur 'binären' Bedienung der Heizung durch den vorgenannten Teilnehmer, der sie in kurzer Zeit sehr stark hochfährt, um es schnell warm zu bekommen, und völlig abschaltet, wenn er sie nicht braucht, stehen häufigere und graduelle Anpassungen:

„Ich habe jetzt immer, wenn ich nicht zu Hause bin zwischen 1 und 2 stehen. Wenn ich heimkomme, habe ich es auf 2 bis 3, manchmal auch auf 3. Ich spiele da immer drum. Ich heize aber nur im Wohnzimmer.“ (FU21, w, 63)

„Wenn es richtig kalt ist, heizen wir den Wohnbereich über Tag bei ungefähr 20 Grad. Wenn ich dann nach Hause komme, drehe ich die Heizung soweit auf, bis sie anspringt. Man hört dann so ein klicken. Dann kann sie warm werden, das dauert dann auch eine gute Stunde und dann ist es angenehm. Vor dem Schlafen gehen drehe ich noch einmal auf 20 oder etwas darunter. Im Badezimmer mögen wir es gerne warm, da ist es im Winter auf 25 Grad, durchgehend.“ (FR39, m, 29)

In folgendem Beitrag wird deutlich, wie viele Einflüsse das individuelle Heizverhalten bestimmen. Genannt werden das Rauchen mit dem damit zusammenhängenden Lüften, die Technik, die Kleidung, das Wochenende, das Schlafverhalten.

„Es kommt darauf an, welcher Tag es ist. Unter der Woche komme ich um 5, halb 6 nach Hause und dann lüfte ich erstmal. Dann kommt es darauf an, was ich noch in der Wohnung zu tun habe. Bin ich da, heize ich überall, lass die Türen offen. Bin ich noch einkaufen, mache ich nur ein Zimmer an und ein wenig das Bad. Meistens das Schlafzimmer, ich mag es nicht, in ein kaltes Bett hineinzukommen. Ansonsten ist die Heizung aus. Außer am Wochenende, wenn ich den ganzen Tag da bin. Dann ist die Heizung auf 2, mehr brauche ich nicht. Die Heizung in der Küche brennt dann allerdings bis zum Umfallen, die Thermostate funktionieren nicht richtig. Dann rauche ich in der Küche und habe dabei natürlich das Fenster auf und wenn die Heizung nicht nötig ist danach auf kipp. Kalt ist die Wohnung nie, sie wird auch vom Haus gewärmt. Ich laufe auch manchmal mit Jacke in der Wohnung rum.“ (KA07, m, 33)

Das variable Heizen vollzieht sich stärker reflektiert als das Konstantheizen. Es ist auch mit mehr Aufwand verbunden, häufig von der Überlegung gesteuert, weniger verbrauchen und damit Geld sparen zu wollen. Zeitschaltuhren, idealerweise gekoppelt mit Temperaturfühlern und mit der Möglichkeit, für einzelne Zeitfenster verschiedene Temperaturniveaus zu programmieren, erleichtern das variable Heizen:

„Ich heize nur das Wohnzimmer, die Türen der Zimmer sind alle auf. Wir haben eine Zeitschaltuhr, die kam mit der neuen Therme. Ich kann einschalten, wenn ich um fünf nach Hause komme, dass die Heizung um vier angeht.“ (FU20, m, 58)

A.1.b Heizen nach Bedürfnis

Es gibt Personengruppen, die aus physiologischen Gründen ein höheres Wärmebedürfnis haben oder bei denen ein solches angenommen wird. Eltern kleinerer Kinder berichteten, dass sie auf eine konstante und höhere Temperatur achten:

„Ich habe die Thermostate immer auf 3 gestellt, weil ich zwei Kinder habe.“ (FU26, w, 30)

„Mit meinem Baby hat sich etwas geändert. Ich habe seit November, als sie geboren wurde, auf 16, 17 Grad das Schlafzimmer geheizt, so wie es für Babys sein soll, das habe ich vorher nicht gemacht, weil ich eigentlich gerne mit frischer Luft schlafe.“ (FR38, w, 35)

„Ich habe jetzt Familie, da sind die Heizkosten gestiegen. ... Jetzt im Winter, wo es recht warm war, haben wir auch auf niedriger gestellt. Aber normal auf 3, das Ventil regelt das denn alleine, das sind so 22 bis 23 Grad.“ (WI35, m, 50)

Die Mutter hat noch einen älteren Sohn, der eigene Vorstellungen hat, wie warm oder kalt es sein soll:

„Wir sind zu viert. Wir heizen nur im Winter und dann meistens auf 24 Grad. ... Ich kriege auch oft Ärger von meinem großen zwölfjährigen Sohn. Gerade wenn Besuch kommt, der sagt dann, ist es hier aber warm. Ich drehe dann auch runter, aber das dauert dann länger, bis es wieder kühler wird. Dann muss man lüften und runterstellen. Mein Sohn hat sein eigenes Zimmer. Es ist schon vorgekommen, dass er nachts das Fenster aufhat und dann morgens warm macht. Wenn er dann zur Schule ist, denke ich, hier ist es aber warm. Ich mache es dann wieder runter.“ (FR38, w, 35)

Von eigenen bzw. sehr unterschiedlichen Wärmebedürfnissen der Kinder berichteten auch andere Teilnehmerinnen:

„Mein Sohn braucht nie Heizung, er ist derjenige, der immer lüftet. Küche und Bad wird auch nicht gelüftet, die Wärme, die von unten nach oben kommt, ist warm genug. Das Schlafzimmer wird nicht geheizt, nur die eine Tochter heizt. Die macht dann die Tür zu und erst nachts die Heizung runter. Am nächsten Tag dreht sie erst wieder auf, wenn sie von der Schule nach Hause kommt.“ (FR41, w, 53)

„Wenn man Kinder hat, kommt es drauf an. Die einen sagen, Mutti ich brauche keine Sauna oder aber ich brauche es warm.“ (FU19, w, 53)

Die gerade zitierte alleinerziehende Mutter aus Fulda ist selbst der Meinung, dass zu hohe Temperaturen ungesund sind:

„Ich bin ganz sparsam. ... Nachts bleibt die Heizung aus. Meine Kinder sind von Beginn an daran gewöhnt, es gibt keine Proteste. Wenn es zu warm ist, erkälten sie sich, denn die Luft ist dann zu trocken. Ich heize also nach der alten Weise.“ (FU19, w, 53)

Ein höheres Wärmebedürfnis haben oft gesundheitlich beeinträchtigte oder in ihrer Bewegung eingeschränkte Personen. Auf dieses wird Rücksicht genommen:

„Meine Tochter sitzt im Rollstuhl. Wenn ich dann in ihr Zimmer komme, ist es wie in einer Sauna. Sie hat ihre Heizung immer auf 5. Ich mache dann 3- bis 10mal für fünf Minuten frische Luft in ihr Zimmer.“ (OF51, w, 53)

In diesem Fall ist das einfach, weil die Tochter ein eigenes Zimmer hat. Eine solche Lösung hätte auch ein Rentner aus Kassel gern, der krankheitsbedingt auf Wärme angewiesen ist:

„Wenn die Miete nicht so teuer wäre, hätten wir ein Zimmer mehr, dann könnte ich es in einem eigenen Zimmer wärmer haben.“ (KA01, m, 76)

Ein höheres Wärmebedürfnis wurde auch von einer älteren Teilnehmerin, die nicht krank ist, als Begründung dafür angeführt, dass sie viel heizt:

„Ich heize durchgehend, Tag und Nacht. Ich friere sonst sehr viel. Ich möchte es gerne gemütlich haben.“ (FU23, w, 68)

Ein generell höheres Wärmebedürfnis im Alter lässt sich aus den Ergebnissen der Fokusgruppen aber nicht ableiten. So merkte der bereits erwähnte Rentner aus Kassel an, dass seine Frau mit deutlich niedrigeren Temperaturen auskommen würde als er:

„Meine Frau hat Feuer und ich nicht. Ich setze mich durch, sonst würden wir ja einfrieren.“ (KA01, m, 76)

Eine ältere Teilnehmerin, auch aus Kassel, kommt mit einer vergleichsweise niedrigen Temperatur aus:

„Ich brauche keine 22 Grad zu haben, höchstens wenn ich Besuch habe. Für mich reichen 19 Grad.“ (KA05, w, 66)

Die Teilnehmerin nimmt aber auf die tatsächlichen oder angenommenen Bedürfnisse ihres Besuchs Rücksicht. In der Regel wird auch Rücksicht genommen, wenn bei Haushaltsmitgliedern objektive Gründe für meist höhere Temperaturen vorliegen, wie an den Beispielen mit den Kleinkindern und den Kranken deutlich wurde. Wenn 'nur' unterschiedliche Temperaturpräferenzen aufeinanderstoßen, sind Aushandlungsprozesse bezüglich der Heizungseinstellung nötig, es sei denn eine räumliche Trennung von Personen mit unterschiedlichen Vorlieben ist möglich, wie bei den älteren Kindern, die ihre Zimmer entsprechend ihrer Bedürfnisse heizen. Die folgenden Beispiele zeigen, dass das Wärmebedürfnis nicht geschlechtsspezifisch ist:

„Ich friere mehr als mein Mann und meine Kinder. Ich stelle dann die Heizung auf 24, 25 Grad und dann kriege ich einen auf den Deckel und dann wird wieder auf 21 Grad gedreht. Ich muss dann Socken anziehen.“ (FR42, w, 37)

„Meine Frau mag es gerne warm, ich mag es gerne kühl. Ich mache das Fenster auf, sie macht es wieder zu. Wir haben schon getrennte Zimmer. Wenn es warm ist, kommt sie zu mir zu Besuch (lacht).“ (OF54, m, 56)

„Wir sind uns alle einig. Ich übernehme aber das Heizen. Wenn mein Mann das machen würde, wäre es wahrscheinlich zu warm. Er hat ja die Möglichkeit, sich etwas anzuziehen. Ich muss nicht unbedingt nackt durch die Wohnung hüpfen.“ (FR45, w, 36)

A.2 Lüften

Das Lüftungsverhalten der Teilnehmer*innen steht in einer engen Beziehung zum Heizverhalten. Mit der Lüftung wird für Luftaustausch, Feuchtigkeitsabzug, Abkühlung und den Abzug von Gerüchen gesorgt. Nicht immer wird dabei die Heizung heruntergedreht. Das Lüftungsverhalten hängt eng mit dem individuellen Frischluftbedürfnis zusammen. Aber wie beim Heizen können auch andere Bedürfnisse, z.B. von Kranken oder (kleinen) Kindern, oder Gründe, z.B. Gerüche oder Lärm von außen (s. A.4), das Lüftungsverhalten beeinflussen. Wie beim Heizen, wird auch beim Lüften auf eine Mischung aus tradiertem oder eingeübtem Verhalten und angeeignetem Wissen zurückgegriffen. In den Diskussionen wurde deutlich, dass das Lüftungsverhalten noch stärker als das Heizverhalten auch eine Reaktion auf wahrgenommene soziale Erwartungen ist. Lüften gehört gewissermaßen zu den Tugenden des Wohnens.

Beim Lüften lassen sich zwei Grundmuster unterscheiden, das Stoß- und das Dauerlüften.

Stoßlüften

Vielfach wird das Stoßlüften als sinnvolles Lüftungsverhalten angesehen, vor allem wenn es tatsächlich in der Weise erfolgt, dass Fenster und ggf. Türen, die ins Freie führen, für kurze Zeit weit geöffnet werden. Nach Angaben der Teilnehmer*innen variiert die zeitliche Spanne des Stoßlüftens in der Regel zwischen zwei und dreißig Minuten. Der Umfang kann sehr unterschiedlich sein, von der Lüftung der gesamten Wohnung bis zur Lüftung nur eines Raumes. Es kommt vor, dass einzelne Räume aus dem Stoßlüften der gesamten Wohnung ausgeklammert werden so wird bspw. Jugendlichen das Heizen und Lüften selbst überlassen. Vor allem morgens sorgt das Stoßlüften für eine schnelle Umwälzung der abgestandenen Luft. Auch kann die nachts entstandene Feuchtigkeit aus dem Schlafzimmer und die Feuchtigkeit des morgendlichen Duschens aus dem Bad abtransportiert werden.

„Bei mir ist das ganz einfach. Wenn ich morgens aufstehe, mache ich die Fenster auf in Bad und Schlafzimmer. Dann, wenn ich mich rasiert und gewaschen habe, mache ich die Fenster zu und mache die ganze Wohnung gleich warm.“ (KA03, m, 59)

In diesem Fall wird die morgendliche Badezimmernutzung gleich mit der Lüftung kombiniert. Das übliche Verhalten ist es allerdings, erst nach der Beendigung der Tätigkeiten

im Bad mit der Badezimmerlüftung zu beginnen. In gemischtgeschlechtlichen Haushalten wird das Lüften oft von Frauen übernommen:

„Wir lüften auf Stoß. Bei uns sind tagsüber nie Fenster auf Dauer gekippt. Meine Frau kennt sich damit besser aus.“ (FR40, m, 44)

Das hat oft auch damit zu tun, dass sich Frauen in Haushalten mit traditioneller Aufgabenverteilung um Kindererziehung und Haushalt kümmern und sich deshalb meist mehr in der Wohnung aufhalten.

Neben dem morgendlichen Lüften gibt es, je nach Wohnsituation, tägliche Lüftungsintervalle. Bei manchen erfolgt eine zweite Lüftung nach der Rückkehr von Arbeit, Schule oder Einkauf im Laufe des Nachmittags. Ein drittes Lüftungsintervall gibt es oft in den Abendstunden. In der Häufigkeit steht das Morgenlüften ganz oben, dann das Abendlüften, dann das Nachhausekommen-Lüften und schließlich noch eine kleinere Gruppe, die täglich häufiger lüftet. Ein typischer Fall ist das zweimalige Lüften täglich.

„Lüften tue ich zweimal am Tag, morgens und abends. Stoßlüften, alle Fenster auf. Das macht den meisten Sinn. Mehr als zehn Minuten mache ich nicht, dann wird alles zu kalt. Kommt natürlich auf das Wetter an.“ (KA06, m, 34)

Sinn der Stoßlüftung ist es, das sehen die meisten Teilnehmer*innen so, den höchstmöglichen Luftaustausch in einer Zeit zu erreichen, die handhabbar ist und in der die Wohnung nicht auskühlt. Eine Teilnehmerin berichtete, wie sie es vermeidet, beim Lüften der Wohnung nicht zu frieren:

„Lüften tue ich die Zimmer nicht komplett, sondern eins nach dem anderen. Aus praktischen Gründen. Wenn ich alles zusammen lüften würde, wo soll ich mich dann im Winter noch verkriechen. Zweimal am Tag reicht.“ (KA05, w, 66)

Beim Lüften gibt es oft feste Handlungsabläufe. Hier ein Beispiel für das morgend- und abendliche Stoßlüften, wobei einige Fenster weit, andere nur in Kippstellung geöffnet werden.

„Wenn ich aufstehe, mache ich als erstes das Schlafzimmerfenster auf, dann mache ich die Balkontür auf, dann das kleine Zimmer auf kipp, dann die Küche auf kipp. Dann gehe ich ins Bad. Anschließend mache ich zuerst die Balkontür zu, dann das Schlafzimmer, das andere lasse ich dann auf kipp, bis ich zur Arbeit gehe. Das ist ein richtiges Ritual. Abends dann wieder geht dasselbe Dings: Bad, Küche, kleine Zimmer auf kipp, Schlafzimmer und die Balkontür ganz auf. Wenn ich zwischendurch mal zu Hause bin, mache ich auch das Schlafzimmer auf kipp und mache Stoßlüften mit der Balkontür.“ (FU21, w, 63)

Manchmal werden Fenster auch nur in Kippstellung geöffnet, um kurzzeitig zu lüften:

„Morgens, wenn meine Frau aufsteht, macht sie in ihrem Zimmer das Fenster auf Kipp. Sie macht dann im Schlafzimmer und Wohnzimmer die Tür auf, so eine viertel Stunde.“

Ich mache das dann wieder zu, ich merke, wann es soweit ist, dann reicht das auch. Wir haben kein Schimmel und nichts.“ (FU20, m, 58)

Das geschieht u.a., wenn das vollständige Öffnen der Fenster schwierig ist, z.B. wegen Gardinen, Rollos oder Gegenständen auf der Fensterbank.

„Dann steht auch etwas herum auf dem Fensterbrett, dann muss hin- und hergeräumt werden.“ (FU18, m, 82)

In manchen Räumen muss auch häufiger gelüftet werden, weil sich dort viele Menschen aufhalten, Essensgerüche stören, Kranke zu Hause sind, in der Wohnung geraucht wird oder Wäsche trocknet. Der Bewohner einer Maisonettewohnung berichtete:

„Lustiger Weise gehen die Gerüche auch nach unten. Irgendwie gelangen die Essensgerüche auch nach unten. Wenn man unten die Wäsche trocknet, macht man besser die Tür zu. Wir lüften dann zehn, zwanzig Minuten und dann ist es wieder frisch.“ (FR39, m, 29)

Mit zunehmender Qualität der Wärmedämmung und Heizungstechnik verändert sich auch das Lüftungsverhalten. Es wird allerdings selbst bei vorhandenen Lüftungssystemen meist noch zusätzlich über die Fenster gelüftet, hauptsächlich morgens. Das mag ein tradiertes Verhaltensmuster sein, es könnte aber auch an dem Unterschied zwischen zirkulierender Luft und Frischluft beim Stoßlüften liegen. Dauer und Frequenz der Fensteröffnung sind in Wohnungen mit Lüftungssystemen in der Regel geringer.

„Bei uns ist es so, wir können einmal durch die Wohnung quer lüften. Das geht relativ zügig. In der allerersten Wohnung, die wir hatten, haben wir gar nicht gelüftet. Die war so schlecht isoliert, dass das nicht nötig war. In der jetzigen Wohnung machen wir das so, dass wir morgens kurz lüften. Die Wohnung hat zwar eine automatische Lüftung, es gibt aber ein gutes Gefühl, morgens zu lüften, um die feuchte Luft rauszukriegen. Und es geht auch relativ schnell, das braucht eigentlich nur zwei Minuten. Die Zeit des Lüftens ist durch die gute Wohnung zurückgegangen.“ (FR43, m, 39)

Dauerlüften

Es gibt Mieter*innen, die über mehrere Stunden Fenster und/ oder Balkontüren ganz geöffnet haben und die ganze, oder zumindest große Teile, der Wohnung lüften.

„Seitdem gedämmt ist, brauche ich nur noch im Bad zu heizen. Ich habe auch fast 24 Stunden am Tag die Balkontür oder das Fenster auf, wenn es nicht minus 20 Grad ist. Tagsüber sind wir meistens zu Hause, mein Sohn und ich. (WI31, w, 51)

„Wir lüften vier bis fünf Stunden am Stück komplett die Wohnung. Auch im Winter. (...) Wenn die Bude dann zu kalt ist und ich muss wärmen, mach ich das, die Kosten sind mir da ziemlich egal. Das Wohlbefinden für mich und meine Frau geht vor, da spielt das Geld nur eine Nebenrolle.“ (WI30, m, 26)

In den beiden vorgenannten Beispielen handelt es sich um Wohnungen in sanierten Häusern. Häufiger genannt wurde, dass zum Dauerlüften Fenster in Kippstellung offenstehen. Das geschieht sowohl aus Bequemlichkeit als auch, weil es einem Bedürfnis nach anhaltender Zufuhr von Frischluft entspricht. Im Schlafzimmer wird in der Nacht mit Hilfe gekippter Fenster die Frischluftzufuhr gesichert:

„Das Schlafzimmerfenster steht immer auf kipp, sonst bekomme ich Atemnot.“ (WI28, w, 53)

Manchmal bleibt das Schlafzimmerfenster auch am Tag geöffnet:

„Auch wenn ich lüfte, steht es auf 3. Wenn meine Kinder nicht da sind, lüfte ich auch gerne länger, so eine Stunde. Im Schlafzimmer ist das Fenster auch im Winter den ganzen Tag und auch die Nacht geöffnet, auf kipp.“ (OF51, w, 53)

Ein anderer Raum, in dem über lange Zeit das Fenster offensteht, ist die Küche, auch in Badezimmern kommt dies vor:

„In der Küche ist das Fenster den ganzen Tag auf, weil ich koche. Die Heizung ist derweil an, die Tür aber zu.“ (FU26, w, 30)

„Wenn ich arbeite ist alles auf null, in der Küche habe ich noch nie geheizt, das Fenster ist immer auf Kippe. Auch im Bad ist das Fenster die meiste Zeit auf Kippe, auch wenn es kalt war, ich kann das nicht ab, es ist sonst zu stickig.“ (KA10, w, 29)“

In den Fokusgruppen wurde deutlich, dass vielen bewusst ist, dass das Dauerlüften mit geringem Luftaustausch problematisch ist, da es zur Auskühlung der Wohnung führt und möglicherweise auch die Entstehung von Schimmel begünstigt. Häufig ist eine gewisse Verunsicherung anzutreffen, welche Form der Lüftung richtig ist (s.a. A.3):

„Ich weiß nicht, was nun richtig ist. Die eine Firma sagt, man muss das Fenster zum Lüften komplett aufmachen, eine sagt kippen und eine so. Wir wissen nicht, was sollen wir machen. In meinem Schlafzimmer bleibt das Fenster auf Kipp, egal ob es draußen geschneit hat. Dann schlafe ich mit Heizung.“ (OF51, w, 53)

Die Teilnehmerin entschließt sich, ob der unterschiedlichen Aussagen letztlich auf ihr eigenes Gefühl und die eingeübten Verhaltensmuster zu setzen.

In Mehrpersonenhaushalten können unterschiedliche Haltungen zum Kipp- bzw. Dauerlüften aufeinanderstoßen. So berichtet eine Mutter von ihrer Tochter, die wegen des Frischluftbedürfnisses sogar die Thermostate zuhängt, um Dauerkipplüften zu können, ohne dass die Heizung anspringt:

„Das Zimmer meiner Tochter ist prinzipiell zu, denn sie hat das Fenster immer gekippt, die Heizung aus und über dem Thermostat Socken, damit es nicht zu heiß wird. Sie mag es nicht warm. Es sind trotzdem immer 19 bis 20 Grad, es ist ein Thermometer im Zimmer.“ (WI28, w, 53)

A.3 Wissen und Informationsbedürfnisse

In den Fokusgruppen wurde immer wieder deutlich, dass es bei vielen Mieter*innen große Unsicherheiten im Hinblick auf das richtige Heizen und Lüften gibt.

„Das Lüften ist ja insgesamt betrachtet ein ganz heikles Thema. Die einen empfehlen das und die anderen wiederum etwas anderes.“ (FU18, m, 82)

„Ich bin zufrieden, hätte aber gerne noch mehr Tipps, wie man lüftet und heizt. Ich bin häufig unsicher.“ (KA10, w, 29)

Das letzte Zitat verweist auch auf den häufig von Teilnehmer*innen geäußerten Wunsch nach verlässlichen Informationen zu einem sinnvollen Umgang mit Heizenergie und zum Feuchteabbau. Viele zeigen sich offen für Ratschläge und haben sogar konkrete Vorschläge, wie eine Information erfolgen könnte:

„In unseren Mehrfamilienhäusern, zum Beispiel in unserem Haus, leben acht Mietparteien. Da wäre es doch gut, wenn alle einmal zu einem gemeinsamen Gespräch zusammenkämen. Dann kann man gemeinsam Lösungen finden und erhält gleichzeitig einen Lehrgang 'Wie heize ich meine Wohnung?'.“ (WI33, m, 58)

„Ich würde an Stelle der Nassauischen für jeden Wohnblock ein Treffen anordnen, damit sich jeder mal Gedanken machen kann.“ (WI30, m, 26)

„Auf Seiten der Stadtwerke gibt es Tipps. Auf der Seite der Wohnstadt nicht. Das fehlt.“ (KA05, w, 66)

Eine Mieterin aus Kassel, deren Heizung nicht richtig funktioniert, forderte konkrete Belege und Anweisungen für die Einsparung:

„Ich werde gezwungen patchworkweise zu heizen, weil die Heizung nicht richtig funktioniert. Ich möchte wirklich wissen, wie ich Geld sparen kann. Was ist die richtige Verhaltensweise?“ (KA05, w, 66)

Eine andere Mieterin aus Kassel versucht zwar, Informationen aufzunehmen, kann diese aber nicht richtig einordnen:

„Das habe ich einer Dokumentation gesehen. Eins heißt 10 Grad, zwei 20 Grad, drei 30 und so weiter.“ (KA09, w, 39)

Für das Verhalten der Mieterin hat dieses (falsche) Wissen keine Bedeutung. Sie verlässt sich auf eingeübte Gewohnheiten, die wie in anderen Fällen aus der Familienpraxis stammen und von ihr als 'normal' eingeschätzt werden:

„Heizen tue ich alles eigentlich normal. Ich bin das so gewohnt von zu Hause.“ (KA09, w, 39)

Einige Teilnehmer*innen sind durch Berichte in den Medien oder durch persönliche Ansprache auf die mit dem Kipplüften zusammenhängenden Probleme hingewiesen

worden und haben ihr Verhalten geändert. Wirkungsvoll im Sinne eines Anstoßgebens oder einer Motivation zu energieeffizientem Heizen und Lüften, sind Beratungen oder auch nur Hinweise von Personen, die als kompetent wahrgenommen werden, wie Handwerker und ggf. Hausmeister:

„Nachdem ich angesprochen wurde, klipp und klar, habe ich das Lüftungsverhalten geändert. Ich wusste nicht, dass es so wichtig ist, die Fenster ganz auf zu machen. Ich kippe fast nicht mehr.“ (OF53, w, 37)

„Lüften morgens war immer das Schlafzimmerfenster aufzumachen, 10 Minuten, durchlüften. Wohnzimmer genauso und dann die Fenster Küche und Bad auf Kippe. Bis dann vor ein paar Wochen die Therme gewartet wurde und der Mann sagte, Kippe sei komplett falsch. Ich solle Wohnzimmer und Schlafzimmer einmal durchlüften und einmal Küche und Bad. Querlüftung. Ich mache das jetzt, will das ja auch richtig machen und nicht zu viel verbrauchen.“ (KA10, w, 29)

An beiden Fällen zeigt sich, dass über eine direkte Ansprache prinzipiell Verhaltensänderungen möglich sind. Im zweiten Fall war der Hinweis wirksam, dass der Heizenergieverbrauch durch eine andere Art des Lüftens gesenkt werden kann. Allerdings berichtete die Teilnehmerin an anderer Stelle, dass sie in Bad und Küche das Fenster immer in Kippstellung hat (A.2). Es sind Gewohnheiten, die von früh auf eingeübt werden und offensichtlich schwer abzulegen sind. Hinter ihnen scheint eine Mischung aus physischem Bedürfnis und tradiertem oder entwickelter Einstellung zu stehen.

Manche Mieter*innen werden durch wiederkehrende Beschäftigung mit den Themen Heizen und Lüften – auch aufgrund der eigenen Wohnsituation – zu regelrechten Expert*innen: Brauchen die Fenster Zwangslüftungen, welche Vor- und Nachteile haben Wärmedämmsysteme? Welchen Einfluss haben schneller oder langsamer reagierende Heizsysteme, wie Gasetagenheizungen oder zentrale Fernwärmeversorgung? Heizen die Heizungsrohre mit, hat das Bad eine funktionierende Lüftung oder Außenfenster? Ein gutes Beispiel ist ein Mieter aus Wiesbaden, der sich nicht nur theoretisch mit Problemen auseinandersetzt, sondern auch praktische Lösungen erprobt:

„In unserem Haus gibt es Feuchteprobleme. Es gibt ein paar Nordwände, die sozusagen von außen durch das Haus gehen. Eine vom Treppenhaus aus, die sind schlecht isoliert, sie sind kalt. Man kann das verfolgen, mindestens ein Meter tief im Gebäude sind die immer noch kalt. Da gab es ein paarmal Probleme bei den Nachbarn und auch bei uns in der Küche gab es Probleme. Ich kann es aber nicht sehen, weil es unter der Einbauküche ist. Ich habe erst einmal alles behandelt mit dem Antischimmel, dann gereinigt, dann nochmal mit einem Antischimmelmittel, das Neubildung verhindern soll. Dann habe ich gesehen, dass das auch nicht hundertprozentig geholfen hat. Dann habe ich eine Lehmschicht darauf gemacht, das ist so eine Art Rauputz mit Lehm, so zwei Zentimeter dick.“

„Könnte man vielleicht eine Machbarkeitsstudie zum Thema Infrarotheizung starten? Das soll ja günstiger sein. Für einen Vermieter, der die Anlage irgendwann abgeschrie- ben hat, müsste es doch sinnvoll sein, über neue Heizformen nachzudenken. Bei Infrarot braucht man keine langen Leitungen und kann sehr dosiert heizen. Es ist auch ein ge- sundes Wohnklima.“ (beide Zitate: WI35, m, 50)

Ein älterer Mieter aus Fulda hat sich mit den Details der Sanierung auseinandergesetzt:

„Die Bauweise bei uns, das sind überall Hohlblocksteine, das war damals das Beste, was es gab. Im Sommer kühl, im Winter warm. Das ganze System hat man mit den Styroporplatten kaputt gemacht. Das sind nicht die teuren Faserplatten, die das Sied- lungswerk genommen hat, bei denen die Luft durchgeht, bei uns geht jetzt nichts mehr durch. Die von der ausführenden Firma haben uns gesagt, wir machen jetzt eine große Plastikhülle um das Haus und damit müssen sie jetzt leben. Ich habe dann gemerkt, ja, jetzt funktioniert der Austausch nicht mehr.“ (FU18, m, 82)

Hinsichtlich des Wissens zu den Heizkosten gibt es sehr große Unterschiede zwischen den Mieter*innen. Auf der einen Seite gibt es die, die ihre Heizkosten genau kennen:

K13: „Ich muss monatlich 56 Euro für Gas bezahlen, also 100 Euro für Strom und Gas.“ (KA13, m, 35)

K7: „Vor zehn Jahren haben wir angefangen mit der Megawattstunde bei 55 Euro inklu- sive. Jetzt sind wir bei 125 Euro. Das ist mehr als verdoppelt. Jedes Jahr kommt ein Schreiben, dass sich die Grundkosten erhöhen. Jedes Jahr. Beim Strom ist es ähnlich. Wir lagen mal bei 17 ct. Jetzt liegen wir jetzt bei fast 25 ct.“ (KA07, m, 33)

„Seitdem es bei uns gedämmt ist, ist es wirklich genial. Das ist im Unterschied zu vorher 50 Euro Differenz im Monat. Im Monat zahlen wir gesamt 121 Euro Warmwasser und Heizung Vorauszahlung. Vor der Dämmung und nach der Dämmung. Jetzt bekomme ich die Rückzahlung. 71 Euro würden eigentlich reichen. Ich zahle aber gerne die 121, wenn ich einmal im Jahr 600 Euro zurückbekomme. Seit sieben Jahren ist das jetzt so.“ (WI28, w, 53)

Auf der anderen Seite wissen manche gar nicht oder nur ungefähr, wieviel sie verbrau- chen bzw. welche Heizkosten bei ihnen anfallen, u.a. weil sie die Abrechnungen nicht verstehen:

„Wieviel ich fürs Heizen ausgabe, kann ich nicht sagen.“ (OF47, w, 44)

„Die Abrechnung ist eigentlich so gemacht, dass es der Laie nicht verstehen kann bzw. soll.“ (KA09, w, 39)

„Bei uns haben sich die Heizkosten halbiert. Die Wohnung zuvor war aus den 20er Jah- ren. Jetzt haben wir wahnsinnig dichte Fenster, das ist schon phänomenal, die Dreifach- verglasung, die Isolierung. Wie viel das Ersparnis genau ist, weiß ich aber nicht.“ (FR44, m, 51)

A.4 Äußere Einflüsse auf das Heiz- und Lüftungsverhalten

Wie in einer Wohnung geheizt und gelüftet wird, hängt nicht allein von den Wünschen und Einstellungen der Bewohner*innen, sondern auch von äußeren Faktoren ab. Das Heizen wird natürlich an die Außentemperaturen angepasst und in einem schlecht gedämmten Haus muss stärker geheizt werden als in einem gut gedämmten. Neben diesen (trivialen) Wechselwirkungen zwischen äußeren Einflussgrößen und Verhalten, wurden in den Fokusgruppen weitere angesprochen.

Das Wetter wirkt sich sowohl auf die Einstellung der Heiztemperatur als auch auf das Lüften aus:

„Jetzt im Winter, wo es recht warm war, haben wir auch auf niedriger gestellt. Aber normal auf 3, das Ventil regelt das dann alleine, das sind so 22 bis 23 Grad.“ (W35, m, 50)

„Lüften tue ich zweimal am Tag, morgens und abends. Stoßlüften, alle Fenster auf. Das macht den meisten Sinn. Mehr als zehn Minuten mache ich nicht, dann wird alles zu kalt. Kommt natürlich auf das Wetter an.“ (KA06, m, 34)

Von Bewohner*innen besser gedämmter Häuser wurde berichtet, dass aufgrund der Wärmezufuhr aus anderen Quellen, wie Nachbarwohnungen und durch die Wohnung führende Heizungsrohre, in Verbindung mit der guten Wärmedämmung die eigene Heizung weitgehend ausgestellt bleiben kann (s.a. C).

„Die Familien über und unter uns heizen auf 5, das reicht auch für uns. (...) Heizen tun wir selten. Zum Beispiel der Sohn von den Leuten unter uns, der stellt seine Heizung auf 5 und eine Stunde später ist das Zimmer von meiner Tochter warm. Das Haus ist ja außen gedämmt und die Rohre gehen zusätzlich überall lang, in jedem Zimmer.“ (WI30, m, 26)

Es gibt Fälle, in denen die Lüftung der Wohnung durch äußere Einflüsse, wie Lärm und Gerüche, eingeschränkt oder erzwungen wird:

„... Zu mache ich es nur vorm Bettgehen. Sonst ist es zu laut nachts. Mein Mann muss um vier aufstehen zur Arbeit, also gehen wir halb zehn ins Bett. Um die Zeit ist es aber viel zu laut draußen, Nachbarn, Kinder.“ (OF51, w, 53)

„Ein Nachteil der Wohnung ist es, wenn jemand im Haus kocht, dann zieht das in die Wohnung. An den Außentüren (Wohnungstür) ist so ein Spalt.“ (OF54, m, 56)

„Lange lüften wir nicht, weil einige Nachbarn stark rauchen. Man muss aufpassen, sobald das Feuerzeuggeräusch zu hören ist, muss man aufpassen. Ich glaube, der Rauch zieht an der Hauswand entlang.“ (WI35, m, 50)

Immer wieder wurden von Bewohner*innen un- und teilsanierter Gebäude Feuchtigkeits- und Schimmelprobleme angesprochen. Diese können auch mit dem eigenen Verhalten zu tun haben, sind aber oft auch durch von außen eindringende Feuchtigkeit, z.B. auf

der Wetterseite, und Kältebrücken zumindest mitverursacht. Die betroffenen Mieter*innen reagieren darauf mit verschiedenen Gegenmaßnahmen, wozu auch Veränderungen des Heiz- und Lüftungsverhaltens gehören:

„Bei mir war auch Schimmel. Seitdem heize ich die ganze Wohnung den ganzen Tag und lasse nicht ein Zimmer aus. Seitdem habe ich das Problem nicht mehr. Meine Wand war hinten nass. Das hat etwas mit dem Temperaturunterschied zu tun. Wenn sich in der Ecke Feuchtigkeit sammelt, wenn's draußen kalt ist, dann kommt das so“ (KA07, m, 33).

„Wir hatten mit Schimmel mehrere Probleme. Ich habe immer wieder jemanden gerufen, der das entfernt. Der ist dann gekommen, hat es entfernt, hat alles geklappt. Bei der ersten Entfernung habe ich richtig gemerkt, was das überhaupt sein kann und was ich noch machen muss. Der Kinderzimmerschimmel war für mich schon ein bisschen krass. (...) Ich mach jetzt das Fenster auf, lasse es ziehen und mache zusätzlich noch die Heizung an. Dieses Jahr war weniger Schimmel. Allerdings war im Kinderzimmer an der Stelle Schimmel, an der nichts war, keine Tapete, kein Schrank. Ich habe bereits zwei Schränke aus dem Schlafzimmer weggeschmissen.“ (OF53, w, 37)

Die Situation ist für die Mieter*innen sehr unbefriedigend. Sie sind gezwungen, mehr zu heizen als sie wollen. Trotzdem lässt sich die Schimmelbildung auch dadurch nicht immer dauerhaft verhindern. Die Maßnahmen, die von Seiten der Wohnungsgesellschaft getroffen werden, sind in ihren Augen auch oft nicht zielführend. Hinzu kommt, dass ihnen immer wieder vorgeworfen wird, dass sie selbst schuld seien. In einigen Fällen stellen Feuchtigkeit und Schimmel ernst zu nehmende Einschränkungen der Wohnsituation dar und können schwere gesundheitliche Folgen haben.

„Meine Kinder haben chronische Bronchitis. Die erste Frage des Arztes ist es: 'Haben Sie Schimmel in der Wohnung'?“ (OF53, w, 37).“

Einige haben sich mit der Situation abgefunden bzw. resigniert:

„Die haben gesagt, ich darf im Schlafzimmer keine Tapete machen. Ich habe drei oder vier Jahre keine Tapete. Das ist jetzt so eisig, wenn man keine Tapete hat. Ohne Tapete geht gar nicht. Das ist wie in Beton schlafen. Ich habe jetzt wieder Schimmel, aber ich vergesse immer wieder anzurufen.“ (OF46, w, 47)

Allerdings gab es auch eine Unterschriftenaktion in einem Haus, der sich eine Teilnehmerin angeschlossen hat. Es wurde die Isolierung des Gebäudes gefordert.

B Motive und zugeschriebene Verantwortung für das Einsparen von Heizenergie

In allen fünf durchgeführten Fokusgruppen wurde die Einsparung von Heizenergie vor allem unter finanziellen Aspekten diskutiert:

„Bei uns ist es ein Haus aus den Gründerjahren, es müsste modernisiert werden. Man kann ja durchrechnen, was ein neues Heizungssystem bringt. Ich bin sicher, ein neues System bringt Ersparnisse für uns.“ (FU19, w, 53)

„Was wir brauchen, ist Isolierung, Dämmung und Kosten sparen.“ (OF54, m, 56)

„Und wenn die Wohnstadt eine veraltete Heizanlage hat, möchte ich wissen, ob geplant ist, die Heizung zu erneuern oder die Mieter in die Lage zu versetzen, Geld zu sparen, effektiver zu heizen und Schimmelbildung zu vermeiden.“ (KA05, w, 66)

Das Thema Umweltschutz wurde fast überhaupt nicht angesprochen. Nur ein Mieter erwähnte überhaupt das Thema Umwelt:

„Nach einer Modernisierung lässt sich die Heizung genauer einstellen (...) Ich bin konservativ, bin zufrieden mit dem System, wie es jetzt da ist, das bringt Vorteile. Aber wenn noch mehr geht, kann gespart werden, gibt es mehr Vorteile, für mich und auch für die Umwelt.“ (FU22, w, 70)

Eine Mieterin begründet ihr sparsames Heizen auch mit ihrer Liebe zur Natur:

„Ich bin ganz sparsam. Ich bekomme jedes Jahr 700 Euro Rückzahlung. Bei mir wohnen zwei Kinder und ich als alleinerziehende Mutter. Erst einmal bin ich aus Liebe zur Natur so sparsam auf der anderen Seite muss ich auf das Geld achten.“ (FU19, w, 53)

Mieter*innen von sanierten und von Neubauwohnungen sehen wenig Handlungsbedarf und auch eher wenig eigene Möglichkeiten zum Einsparen von Heizenergie. Sie haben wohl den Eindruck, aufgrund der guten Dämmung und der modernen Technik ohnehin schon wenig Energie zu verbrauchen. Die eher niedrigen Kosten spielen oft keine Rolle. In einigen Antworten auf die Frage, was sie machen würden, wenn Heizkosten eingespart werden müssten, wird deutlich, dass geänderte Bedingungen zu Veränderungen im Heiz- und/ oder Lüftungsverhalten führen könnten:

„Wenn es jetzt kälter würde oder die Heizkosten steigen, dann würde ich als erstes die Fenster nicht mehr auf kipp lassen. Aber jetzt drehe ich bis zum Klick [am Thermostat, dann springt die Heizung wieder an], dann wird's wieder warm, manchmal bis 25 Grad, z.B. wenn's trocknen soll, wenn die Waschmaschine an ist.“ (FR40, m, 44)

„Ich könnte mir vorstellen, dass wir sparen könnten, wenn wir alle Türen schließen. Die sind ja derzeit generell alle offen.“ (FR45, w, 36)

„Wir sind jetzt schon fast an einem Punkt, an dem man nichts mehr sparen kann. Das ist wie mit dem Licht, mehr als LED kann ich nicht reinmachen. Das ist auch mit dem Heizen

so. Wenn's teurer wird, ok, dann versucht man es, statt 22 dann 21 Grad. Aber ob das hinterher das Ausschlaggebende ist? Aber letztendlich ändern, ich glaube, wir sind alle sparsam, wir haben alle nicht so das Geld, bei dem man sagt, mach' das Fenster auf, schmeiß raus.“ (FU20, m, 58)

Viele Mieter*innen, insbesondere mit Wohnungen in Häusern in einem schlechteren energetischen Zustand, sehen die primäre Verantwortung für den effizienten Einsatz von Heizenergie beim Vermieter – es ist nicht auszuschließen, dass dies manchmal auch geschieht, um sich keine Gedanken über eigene Bemühungen zum Energiesparen machen zu müssen:

„Eine bessere Heizung macht das Leben nicht bequemer, sondern lebenswerter. Je besser es dem Mieter im Haus geht, desto besser geht es auch dem Haus drumherum. Solange sie Geld von mir verlangen, muss auch was reingesteckt werden.“ (KA07, m, 33)

„Man kann nicht mehr machen. Ich kann heizen und das Fenster aufmachen.“ (KA01, m, 76)

„Ich bin eigentlich zufrieden. Ich möchte aber, dass sich die Kosten der Fernwärme eindämmen. Dann kann man ja noch so viel sparen. Als großer Abnehmer kann die Wohnstadt doch Druck auf die Stadtwerke machen. Fürs Sparen sind mir Grenzen gesetzt. Wenn's kalt ist, muss ich heizen. Sparen soll man ja bis zu 30 Prozent können.“ (KA06, m, 34)

„Natürlich muss man sagen, es sind alte Wohnungen. Sie haben zwar draußen Schönheitsreparaturen gemacht, schön, schicke Farben, aber das brauche ich ja nicht, ich brauche Isolierung.“ (OF54, m, 56)

Der Mieter sieht die Wohnungsgesellschaft in der Pflicht, ist aber auch bereit, eine mit der Modernisierung verbundene Mietsteigerung hinzunehmen:

„Ich würde lieber einmal die Miete erhöht bekommen für eine Modernisierung der Wände als jährlich die Umlageerhöhung der Miete. Das sind Unkosten, Heizkosten.“ (OF54, m, 56)

Aber auch ein Mieter aus Wiesbaden, der in einem sanierten Haus wohnt, sieht Handlungsbedarf auf Seiten des Vermieters (s.a. C). Er muss wegen zu warmer Heizkörperzuleitungen im Winter sogar gegenlüften:

„Ich denke, dass auch der Vermieter in der Pflicht ist, gewisse Kosten zu senken, indem er beispielsweise die Heizungsrohre, die quer durchs Haus verlaufen, einfach isoliert. Das kann ja auch nur für den Vermieter auf Dauer sinnvoll sein. Es gehen dann ja auch seine Grundkosten runter.“ (WI28, w, 53)

C Bauliche und technische Probleme im Zusammenhang mit energetischen Sanierungen

Mieter*innen in sanierten Gebäuden haben in der Regel Erfahrung sowohl mit unsaniertem als auch mit saniertem Wohnraum. Sie sind in der Regel grundsätzlich mit den Ergebnissen der Sanierung zufrieden (s. D). Allerdings treten auch in sanierten Wohnungen Mängel auf, wie eine Mieterin aus Wiesbaden schilderte:

„Die Fenster und Türen müssten auch mal kontrolliert werden, die sind auch undicht. Die Fenster sind zwar bei der Sanierung oder davor gemacht worden aber trotzdem teilweise undicht. Bei dem heftigen Sturm hat man es deutlich gemerkt. Häufig muss nur ein Kunststoffnippel ersetzt werden.“ (WI29, w, 53)

Bemängelt wurden unzureichende Steuerungsmöglichkeiten, die Energieeinsparungen entgegenstehen:

„Wir wurden 96 modernisiert. Wärmedämmung und Fernwärme. Wir haben so Außenfühler. Das rächt sich dann, wenn es kälter wird, wird es wärmer, auch wenn ich nicht will.“ (FU21, w, 63)

„In unserem Haus ist vor einigen Jahren der Block komplett auf neuen Stand gebracht worden. (...) Wir haben jetzt ein Thermostat im Wohnzimmer, das die ganze Wohnung steuert. Das Thermostat hat keine Zahl, man dreht einfach auf voll oder weniger. Das ist das Einzige, was man in der Wohnung regeln kann. Wenn man das nun alles befolgt, wie die das eingestellt haben, dann ist der Verbrauch höher geworden.“ (FU18, m, 82)

Im schlimmsten Fall muss sogar überschüssige Wärme durch Lüftung abgeführt werden, wie in den folgenden Fällen:

„Manchmal reiße ich sogar abends die Fenster auf, weil die Luft zu stickig wird. Die Rohre, die gehen ja durch durchs Wohnzimmer und Schlafzimmer und werden komplett heiß. Die sind sehr heiß, ich habe Angst, dass sich unsere Tochter mal daran verbrennt. Dann pfeift die Heizung auch, auch wenn ich keinen Heizkörper an habe. (...) Das Haus ist ja außen gedämmt und die Rohre gehen zusätzlich überall lang, in jedem Zimmer.“ (WI30, m, 26)

Ein anderer Aspekt ist der fehlende Einspareffekt, wenn die sanierungsbedingten Mieterhöhungen höher ausfallen als die Einsparungen bei den Energieausgaben. Ein Teilnehmer aus Fulda berichtete von seinen Modernisierungserfahrungen:

„Wenn die Modernisierung gemacht wird, gibt es auch eine Mieterhöhung. Durch Modernisierungen sind auch die alten Zinkleitungen usw. rausgeflogen und unter Putz gekommen. Neue Eingangstür, Dämmung, Bäder. Aber nach der Modernisierung kamen ordentliche Mieterhöhungen. Die waren höher als die Einsparungen.“ (FU18, m, 82)

Eine andere Mieterin aus Fulda findet die Erhöhungen hingegen angemessen:

„Die Wohnqualität hat sich wesentlich geändert. Ich habe auch eine neue Wohnungstür, wir sind zwei von acht Parteien mit neuer Tür. Das ist ein großer Vorteil. Auch wenn ich jetzt mehr Miete bezahle. Ich muss aber sagen, es ist immer noch sehr günstig mit 282 Euro Grundmiete.“ (FU21, w, 33)

Nicht nur von Mieter*innen mit Wohnungen in ungedämmten, sondern auch in (teil-) sanierten Häusern wurden die Probleme Feuchtigkeit und Schimmel angesprochen. So berichtet ein Teilnehmer aus Fulda, es habe sich nach der Sanierung Schimmel an der Wand zum Hausflur gebildet:

„Nach der Renovierung hat es im Bad links in der Ecke an der Wand zum Flur angefangen zu schimmeln. Da frag ich mich, woher das kommt. Bei mir wird jeden Tag gelüftet. Wenn geduscht wird, mach ich das Fenster weit auf, damit alles rauszieht. Das liegt an dem Mauerwerk zum Treppenhaus. Vorher, ich wohne jetzt 30 Jahre in der Wohnung, habe ich nie etwas mit Schimmel gehabt. Seit das Haus isoliert wurde, habe ich den Mist. Ich habe es dem Hausmeister schon vor zwei Jahren gesagt, es ist aber wie das Hornberger Schießen, raus kommt gar nichts.“ (FU17, m, 70)

In Wiesbaden hat die Wohnanlage Betonwände, die wie ein Anker in das Haus hineinragen und Kältebrücken darstellen. So konnten nicht alle Wohnungen mit der flächendeckenden Wärmedämmmaßnahme von Schimmel befreit werden:

„In unserem Haus gibt es Feuchteprobleme. Es gibt ein paar Nordwände, die sozusagen von außen durch das Haus gehen. Eine vom Treppenhaus aus, die ist schlecht isoliert, sie ist kalt. Man kann das verfolgen, mindestens ein Meter tief im Gebäude sind die immer noch kalt. Da gab es ein paarmal Probleme bei den Nachbarn und auch bei uns in der Küche gab es Probleme.“ (WI35, m, 50)

D Mieter*innenzufriedenheit in energieeffizienteren Gebäuden:

Vor allem der letzte Abschnitt könnte den Eindruck erwecken, dass in den Fokusgruppen im Wesentlichen über Probleme gesprochen wurde, tatsächlich gab es jedoch viele positive Rückmeldungen von Mieter*innen mit Wohnungen in Neubauten oder energetisch sanierten Gebäuden:

„21 Grad sind gut, 23 fast schon zu warm. Das geht bei der Fußbodenheizung und dem Thermostat, auf dem man die Temperatur genau einstellen kann, unproblematisch.“ (FR44, m, 51)

„Das Haus, in dem wir wohnen, ist vor sechs bis sieben Jahren modernisiert worden. Wir wohnen Parterre. Neue Technik, neue Haustüren, Außenisolierung. Ich sag mal, wir haben eine warme Wohnung. (...) Wir sind jetzt an einem Punkt, an dem wir sagen, wir sind zufrieden mit dem, was ist, und was wir bezahlen.“ (FU20, m, 58)

„Seitdem es bei uns gedämmt ist, ist es wirklich genial. Das ist im Unterschied zu vorher 50 Euro Differenz im Monat.“ (WI28, w, 53)

Das 'genial' bezieht sich erst einmal auf die Einsparung. Es ist aber in fast allen Gesprächen zu bemerken, wie mit einer Wärmedämmung auch der Komfort in den zumeist aus den 50er- und 60er Jahren stammenden Gebäuden verbessert werden kann. Eine andere Mieterin aus Wiesbaden schildert den Effekt wie folgt:

„Seit Dezember 1999 wohne ich in der Wohnung und fühle mich wohl. Seit der Dämmung ist es wärmer. Die Außenwände unserer Erdgeschoss-Wohnung sind im Winter feucht geworden, die Betten auch. Jetzt ist auf der Wetterseite alles trocken.“ (WI32, w, 55)

„Ich kann sagen, dass ich sehr zufrieden bin.“ (FR38, w, 35)

„Das Gebäude ist gut gedämmt und durch seine bodentiefen Fenster knallt im Sommer so viel Hitze rein, dass man eigentlich gar nichts mehr machen muss (...) Heizen macht bei uns meine Frau, mir ist das ziemlich egal, weil die Wohnung gefühlt selbstheizend ist und hauptsächlich bei 21 Grad liegt. Wir haben auch automatische Luftabzüge in der Küche und im innen liegenden Bad. Das tut mir dann ein bisschen weh, weil ich förmlich spüre, wie die Wärme aus dem Bad gesaugt wird (...) Die Wärmedämmung ist schon echt enorm, die Grundwärme in dem Gebäude, man braucht kaum die Heizung anzumachen.“ (FR43, m, 39)

An der Aussage des Mieters der in einem Neubau wohnt, zeigt sich, dass er trotz aller Zufriedenheit ein gewisses Unbehagen verspürt, weil die automatische Lüftung etwas macht, das im Widerspruch steht zu dem, wie er selbst handeln würde, nämlich die Wärme im Bad zu halten. Insgesamt gibt es aber gerade in Neubauten verständlicher Weise wenig Wünsche nach Veränderung, da die Heiz- und Lüftungssysteme gut funktionieren, die Heizkosten erträglich sind und der Komfort hoch ist.

„Was mir an der Wohnung auffällt ist, dass wir viel zurückbekommen, ohne Komfortabstriche. Wir heizen nach Gusto, es fällt nicht schwer zu sparen. Das hängt sicherlich mit der Dämmung zusammen.“ (FR39, m, 29)

2.2.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Teilnehmer*innen übergreifend das Ziel verfolgen, eine Balance aus eigenem Wärmewohlbefinden, Handhabungsbequemlichkeit und möglichst geringen Heizkosten herzustellen – wobei der letzte Aspekt bei Mieter*innen effizienterer Gebäude eher in den Hintergrund tritt, weil das Heizen im Vergleich zu weniger effizienten Gebäuden deutlich günstiger ist.

Obwohl sie das gleiche Ziel verfolgen, wird von den Teilnehmer*innen ein sehr unterschiedliches Heiz- und Lüftungsverhalten geschildert, das auf unterschiedliche Gründe

und Einflussfaktoren zurückzuführen ist. Hinweise gibt es, in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Literaturlauswertung (s. 2.1.2), auf:

- ‚objektive‘ personale Faktoren/ Lebenslage: Alter, Gesundheitszustand, Familiensituation, Anwesenheit in der Wohnung
- ‚subjektive‘ personale Faktoren: (tradierte) Gewohnheiten, Einstellungen, Erfahrungen und Wissen
- soziale Faktoren: Anwesenheit mehrerer Personen im Haushalt, Besuch
- bauphysikalische und technische Faktoren: Zustand der Gebäudehülle, Heiz- und ggf. Lüftungssystem

Es werden wenig eigene Möglichkeiten gesehen, Heizenergie einzusparen – egal, ob die Mieter*innen in einem energetisch effizienten oder in einem Gebäude mit Sanierungsbedarf wohnen. Erstere sehen aufgrund der guten Wärmedämmung und der in der Regel effizienten Heiztechnik keine oder nur geringe Notwendigkeit zu weitergehenden eigenen Energieeinsparbemühungen. Auf Seiten der Mieter*innen von Wohnungen in Gebäuden mit offensichtlichen Mängeln wird die Handlungsnotwendigkeit vor allem bei der Wohnungsgesellschaft gesehen. Gemessen an dem, was durch eine energetische Sanierung erreicht werden könnte, erscheint ihnen ihr eigener Beitrag oft gering. Bei praktisch allen Teilnehmer*innen kommt hinzu, dass sie sich selbst als ‚energiesparsam‘ wahrnehmen.

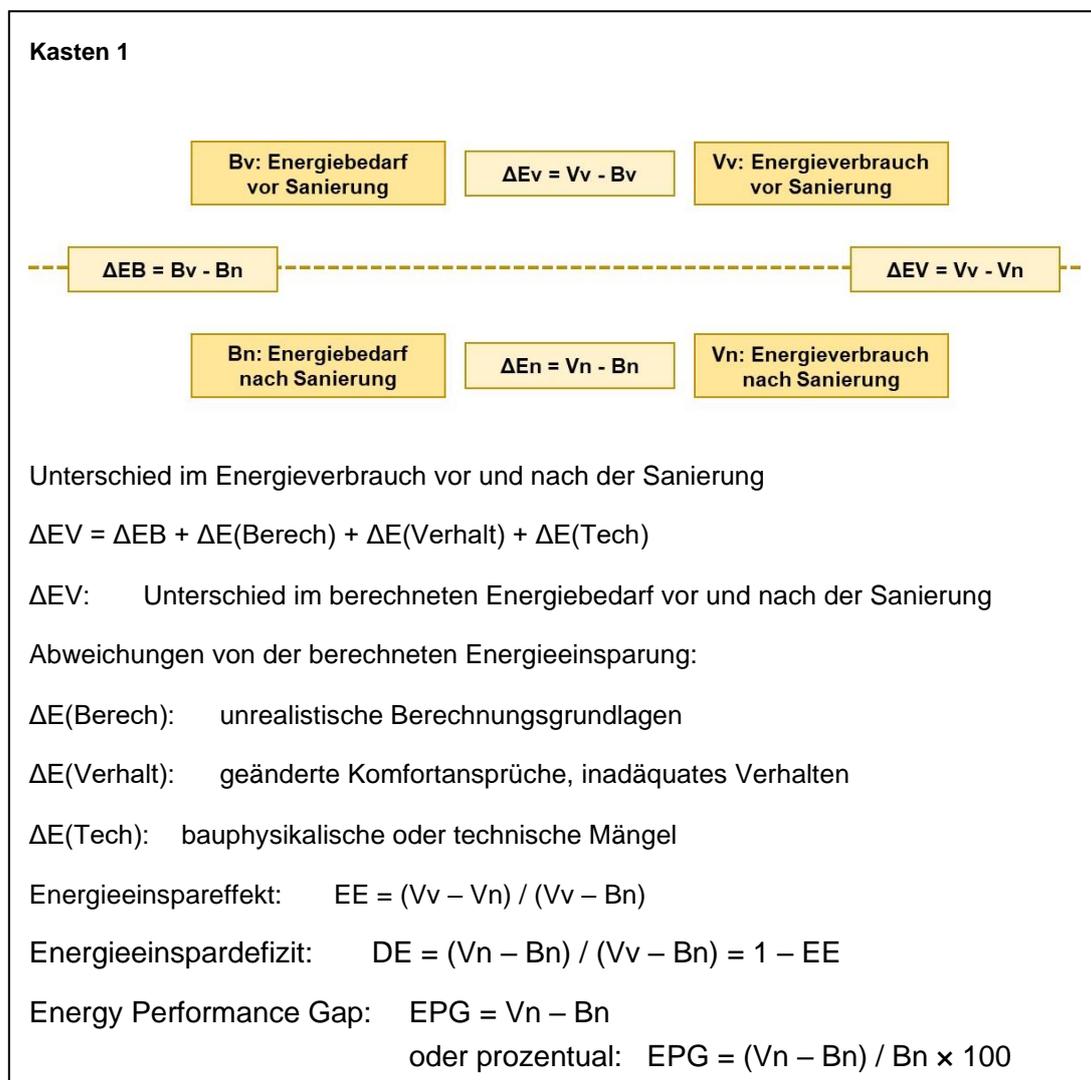
3 Gründe für Energieeinspardefizite und Einflussfaktoren auf Rebound-Effekte

Im Folgenden geht es um die Frage, warum nach einer energetischen Gebäudesanierung nicht immer die erwarteten Einsparungen beim Heizenergieverbrauch erreicht werden bzw. warum der Energieeinspareffekt (EE: Kasten 1) kleiner ausfällt als berechnet und ein Energieeinspardefizit (DE) auftritt. Der Begriff ‚Energie-Performanz-Lücke‘ bzw. ‚Energy Performance Gap‘ steht für die Differenz zwischen dem nach der Sanierung erwarteten (berechneten) und dem tatsächlichen (meist höheren) Energieverbrauch (Kasten 1; z.B. Galvin 2014, Mojic et al. 2018). In der Literatur zum Energy Performance Gap werden Mehrverbräuche nach der Sanierung von bis zu 300 % genannt (Calì et al. 2016c, Erhorn 2007, Hens 2010).

Energieeinspardefizite können prinzipiell drei Ursachen haben:

- a) die Berechnung des Energiebedarfs vor und/ oder nach der Sanierung ist nicht realistisch,
- b) es gibt bauphysikalische und/ oder technische Mängel und/ oder
- c) die Bewohner*innen zeigen ein Verhalten, das im Hinblick auf die nach der Sanierung gegebenen bauphysikalischen und/ oder technischen Verhältnisse und die Energieeinsparziele nicht adäquat ist.

Auf die unter a) und c) aufgeführten Ursachen wird im Abschnitt 3.1 eingegangen. Die Energieeinspardefizite, die durch ein in Folge der Sanierung geändertes oder in anderer Weise inadäquates Verhalten der Bewohner*innen verursacht werden, die Rebound-Effekte, werden im Abschnitt 3.2 behandelt. Dazu zählen z.B. höhere Raumtemperaturen in einem energetisch effizienteren Haus, weil das Mehr an Wärmekomfort weniger kostet als in einem Haus mit hohen bau- und/ oder anlagenbedingten Energieverlusten, oder das zusätzliche Lüften durch Öffnen der Fenster, obwohl eine automatische Lüftung vorhanden ist. Die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen deuten darauf hin, dass bis zu 50 % des Mehrverbrauchs auf das Verhalten der Bewohner*innen zurückgeführt werden können (Gill et al. 2010, Majcen 2016).



3.1 Rechen-methodische, bauphysikalische und technische Gründe für Energieeinspardefizite

Fehler bei der Berechnung des Energieeinspareffekts durch Sanierungsmaßnahmen sowie bauliche und technische Mängel können dazu führen, dass der tatsächliche nicht dem erwarteten (berechneten) Heizenergieeinspareffekt entspricht. Im Folgenden wird kurz auf einige in der Literatur genannte Probleme eingegangen.

Fehler bei den Annahmen zum Energieverbrauch vor Sanierung

Bei älteren, unsanierten Gebäuden wird rechnerisch oft von einem – gegenüber dem tatsächlichen Energieverbrauch – höheren Bedarf ausgegangen. Dieser 'Energy Performance Gap mit umgekehrtem Vorzeichen' (Mojic et al. 2018) wird (in gewisser Weise irreführend) als Prebound-Effekt bezeichnet (Sunnika-Blank & Galvin 2012). Der geringere Energieverbrauch wird damit erklärt, dass Bewohner*innen schlecht gedämmter Gebäude oft sehr sparsam heizen und weniger lüften, um die Energiekosten so gering wie möglich zu halten (s. Kap. 2).

Fehler bei der Berechnung des Energiebedarfs nach Sanierung

Bei der Berechnung des Energiebedarfs werden in der Regel Standardwerte angesetzt und/ oder es wird von bestimmten Annahmen ausgegangen. Damit soll eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse für verschiedene Gebäude erreicht werden. Standardisierte Berechnungsverfahren sind aber nicht geeignet, den tatsächlich zu erwartenden Bedarf in einem konkreten Fall zu ermitteln (Großklos 2016, Loga et al. 2019). Dies gilt vor allem für die folgenden Größen (s. z.B. Großklos 2016, Heesen & Madlener 2016, Loga et al. 2019, Mojic et al. 2018):

Belegung und Nutzung der Wohnung

- Zahl der in der Wohnung lebenden Personen: Von der Zahl der Personen hängt die von internen Quellen (Körperwärme, Abwärme von Elektrogeräten) zusätzlich zur Heizung gelieferte Wärme ab, eine geringer als angenommene Personenzahl führt zu einem höheren Heizenergieverbrauch.
- Anwesenheitszeit in der Wohnung: Von den Annahmen abweichende Anwesenheits- und damit Heizzeiten führen zu Energieverbräuchen, die nicht mit den Planungswerten übereinstimmen.

Verhalten der Bewohner*innen

- Raumtemperatur: In Deutschland wird meist eine, aus der EnEV abgeleitete bzw. vom Umweltbundesamt vorgegebene, Raumtemperatur von 20 °C angesetzt. Rechtlich verbindliche Temperaturvorgaben für Privathaushalte gibt es nicht. Der Deutsche Mieterbund empfiehlt als Mindesttemperatur für Wohnräume 20 bis 22 °C (tagsüber) bzw. 18 °C (nachts).

- Luftwechselrate: Abweichungen von einer angenommenen Lüftungshäufigkeit und -länge und damit der Luftwechselrate führen zu einem höheren oder niedrigeren Heizenergieverbrauch als unter den getroffenen Annahmen berechnet.
- Warmwasserbedarf: Wenn die Energieeinsätze für Heizung und Brauchwassererwärmung über dieselbe Messeinheit, z.B. Gaszähler, erfasst werden, können Abweichungen vom angenommenen Warmwasserverbrauch dazu führen, dass ein falscher Wert für Heizenergieverbrauch ermittelt wird.

Äußere Bedingungen

Klima: Es wird meist von mittleren klimatischen Bedingungen, z.B. landesweit gemittelte Temperaturen, im ganzen Land bzw. einem Referenzklima (Potsdam) ausgegangen. Die, z.T. erheblichen, regionalen Abweichungen spiegeln sich im Heizenergieverbrauch wider.

Bauliche und technische Mängel

Wenn die tatsächlichen bauphysikalischen Gegebenheiten von dem abweichen, was bei der Berechnung angesetzt wurde, oder wenn die technischen Anlagen nicht angemessen dimensioniert sind oder nicht ordnungsgemäß funktionieren, kann der tatsächlichen Heizenergieverbrauch nicht mit dem berechnete Heizenergiebedarf übereinstimmen. In der Literatur wird auf die folgenden Probleme hingewiesen (s. z.B. Cali et al. 2016a, c, Galvin 2013b, Großklos 2016, Mojic et al. 2018, Seebauer 2018):

Bauliche Mängel

- Technologische Effizienz: Die eingesetzten Technologien erbringen nicht die angenommenen Einspareffekte.
- Eigenschaften von Bauteilen und -materialien: Die tatsächlich verwendeten haben nicht die Eigenschaften der in der Planung vorgesehenen und bei der Berechnung angesetzten Bauteile und -materialien, z.B. in Bezug auf den Dämmwert.
- Luftdichtheit: Aufgrund einer ungenügenden Luftdichtheit kann kalte Luft in das Gebäude eindringen.
- Wärmebrücken: Eine unzureichende thermische Entkopplung von Bauteilen führt zum Verlust von Wärme.

Anlagentechnische Mängel

- Dimensionierung der Heizungsanlage: Eine schlechte Anpassung der Heizungsanlage u.a. an die klimatischen und baulichen Gegebenheiten führt zu Effizienzverlusten.
- Wirkungsgrad des Heizkessels: Der tatsächliche Wirkungsgrad des Heizkessels entspricht nicht dem Sollwert.
- Hydraulischer Abgleich: Ein fehlender oder ungenügender hydraulischer Abgleich führt in einem verzweigten hydraulischen System dazu, dass die vorgesehenen Heizvolumenströme nicht erreicht werden.

- Einstellung der Heizung: Die Heizung arbeitet aufgrund von Einstellungsfehlern nicht im optimalen Bereich.

Technische Fehlfunktionen

Funktionsprobleme an technischen Komponenten (Heizungsanlage, Lüftungsanlage, Temperaturregelung) führen zu direkten oder in Verbindung mit der Reaktion der betroffenen BewohnerInnen zu indirekten Energieverlusten.

3.2 Einflussfaktoren auf Rebound-Effekte

Ausgangspunkt für eine psychologische Analyse von Rebound-Effekten im Zusammenhang mit Energieeffizienzverbesserungen oder mit Verbesserungen der Ressourceneffizienz im Allgemeinen ist die Beobachtung, dass eine Effizienzsteigerung in der Energie- oder Ressourceneffizienz eines Produkts den Einzelnen dazu veranlassen kann, sein Verhalten im selben Verhaltensbereich (*direkter Effekt*) oder in einem anderen (*indirekter Effekt*) zu ändern. Aus psychologischer Sicht kann der Erwerb eines energieeffizienteren Produkts (z.B. eine neue Top-Label-Waschmaschine, ein Elektrofahrzeug oder eine Hausisolierung) als eine Intervention betrachtet werden, die frühere Routinen unterbricht und damit zu einer Verhaltensänderung bei der Nutzung des betreffenden Produkts oder der betreffenden Dienstleistung führt (Dütschke et al. 2018).¹ Das nachfolgende Kapitel fasst zunächst Erklärungsansätze zu psychologischen Einflussfaktoren auf Rebound zusammen (3.2.1), geht anschließend auf aktuelle Studien ein (3.2.2) und schließt mit einem psychologischen Handlungsmodell (3.2.33.2.3).

3.2.1 Forschungsstand zu psychologischen Faktoren

Ein größerer Teil der Literatur über Rebound-Effekte stammt aus dem Bereich der Ökonomie. Die neoklassische Ökonomie geht in der Regel davon aus, dass Rebound-Effekte durch die Veränderungen der Energiedienstleistungskosten nach Verbesserungen der Energieeffizienz hervorgerufen werden: Niedrigere Kosten für die Nachfrage in dem Bereich, in dem die Effizienz gesteigert wurde, könnte in diesem Bereich zu höherer Nachfrage führen (direkter Rebound-Effekt) oder zu einer höheren Nachfrage nach anderen Gütern und Dienstleistungen (indirekter Rebound-Effekt). Übertragen auf das Thema der Heizungsnutzung bestünde ein direkter Rebound-Effekt beispielsweise darin, dass nach Inbetriebnahme eines effizienteren Systems höhere Raumtemperaturen gewählt werden oder seltener eine Absenkung z.B. bei Abwesenheit erfolgt. Beides würde zu einer geringeren Heizenergieeinsparung führen, als sie mit dem effizienteren System möglich

¹ In der Literatur findet sich auch der umgekehrte Befund Truelove et al. 2014, d.h. eine Zunahme des Umweltverhaltens. Tritt diese Erhöhungen im gleichen Verhaltensbereich auf, spricht man vom Suffizienzverhalten Seidl et al. 2017. Bei Effekten in anderen Verhaltensbereichen, wird der Begriff positiver Spillover verwendet. Negative Spillover-Effekte sind konzeptionell identisch mit dem Konzept der indirekten Rebound-Effekte Nash et al. 2017.

wäre – schlimmstenfalls könnte das geänderte Verhalten sogar zu einem absoluten Mehrverbrauch führen.

Die Fokussierung auf das Kostenargument als Hauptursache für Rebound-Effekte greift aber aus psychologischer Sicht zu kurz: Erstens haben Einzelpersonen keine vollständigen Informationen und die meisten keinen genauen Überblick über die Preise und Kosten im Zusammenhang mit Technologien und deren Nutzung. Zweitens haben einige Autoren bereits Faktoren vorgeschlagen, die Rebound-Effekte begrenzen könnten, wie z.B. der Grad, in dem die Bedürfnisse bereits befriedigt sind (Hofstetter et al. 2006; Wörsdorfer 2010) oder bestimmte Normen und Einstellungen gegenüber dem relevanten Verhalten und der Umwelt (Haan et al. 2007; Matiaske et al. 2012). Drittens wird im Zusammenhang mit Rebound-Effekten auch immer wieder eine mögliche Rolle des Phänomens der moralischen Lizenzierung (*moral licensing*) diskutiert. Moralische Lizenzierung beschreibt, dass vergangenes moralisches Verhalten die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass Menschen nachfolgend potenziell weniger moralisches Verhalten zeigen, ohne dass dies negative Gefühle oder Scham auslöst (Mazar & Zhong 2010; Mullen & Monin 2016). Übertragen auf den Fall Heizen könnten sich also Personen nach einer Effizienzsteigerung oder Sanierung berechtigt fühlen, ihre Wohnung mehr zu heizen. Einen vergleichbaren Mechanismus postulieren Girod & de Haan (2009) mit einem Mental Accounting oder mentale Kontoführung: So kann ein positiver Kontostand beim umweltfreundlichen Verhalten (oder auch Geld sparen oder Disziplin halten in einem Bereich), ein weniger umweltfreundliches (oder sparsames oder diszipliniertes) Verhalten in den gleichen oder anderen Bereichen rechtfertigen. Entsprechendes kompensatorisches Verhalten kann auf verschiedenen zeitlichen Perspektiven eine Rolle spielen, z.B. wenn Personen sich für den sparsamen Kühlschrank aber gegen die (ganz) sparsame Waschmaschine entscheiden und für sich im Mittel eine ausgeglichene Energieverbrauchs Bilanz sehen. Kurzfristig könnten auch Mechanismen situativ eine Rolle spielen, wenn z.B. der anstrengende Arbeitstag eine Rechtfertigung bietet, nicht nochmals die Heizungseinstellungen zu optimieren, sondern zur Raumkühlung das (nahegelegene) Fenster zu öffnen.

Die psychologische Forschung hat Handlungstheorien entwickelt, um das menschliche Verhalten zu erklären. Diese Theorien kombinieren kognitive (z.B. Handlungskompetenz, Wissen) und Persönlichkeitsvariablen (z.B. Kontrollüberzeugung) und haben verschiedene spezifische Faktoren wie Normen und Einstellungen als relevante Determinanten des menschlichen Verhaltens identifiziert (Bamberg & Möser 2007). Hierauf aufbauend haben Peters & Dütschke (2016) ein erstes psychologisches Handlungsmodell zur Erklärung von Rebound-Effekten vorgelegt, was im Folgenden kurz vorgestellt wird, bevor im nächsten Abschnitt die aktuelle empirische Literatur zusammengefasst wird (3.2.2).

Psychologische Handlungstheorien ermöglichen eine tiefere Analyse der Gründe für spezifische Verhaltensmuster, indem sie relevante Determinanten des Verhaltens identifizieren und Verhalten als Ergebnis der individuellen Verarbeitung und Bewertung von Informationen, die von individuellen psychologischen Faktoren beeinflusst werden, erklären. Die Handlungstheorien, die am häufigsten zur Erklärung umweltrelevanter Verhaltensweisen angewendet werden, sind die Theorie des geplanten Verhaltens (TPB) und das Normenaktivierungsmodell (NAM) (Ajzen 1991; Schwartz 1977). In jüngerer Zeit haben verschiedene Forscher vorgeschlagen, beide Konzepte in einem Modell zu integrieren (Bamberg & Möser 2007; Peters et al. 2011). Diese Kombination übertrugen Peters & Dütschke (2016) auf das Thema Verhaltensänderungen bzw. Rebound-Effekte und legen nach einer empirischen Exploration auf Basis von Fokusgruppen ein Teilmodell vor (Abbildung 2). Vereinfachend und abweichend von Ajzen (1991) verzichtet das Modell auf die Differenzierung von Verhaltensintention und tatsächlichem Verhalten, da an dieser Stelle Einflüsse auf den Zusammenhang zwischen Intention und Verhalten nicht vertiefend betrachtet werden.²

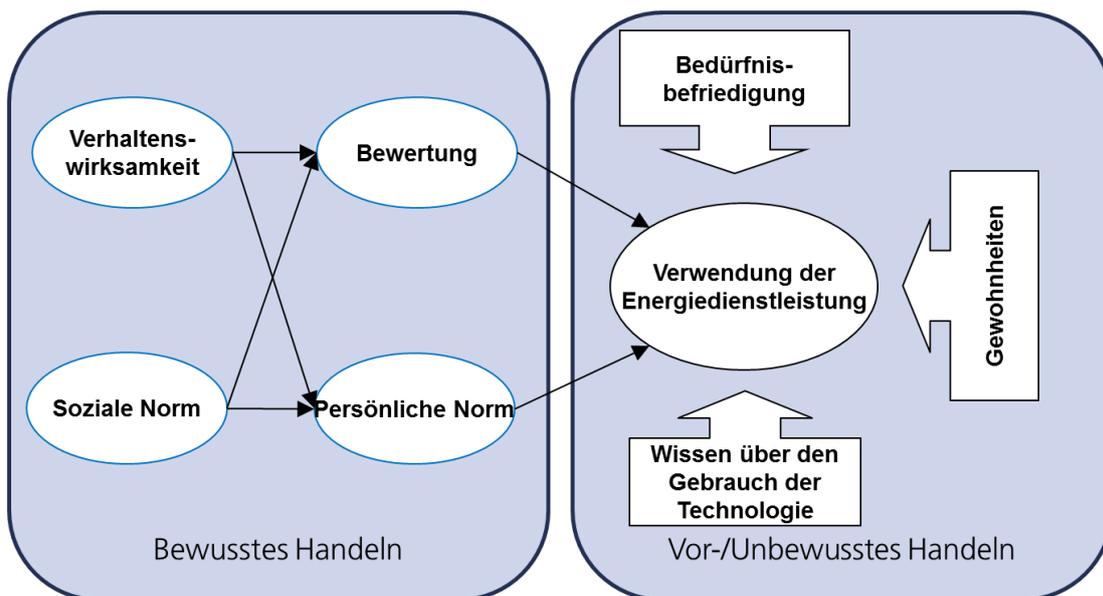


Abbildung 2: Psychologisches Modell von Einflussfaktoren auf energiebezogenes Verhalten nach einer Intervention (Rebound-Effekte)

Die wahrgenommene *Verhaltenswirksamkeit* umfasst die Einschätzung, inwieweit ein Verhalten die gewünschten Effekte herbeiführen kann, z.B. die Einschätzung inwieweit sich ein Herabregeln der Heizung auf den Energieverbrauch auswirkt. Die *Bewertung* oder Einstellung zu einem Verhalten umfasst eine abwägende Komponente auf kognitiver und affektiver Ebene, etwa inwieweit die Beschäftigung mit der Heizung Spaß macht oder mühsam ist. *Soziale Normen* beziehen sich auf die wahrgenommenen Erwartungen anderer, z.B. Familie, Freunde, Kolleginnen, an das eigene Verhalten - im hier

² Für eine auf das Thema Rebound bezogene Diskussion siehe hierzu Peters et al. (2012).

betrachteten Fälle, deren Erwartungen an Heizverhalten und Raumtemperatur. *Persönliche Norm* beschreibt die persönliche Verpflichtung bzw. die Erwartung einer Person an sich selbst, sich auf eine bestimmte Weise zu verhalten etwa sparsam zu sein oder eine bestimmte Komforttemperatur zu erzielen. In der empirischen Exploration auf Basis von Fokusgruppen fanden Peters & Dütschke (2016) eine gewisse Unterstützung, dass die aus den Handlungsmodellen identifizierten Variablen bedeutsam sein könnten. Darüber hinaus zeichnete sich aber auch ab, dass insbesondere beim Thema Heizung auch vorhandenes Wissen bzw. Wissenslücken eine Rolle spielen ebenso wie Gewohnheiten und Bedürfnisbefriedigung, z.B. zu kühle Räume vor einer Sanierung. Diese zusätzlichen Faktoren deuten auch Aspekte an, die durch individual-psychologische Ansätze nur eingeschränkt abgedeckt werden: Auf der Ebene der handelnden Person ist das der Anteil bewusster und unabhängiger Entscheidungsfindung, welcher über eine Betrachtung auf Basis psychologischer Handlungstheorien eher überschätzt wird (Galvin & Gubernat 2016; Sonnberger & Gross 2018) und die soziale Einbettung sowie sozial-kulturelle habituelle Einbettung von Verhalten (z.B. erlernte Verhaltensschemata) unterschätzt. Die Modellerweiterung greift dies über das Stichwort Gewohnheiten exemplarisch auf. Weitere verhaltens- und entscheidungslimitierende Faktoren ergeben sich über die limitierenden Kontextfaktoren, wie z.B. Eigenschaften der technischen Infrastruktur, die bestimmte Nutzungsmuster unterstützen oder behindern (vgl. dazu auch Galvin & Gubernat 2016 im nächsten Abschnitt).

Der Punkt der Bedürfnisbefriedigung verweist auch darauf, dass jenseits der Energiebilanz im engeren Sinne weitere Themen zu bedenken sind und bspw. auch Wohlfahrtsaspekte oder Gesundheitsaspekte zu berücksichtigen, wenn durch ein neues Heizsystem höhere Raumtemperaturen möglich werden (siehe dazu auch die Diskussion bei Sorrell et al. 2018).

Einen anderen Ausgangspunkt der Argumentation wählen Otto et al. (2014), die den Mensch als Gewinn- bzw. Nutzenmaximierer verstehen, so dass die naheliegende Reaktion auf Effizienz eine gesteigerte Nachfrage ist. Die Autoren verweisen auf eigene frühere Studien, in denen sich gezeigt hat, dass ‚Environmentalists‘ auf Vorteile und Nutzenmaximierung verzichten bzw. verweisen insgesamt auf die Bedeutung intrinsischer Motivationen anstelle von extrinsisch kontrollierter (vgl. auch Sorrell et al. 2018). Die aktuelle Forschung zu extrinsischer vs. intrinsischer Motivation unterteilt verschiedene Abstufungen entlang eines Kontinuums, was hier nur angerissen werden soll. Einen exemplarischen Überblick gibt die nachfolgende Abbildung.

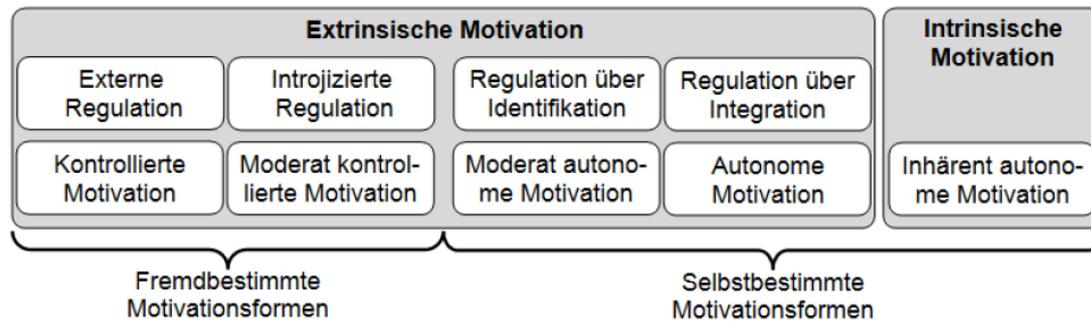


Abbildung 3: Motivationsformen entsprechend der Organismic Integration Theory (OIT) nach Gagné & Deci (2005), Abbildung entnommen aus Globisch (2017)

3.2.2 Aktuelle empirische Arbeiten

Nur eine überschaubare Anzahl an Studien hat bisher im weitesten Sinne psychologische Einflussfaktoren auf Rebound-Effekte im Bereich Heizen / Lüften untersucht. Diese werden im Folgenden kurz zusammengefasst.

Die einschlägigste aktuelle Studie hat Sebastian Seebauer vorgelegt (Seebauer 2018): In der Studie wurden mit einem Querschnittsdesign Empfänger von Förderungen für die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs oder für eine energetische Sanierung von Gebäuden in ihrem Eigentum befragt. Direktes und indirektes Rebound-Verhalten wurde wie Kompensationsverhalten und Spillover über den Fragebogen erhoben. Es zeigen sich für den Gebäudebereich eher begrenzte Rebound-Effekte. Deren Variation hängt statistisch zusammen mit persönlichen Normen (negativ), Werthaltungen zum Umweltschutz (negativ) und zur Sparsamkeit³ (positiv), soziale Normen im Freundeskreis (positiv, stärkster Effekt) sowie Gewohnheiten (positiv). Des Weiteren spielen technische Einstellungen und Energiearmut eine wichtige Rolle und gehen mit höheren Rebound-Effekten einher ebenso wie ein niedrigerer Bildungsstand. Kein signifikanter Zusammenhang ergab sich für allgemeine soziale Normen, Haushaltsgröße und -einkommen sowie einen Wechsel der Heizungstechnologie.

Galvin & Gubernat (2016) nutzen die Practice Theory als Ausgangspunkt, um das Phänomen der Rebound-Effekte besser zu verstehen. Sie formulieren die Annahme, dass „the practice of increasing the energy efficiency of an appliance can cause a change in existing social arrangements“ (S. 186) und dass diese Re-Arrangements wiederum Effekte auf die Praktiken der Energienutzung haben, welche dann in Rebound-Phänomene münden. Übersetzt auf den Gebäudesektor hieße das, dass die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen Auswirkungen auf die Praktiken im Wohnen, Heizen und Lüften und deren Einbettung mit sich bringt, die dann energierelevante Effekte haben könnten. Für die Thematik des Lüftens diskutieren Galvin & Gubernat (2016), dass in Deutschland

³ Die Variable deckt Aspekte ab, wie möglichst viel für eingesetztes Geld zu bekommen, Geld zu sparen für später oder auch sparsam zu sein, wenn man sich mehr leisten könnte.

insbesondere für sanierte und damit relativ dichte Gebäude Stoßlüftung die empfohlene Lüftungsweise ist. Diese wird allerdings – so die Autoren – effektiv wenig umgesetzt. Sie vermuten, dass dabei Kontextfaktoren (Fenster lüften nach innen, dort stehen häufig Pflanzen o.ä., bei Wind entsteht leicht Zug und die Fenster / Zimmertüren schlagen) – unabhängig von individuellen und anderen Faktoren – eine Rolle spielen.

Galassi & Madlener (2018) versuchen eine Operationalisierung solcher Faktoren in einem Discrete Choice Experiment und befragen über 3000 Haushalte. Als Szenario wurde vorgegeben, dass die Befragten sich im Wohnzimmer ihres sanierten Hauses befinden und ihnen zu warm ist. Die Entscheidungssituationen unterschieden sich entlang der Attribute ergriffene Maßnahme (Fenster öffnen, Fenster kippen, Heizung zurückdrehen, Heizung zurückdrehen & Fenster öffnen, nichts tun), Zeit bis zur Wirkung der Maßnahme, Hindernisse in der Umsetzung (Fenster schwierig zu öffnen, Heizung schwierig umzustellen, keine Hindernisse), monatliche Energieeinsparung und Änderungen in der Bekleidung (leichtere Kleidung anziehen). Die Teilnehmenden wurden gebeten, jeweils auszuwählen, wie sie am ehesten handeln würden. Die Teilnehmenden gaben an, dass sie am ehesten das Fenster öffnen und die Heizung abdrehen bzw. die Heizung abdrehen würden oder auch das Fenster öffnen. Situationen mit kurzfristigen Effekten (5 min) wurden deutlich eher gewählt als solche, in denen Maßnahmen erst verzögert Wirkung entfalten. Hindernisse beim Fenster öffnen / Heizung abdrehen verringern die Wahrscheinlichkeit, ebenso geringere Ersparnisse. Die Art der Kleidung hat keine Auswirkungen auf die Wahrscheinlichkeit der Auswahl einer Situation.

Heesen & Madlener (2016) analysieren, inwieweit der Umgang mit den Heizungseinstellungen als Mensch-Maschine-Schnittstelle zum sog. *energy-efficiency-gap* oder *energy-performance-gap* beiträgt, also zu einer Differenz von erwartetem und tatsächlichem Energieverbrauch in sanierten Gebäuden beiträgt. Die Studie kombiniert qualitative Interviews (n=13) mit Befragungen von Bewohnern (n=47) und umfasst somit eher kleine Stichproben. In den Interviews ergeben sich drei Themenkomplexe im Zusammenhang mit der Steuerung des Heizsystems: i) Fehlfunktionen des Systems, ii) Schwierigkeiten, das Heizsystem in Einklang mit individuellen Bedürfnissen zu bringen, iii) Bedienbarkeit zu komplex. Im Sinne der hier verwendeten Definition fallen nur die Teilbereiche ii) und iii) in den Bereich Rebound-Effekte. In der Befragung wurde mit einem Strukturgleichungsmodell getestet, inwieweit *perceived thermal comfort* (Zufriedenheit mit der Innentemperatur), *perceived ease of use* (Einfachheit der Nutzung des Heizungssystems), *perceived usefulness* (operationalisiert als Zufriedenheit / emotionale Bewertung der Bedienbarkeit) sich auswirken auf *attitude towards using the system* (Zufriedenheit mit der Wohnung, Einfachheit der Bedienung des Heizsystems). Insgesamt ist die konzeptuelle Trennung der Konstrukte nicht ganz klar. Insofern und aufgrund der kleinen Stichprobe sind die Ergebnisse schwierig zu interpretieren⁴, sie verweisen aber auf

⁴ Eine Analyse der psychometrischen Qualität führt allerdings zu hinreichenden Ergebnissen.

Zusammenhänge zwischen den Variablen. Aus der Studie lässt sich schließen, dass es für das vorliegende Projekt sinnvoll sein könnte, auch übliche Konstrukte aus der Technikakzeptanzforschung in Betracht zu ziehen.

3.2.3 Zusammenfassendes psychologisches Übersichtsmodell und Implikationen für die Befragung

Die nachfolgende Abbildung stellt eine Erweiterung von Abbildung 2 dar. Es wurden die auf Basis der Literatur diskutierten Faktoren ergänzt und das psychologische Handlungssystem – auch die Vorschläge der Praxistheorie aufgreifend (Galvin & Gubernat 2016; Sonnberger & Gross 2018) – wurde in einen breiteren sozio-techno-kulturellen Rahmen eingebettet.

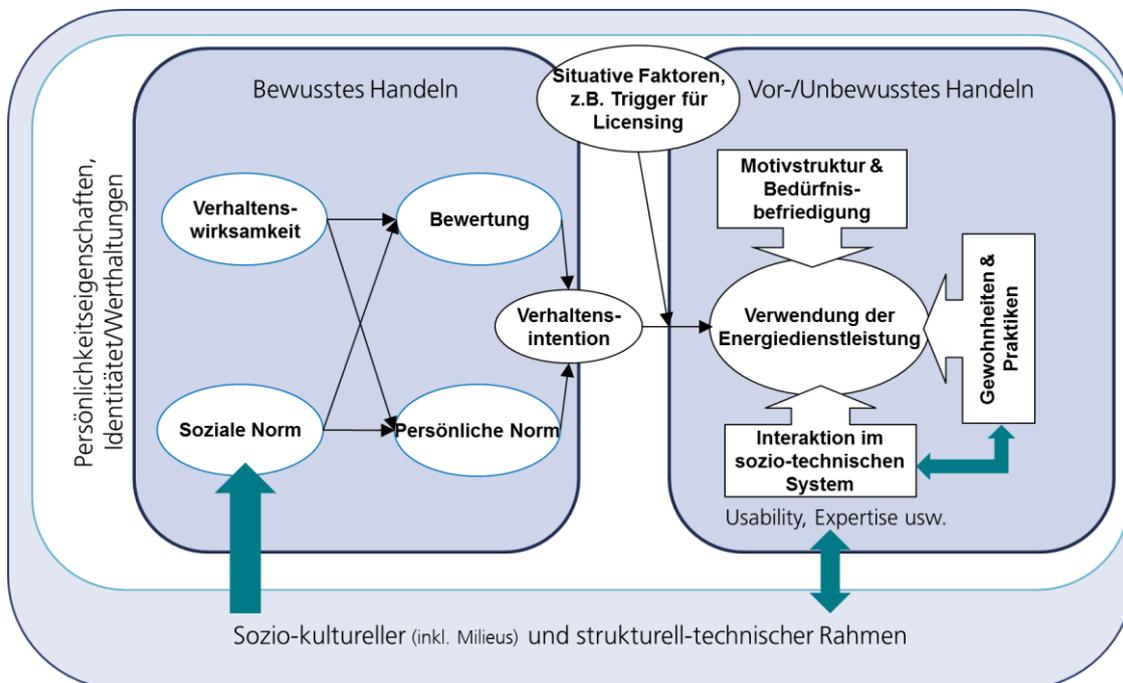


Abbildung 4: Übersicht zu aus psychologischer Sicht möglicherweise relevanter Einflussfaktoren auf Rebound-Verhalten

4 Ausblick

4.1 Mieter*innenbefragung zu Wärmenutzungsverhalten und möglichen Rebound-Effekten

Im Rahmen der quantitativen Befragung von rund 2.000 Mieter*innen der Nassauischen Heimstätte/ Wohnstadt geht es um die Frage, welche Einflüsse die Anfälligkeit für direkte Rebound-Effekte im Wärmebereich bestimmen. Untersucht werden soll, ob es systematische Unterschiede im Heiz- und Lüftungsverhalten unterschiedlicher Nutzer*innengruppen oder Haushaltskonstellationen gibt – auch bezogen auf unterschiedliche Gebäudestandards. Dabei geht es auch um die Frage, ob sich bestimmte Nutzer*innen(gruppen) in energetisch ertüchtigten Gebäuden anders verhalten als in nicht/ kaum sanierten Beständen. Zusätzlich soll bei Mieter*innen, die eine energetische Sanierung miterlebt haben, retrospektiv gefragt werden, ob diese zu Verhaltensänderungen geführt hat und, wenn ja, zu welchen. Geklärt werden soll, inwieweit Rebound-Effekte/ Energieeinspar-effekte auf mehr oder weniger beeinflussbare Entstehungskomponenten zurückgehen.

Die Konzeption des Erhebungsinstruments erfolgt auf Basis des in diesem Bericht vorgestellten Arbeitsmodells (Abbildung 1) und der in Abbildung 4 beschriebenen psychologischen Detaillierung des Zusammenspiels subjektiver personaler Faktoren in dem beschriebenen sozio-techno-kulturellen Rahmen.

4.2 Experimenteller Vignettenansatz zur Analyse von Maßnahmen zur Eindämmung von Rebound-Effekten

Ein experimenteller Vignettenansatz soll mögliche Einflusskonstellationen sowohl individuell bzw. im Haushalt auf das Heizverhalten bzw. Rebound-Effekte untersuchen. Ziel ist es dabei, Ansatzpunkte zu identifizieren, die Mieter*innen bzw. Haushalte allgemein in einem idealen Heizverhalten, d.h. einer möglichst angenehm temperierten und gelüfteten Wohnung bei möglichst geringen Kosten und Energieverbrauch, zu unterstützen. In Vignettenbefragungen werden anhand hypothetischer Situationsbeschreibungen (= Vignetten) Reaktionen auf bestimmte, experimentell variierte Einflusskonstellationen (= Dimensionen) getestet. Die bisherige Literaturanalyse zeigt auf, dass bisher kaum Studien mit einer entsprechenden Vorgehensweise publiziert wurden, und es sich somit um einen für diese Fragestellung innovativen Ansatz handelt. Erste Anregungen zur Umsetzung gibt die Studie von Galassi und Madlener (2018), möglicherweise relevante Variablen auf individueller Ebene fassen die Darstellungen in Abschnitt 3.2 zusammen. Zentraler Input für die Vorbereitung der Vignettenbefragung ist aus der Mieter*innenbefragung zu erwarten.

5 Literaturverzeichnis

- Abrahamse W. & Steg L. 2011: Factors Related to Household Energy Use and Intention to Reduce It: The Role of Psychological and Socio-Demographic Variables. *Human Ecology Review* 18 (1): 30-40
- Ajzen I. 1991: The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 50 (2): 179-211
- Andersen R.V., Toftum J., Andersen K.K. & Olesen B.W. 2009: Survey of occupant behaviour and control of indoor environment in Danish dwelling. *Energy and Buildings* 41: 11-16
- Aydin E., Kok N. & Brounen D. 2017: Energy efficiency and household behavior: The rebound effect in the residential sector. *RAND Journal of Economics* 48 (3): 749-782
- Bakaloglou S. & Charlier D. 2018a: Energy consumption in the French residential sector: how much do individual preferences matter? FAERE Working Paper 2018.15. French Association of Environmental and Resource Economists, Montpellier
- Bakaloglou S. & Charlier D. 2018b: The role of individual preferences in explaining the energy performance gap. FAERE Working Paper 2018.03. French Association of Environmental and Resource Economists, Montpellier
- Bamberg S. & Möser G. 2007: Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera. A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology* 27 (1): 14-25
- Belaid F. 2016: Understanding the spectrum of domestic energy consumption: Empirical evidence from France. *Energy Policy* 92: 220-233
- Belaid F. 2017: Untangling the complexity of the direct and indirect determinants of the residential energy consumption in France: Quantitative analysis using a structural equation modeling approach. *Energy Policy* 110: 246-256
- Bohnsack R., Przyborski A. & Schäffer B. (Hrsg.) 2010: Das Gruppendiskussionsverfahren in der Forschungspraxis. Budrich, Opladen
- Bohunovsky L., Grünberger S., Frühmann J. & Hinterberger F. 2011: Energieverbrauchsstile. Endbericht. Seri, Wien
- Bremer H. & Teiwes-Kügler C. 2012: Gruppenwerkstatt. In: Dörner O. & Schäffer B. (Hrsg.): *Handbuch Qualitative Erwachsenen- und Weiterbildungsforschung*. Budrich, Opladen
- Brounen D., Kok N. & Quigley J.M. 2012: Residential energy use and conservation: Economics and demographics. *European Economic Review* 56: 931-945
- Brunner K.-M., Spitzer M. & Christanell A. 2011: Energiekonsum und Armut. In: Mikl-Horke G. (Hrsg.): *Sozioökonomie: Die Rückkehr der Wirtschaft in die Gesellschaft*. Metropolis, Marburg: 319-348

- Cali D., Andersen R.K., Müller D. & Olesen B. 2016b: Analysis of the occupants' behavior related to the use of windows in German households. *Building and Environment* 103: 54-69
- Cali D., Heesen F., Osterhage T., Streblow R., Madlener R. & Müller D. 2016a: Energieeinsparpotenzial sanierter Wohngebäude unter Berücksichtigung realer Nutzungsbedingungen. Fraunhofer IRB Verlag, Bonn
- Cali D., Heesen F., Osterhage T., Streblow R., Madlener R. & Müller D. 2016a: Energieeinsparpotenzial sanierter Wohngebäude unter Berücksichtigung realer Nutzungsbedingungen. Fraunhofer IRB Verlag, Bonn
- Cali D., Osterhage T., Streblow R. & Müller D. 2016c: Energy performance gap in refurbished German dwellings: lesson learned from a field test. *Energy and Buildings* 27 (1): 1146-1158
- Cali D., Osterhage T., Streblow R. & Müller D. 2016c: Energy performance gap in refurbished German dwellings: lesson learned from a field test. *Energy and Buildings* 27 (1): 1146-1158
- Dütschke E., Frondel, M., Schleich, J. & Vance, C. 2018: Moral Licensing - Another Source of Rebound? *Frontiers in Energy Research* 6: 393
- Erhorn H. 2007: Bedarf – Verbrauch: Ein Reizthema ohne Ende oder die Chance für sachliche Energieberatung? *Gesundheits-Ingenieur* 128 (5): 233-240
- Fabi V., Andersen R.V., Corngnati S. & Olesen B.W. 2012: Occupants' window opening behaviour: A literature review of factors influencing occupant behaviour and models. *Building and Environment* 58: 188-198
- Fell D. & King G. 2012: Domestic energy use study: to understand why comparable households use different amounts of energy. Report to the Department for Energy and Climate Change. DECC, London
- Gagné M. & Deci E. 2005: Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior* 26: 331-362
- Galassi V. & Madlener R. 2018: Shall I open the window? Policy implications of thermal-comfort adjustment practices in residential buildings. *Energy Policy* 119: 518-527
- Galvin R. & Gubernat A. 2016: The rebound effect and Schatzki's social theory. Reassessing the socio-materiality of energy consumption via a German case study. *Energy Research & Social Science* 22: 183-193
- Galvin R. 2013a: Impediments to energy-efficient ventilation of German dwellings: a case study in Aachen. *Energy and Buildings* 56: 32-40
- Galvin R. 2013b: Targeting 'behavers' rather than behaviours: A 'subject-oriented' approach for reducing space heating rebound effects in low energy dwellings. *Energy and Buildings* 67: 596-607

- Galvin R. 2014: Making the 'rebound effect' more useful for performance evaluation of thermal retrofits of existing homes: Defining the 'energy savings deficit' and the 'energy performance gap'. *Energy and Buildings* 69: 515-524
- Gill Z.M., Tierney M.J., Pegg I.M. & Allan, N. 2010: Low-energy dwellings: the contribution of behaviours to actual performance. *Build. Res. Inf.* 38: 491-508
- Girod B & Haan P. 2009: Mental rebound. Rebound research report 3. Institute for Environmental Decisions, ETH Zurich, Zurich
- Globisch J. 2017: Elektrofahrzeuge in gewerblichen Fuhrparks. Dissertation. Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung. Fraunhofer IRB-Verlag, Bonn
- Gram-Hanssen K. 2010: Residential heat comfort practices: understanding users. *Building Research & Information* 38 (2): 175-186
- Großklos M. 2016: Warum sind sie denn so verschieden? Energiebedarf und tatsächlicher Verbrauch - Abgleich zwischen Theorie und Praxis. In: Tagungsband 7. Internationale Holz[Bau]Physik-Kongress Energie, Feuchte, Brand - Aus Erfahrungen lernen; 25./26.02.2016, Leipzig: 33-35
- Guerra Santin O. 2013: Occupant behaviour in energy efficient dwellings: evidence of a rebound effect. *J House and the Built Environ* 28: 311-327
- Guerra-Santin O. & Itard L. 2010: Occupants' behaviour: determinants and effects on residential heating consumption. *Building Research & Information* 38 (3), 318-338
- Haan P., Peters, A. & Scholz R. 2007: Reducing energy consumption in road transport through hybrid vehicles. Investigation of rebound effects, and possible effects of tax rebates. *Journal of Cleaner Production* 15 (11-12): 1076-1084
- Hansen A.R. 2018: 'Sticky' energy practices: The impact of childhood and early adulthood experience on later energy consumption practices. *Energy Research & Social Science* 46: 125-139
- Hansen A.R., Gram-Hanssen K. & Knudsen H.N. 2018: How building design and technologies influence heat-related habits. *Building Research & Information* 46 (1): 83-98
- Hediger C., Farsi M. & Weber S. 2017: Turn it up and open the window: On the rebound effects in residential heating. IRENE Working paper 16-11. Institute of Economic Research, University of Neuchâtel, Neuchâtel
- Heesen F. & Madlener R. 2016: Technology acceptance as part of the energy performance gap in energy-efficient retrofitted dwellings. FCN Working Paper 25/2014. Institute for Future Energy Consumer Needs and Behavior, RWTH Aachen, Aachen
- Hens H. 2010: Energy efficient retrofit of an end of the row house: Confronting predictions with long-term measurements. In: *Energy and buildings* 42 (10): 1939-1947
- Henseling C., Hahn T. & Nolting K. 2006: Die Fokusgruppen-Methode als Instrument in der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung. Werkstattberichte IZT, Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin

- Hofstetter P., Madjar M. & Ozawa T. 2006: Happiness and Sustainable Consumption. Psychological and physical rebound effects at work in a tool for sustainable design. *Int J Life Cycle Assessment* 11 (S1): 105-115
- Huebner G. M. et al. 2015: Explaining domestic energy consumption - The comparative contribution of building factors, socio-demographics, behaviours and attitudes. *Applied Energy* 159: 589-600
- Huebner G.M., Cooper J. & Jones K. 2013: Domestic energy consumption. What role do comfort, habit, and knowledge about the heating system play? *Energy and Buildings* 66: 626-636
- Karjalainen S. 2007: Gender differences in thermal comfort and use of thermostats in everyday thermal environments. *Building & Environment* 42: 1594-1603
- Kleinhüchelkotten S., Moser S. & Neitzke H.-P. 2016: Repräsentative Erhebung von Pro-Kopf-Verbräuchen natürlicher Ressourcen in Deutschland (nach Bevölkerungsgruppen). Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
- Lamnek S. 2005: Gruppendiskussion. Theorie und Praxis. UTB, Weinheim
- Loga T., Stein B., Hacke U., Müller A., Großklos M., Born R., Renz I., Cischinsky H., Hörner M. & Weber I. 2019: Berücksichtigung des Nutzerverhaltens bei energetischen Verbesserungen. BBSR-Online-Publikation Nr. 04/2019. Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn
- Madsen L.V. 2018: Materialities shape practices and notions of comfort in everyday life. *Building Research & Information* 46 (1): 71-82
- Majcen D. 2016: Predicting energy consumption and savings in the housing stock: A performance gap analysis in the Netherlands. *Architecture and the Built environment* 4. Delft University of Technology, Delft
- Majcen D. 2016: Predicting energy consumption and savings in the housing stock: A performance gap analysis in the Netherlands. *Architecture and the Built environment* 4. Delft University of Technology, Delft
- Matiaske W., Menges R. & Spiess M. 2012: Modifying the rebound. It depends! Explaining mobility behavior on the basis of the German socio-economic panel. *Energy Policy* 41: 29-35
- Mazar N. & Zhong C. 2010: Do green products make us better people? *Psychological science* 21 (4): 494-498
- Meier H. & Rehdanz K. 2010: Determinants of residential space heating expenditures in Great Britain. *Energy Economics* 32 (5): 949-959
- Mojic I., Luzzatto M., Haller M., Lehmann M., Bezn M. & van Velsen S. 2018: ImmoGap - Einfluss der Kombination aus Nutzerverhalten und Gebäudetechnik auf den Performance Gap bei Mehrfamilienhäusern. Bundesamt für Energie BFE, Bern

- Mullen E. & Monin B. 2016: Consistency Versus Licensing Effects of Past Moral Behavior. *Annual review of psychology* 67: 363-385
- Nash N., Whitmarsh L., Capstick S., Hargreaves T. & Poortinga W., Thomas, Gregory et al. 2017: Climate-relevant behavioral spillover and the potential contribution of social practice theory. *WIREs Clim Change* 8 (6)
- Otto S., Kaiser F. & Arnold O. 2014: The Critical Challenge of Climate Change for Psychology. *European Psychologist* 19 (2): 96-106
- Peters A. & Dürschke E. 2016: Exploring Rebound Effects from a Psychological Perspective. In: Santarius, T., Walnum H.J. & Aall C. (Hrsg.): *Rethinking Climate and Energy Policies*. Springer, Cham: 89-105.
- Peters A., Gutscher H. & Scholz R. 2011: Psychological determinants of fuel consumption of purchased new cars. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 14 (3): 229-239
- Peters A., Sonnberger M., Dürschke E. & Deuschle, J. 2012: Theoretical perspective on rebound effects from a social science point of view - working paper to prepare empirical psychological and sociological studies in the REBOUND project. Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Karlsruhe (Working Paper Sustainability and Innovation, S2/2012)
- Riley J., Hulme J., Beaumont A. & Summers C. 2013: Energy Follow-Up Survey 2011. Report 2: Mean household temperatures. Report to the Department of Energy & Climate Change. DECC, London
- Roetzel A., Tsangrassoulis A., Dietrich U. & Busching S. 2010: A review of occupant control on natural ventilation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 14: 1001-1013
- Schulz M., Mack B. & Renn O. (Hrsg.) 2012: *Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft. Von der Konzeption bis zur Auswertung*. Springer VS, Wiesbaden
- Schulz, M., Gallege Carrera D., Alcantara S. & Hilpert J. 2010: Konsumanalyse – Nutzung der Wärmeenergie. AP 3 des Projekts: Energie nachhaltig konsumieren – nachhaltige Energie konsumieren. Wärmeenergie im Spannungsfeld von sozialen Bestimmungsfaktoren, ökonomischen Bedingungen und ökologischem Bewusstsein. ZIRN, Universität Stuttgart, Stuttgart
- Schwartz S. 1977: Normative Influences on Altruism. *Advances in Experimental Social Psychology* 10 (10): 221-279
- Schweiker M., Huebner G., Kingma B.R. M., Kramer R. & Pallubinsky H. 2018: Drivers of diversity in human thermal perception – A review for holistic comfort models. *Temperature* 5 (4): 308-342

- Seebauer S. 2018: The psychology of rebound effects. Explaining energy efficiency rebound behaviours with electric vehicles and building insulation in Austria. *Energy Research & Social Science* 46: 311-320
- Seidl R., Moser C. & Blumer Y. 2017: Navigating behavioral energy sufficiency. Results from a survey in Swiss cities on potential behavior change. *PLoS ONE* 12 (10): e0185963
- Sonnberger M. & Gross M. 2018: Rebound Effects in Practice. An Invitation to Consider Rebound from a Practice Theory Perspective. *Ecological Economics* 154: 14-21
- Sonnberger M. & Zwick M.M. 2016: Der Energieverbrauch in Privathaushalten soziologisch betrachtet. In: *Soziologie und Nachhaltigkeit - Beiträge zur sozial-ökologischen Transformationsforschung* 2/2016 (2), Münster
- Sorrell S., Gatersleben B. & Druckman A. 2018: Energy sufficiency and rebound effects. eceee Concept Paper. European council for an energy efficient economy, Copenhagen
- Sunikka-Blank M. & Galvin R. 2012: Introducing the prebound effect: the gap between performance and actual energy consumption. *Building Research & Information*, 40 (3): 260-273
- Truelove H., Carrico A., Weber E., Raimi K. & Vandenberg M. 2014: Positive and negative spillover of pro-environmental behavior. An integrative review and theoretical framework. *Global Environmental Change* 29: 127-138
- Vringer K., Aalbers T. & Blok K. 2007: Household energy requirement and value patterns. *Energy Policy* 35: 553-566
- Weber I., Schönemann M., Farny A., Schröder F., Wolff A. & Gill B. 2017: Explaining flat-specific heating energy consumption by building physics and behaviour. An interdisciplinary approach. LoPa Working Paper. Institut für Soziologie, Ludwig-Maximilians-Universität, München
- Weber S., Burger P., Farsi M., Martinez-Cruz A.L., Puntiroli M., Schubert I. & Volland B. 2017: Swiss Household Energy Demand Survey (SHEDS): Objectives, design, and implementation. IRENE Working paper 17-14. Institute of Economic Research, University of Neuchâtel, Neuchâtel
- Wolff A. et al. 2017b: Tackling the interplay of occupants' heating practices and building physics: Insights from a German mixed methods study. *Energy Research & Social Science* 32: 65-75
- Wolff A., Schubert J., Gill B. 2017a: Risiko energetische Sanierung? Untersuchungen zur Differenz von Energiebedarf und -verbrauch sowie deren Auswirkungen auf einkommensschwache Haushalte. In: Großmann K., Schaffrin A. & Smigel C. (Hrsg.): *Energie und soziale Ungleichheit. Zur gesellschaftlichen Dimension der Energiewende in Deutschland und Europa*. Springer, Wiesbaden: 611-634

Wörsdorfer J. 2010: Consumer needs and their satiation properties as drivers of the rebound effect. The case of energy-efficient washing machines. Max-Planck-Institute of Economics, Jena

Ziesenitz A. & Hunecke M. 2014: Energiebezogene Einstellung, Verhalten und CO₂-Emissionen von russischsprachigen und türkeistämmigen Migrant_innen. In: Hunecke M. & Toprak A. (Hrsg.): Empowerment von Migrant_innen zum Klimaschutz. Konzepte, empirische Befunde und Handlungsempfehlungen. oekom, München: 107-114