

Wissenschaftliche Begleitung der Sanierung Rotlintstraße 116-128 in Frankfurt a. M.



Bericht

Mieterbefragung zum Wohnverhalten im Passivhaus und zur Akzeptanz des Warmmietenmodells

Bauherr:

ABG Frankfurt Holding GmbH

Fördermittelgeber des Forschungsprojekts:



Hessisches Ministerium
für Umwelt, Energie, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz

Darmstadt, September 2012

Autoren: Ulrike Hacke, Marc Großklos und Günter Lohmann, unter Mitarbeit von Nils Friedrich (Praktikant)

Reprotechnik: Reda Hatteh

IWU-Bestellnummer: 06/12

ISBN: 978-3-941140-29-5

Institut Wohnen und Umwelt GmbH
Rheinstraße 65
64295 Darmstadt
Tel. 06151 – 2904-0

Email: info@iwu.de
Internet: www.iwu.de

Inhalt

1	Einleitung.....	5
2	Untersuchungsgegenstand und methodisches Vorgehen	6
3	Soziodemographische Merkmale der befragten Mieterinnen und Mieter.....	8
4	Einzugsgründe	11
5	Wohnzufriedenheit	13
6	Informiertheit über das Passivhaus.....	17
7	Stromnutzungsverhalten	20
7.1	Einstellungen zum Energiesparen	20
7.2	Stromverbrauchsrelevante Verhaltensweisen und Gerätenutzung	23
7.3	Nutzung des Abluft-Trockenschrankes	27
7.4	Nutzung des Standby-Abschalters im Wohnzimmer.....	30
7.5	Nutzung des Warmwasseranschlusses für die Waschmaschine	32
8	Heizen und Lüften im Winter	33
8.1	Heizverhalten im Winter	33
8.2	Zufriedenheit mit den Raumtemperaturen im Winter	41
8.3	Fensteröffnung im Winter und Zufriedenheit mit der Luftqualität	44
8.4	Verschattung im Winter	51
9	Lüften und Verschatten im Sommer	55
10	Zufriedenheit mit den Lüftungsanlagen in Wohnung und Treppenhaus.....	58
10.1	Zufriedenheit mit der Funktionalität der Lüftungsanlage in der Wohnung.....	58
10.2	Zufriedenheit mit Luftqualität und Luftfeuchtigkeit im Vergleich von Sommer und Winter	60
10.3	Zufriedenheit mit der Luftqualität im Treppenhaus	63
11	Akzeptanz des Warmmieten-Modells	65
11.1	Präferiertes Verbrauchsabrechnungsmodell der Befragten	65
11.2	Beurteilung des Warmmieten-Modells und berichtete Vor- und Nachteile.....	67
11.3	Das Warmmieten-Modell als Grund für die Mietentscheidung.....	70
11.4	Kurzauswertung der Messdaten zum Warmwasserverbrauch	71
12	Zusammenfassende Diskussion der Ergebnisse	73
12.1	Berichtetes Wohnverhalten und Auswirkungen auf die pauschale Heizkostenabrechnung	74
12.2	Kenntnisstand zum richtigen Verhalten im Passivhaus.....	75

12.3	Akzeptanz des Warmmieten-Modells	76
12.4	Stromeffizienz und Akzeptanz der Einbauten zur Senkung des Haushaltsstromverbrauchs	77
12.5	Einzugsmotivation und Zufriedenheit mit der Wohnsituation im Passivhaus	79
13	Literatur	80
14	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	82
15	Anhang – Fragebogen.....	84

1 Einleitung

In der Umsetzung des Passivhausstandards vollziehen sich fortlaufend Weiterentwicklungen mit dem Ziel, die technischen Möglichkeiten optimal auszunutzen, einen hohen Wohnkomfort zu gewährleisten und dabei gleichzeitig die Fertigungs-/Sanierungskosten für Investoren und Vermieter zu senken, um die Nachfrage nach entsprechenden Wohngebäuden zu sichern bzw. auszubauen. Ob solche Bemühungen erfolgreich sind, hängt in entscheidendem Maße auch von der Akzeptanz der Bewohnerinnen und Bewohner ab, die in diesen Wohnungen leben.

Das Modernisierungsprojekt Rotlintstraße 116-128 der ABG Holding in Frankfurt, in dem Bestandswohnungen der 1950er Jahre in drei Bauabschnitten zu insgesamt 61 Wohnungen im Passivhausstandard umgebaut wurden, weist eine Reihe von Innovationen auf. Diese betreffen zum einen den baulichen Bereich, wo z.B. neuartige Fassadenkonstruktionen Verwendung fanden. Zum zweiten wurden Installationen vorgenommen, die einen effizienten Umgang der Bewohnerinnen und Bewohner mit dem Haushaltsstrom unterstützen sollen. Dazu zählen z.B. die erstmals eingebauten Trockenschränke im Bad, die die Abluft im Lüftungskreislauf zur Wäschetrocknung nutzen und damit elektrisch betriebene Wäschetrockner verzichtbar machen sollen. Zum dritten schließlich wurden neue Wege bei der Heizkostenabrechnung beschritten, indem mit den Mieterinnen und Mietern Verträge nach dem so genannten „Warmmieten-Modell“ geschlossen wurden, die auf eine individuelle zugunsten einer pauschalierten Abrechnung des Heizenergieverbrauchs (Raumwärme und Erwärmung des Warmwassers) verzichten.

Das Modernisierungsprojekt Rotlintstraße wurde in der Bauphase (Herbst 2008 bis Frühjahr 2011) wissenschaftlich begleitet und nach Bezug sowohl mit Hilfe eines Messprogramms als auch mittels einer Mieterbefragung evaluiert. Der vorliegende Bericht beinhaltet ausschließlich die Ergebnisse der Mieterbefragung. Wenn möglich – z.B. bei der Beurteilung des Wohnverhaltens und der Stromnutzung der Mieterinnen und Mieter – wurde aber ein Bezug zu den gemessenen Verbrauchswerten des Messprogramms hergestellt.

2 Untersuchungsgegenstand und methodisches Vorgehen

Ziel der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung in Form einer schriftlichen Mieterbefragung war es zu überprüfen, wie die oben beschriebenen Innovationen (Ausstattungen zur Steigerung der Stromeffizienz, Warmmieten-Vereinbarung) durch die Bewohnerinnen und Bewohner angenommen werden, um ggf. Nachbesserungsbedarfe festzustellen und damit eine Übertragbarkeit auf nachfolgende Passivhaus-Projekte sicherzustellen. Darüber hinaus interessierte das berichtete Wohnverhalten der Mieterinnen und Mieter (Heizen, Lüften, Verschatten usw.), um ggf. Hinweise auf Fehlverhaltensweisen zu identifizieren, die einer optimal effizienten Nutzung des Passivhauses entgegenstehen. Dies ist auch vor dem Hintergrund der pauschalen Heizkostenabrechnung der Warmmieten-Vereinbarung relevant, da ein nicht adäquates Wohnverhalten ungewollte Auswirkungen auf den (Heiz-)Energieverbrauch haben kann. In diesem Zusammenhang sollte ferner hinterfragt werden, ob sich die Bewohnerinnen und Bewohner ausreichend über das richtige Verhalten im Passivhaus informiert fühlen. Dabei sollte auch ermittelt werden, welche Qualität die Mieterinnen und Mieter dem bei Einzug übergebenen Mieterhandbuch zur Informationsgewinnung bescheinigen. Schließlich war noch von Interesse, wie zufrieden die Mieterinnen und Mieter alles in allem gesehen mit ihrer Wohnsituation im Passivhaus sind und welchen Stellenwert der energetische Standard der Wohnung bei der Mietentscheidung hatte.

Schwerpunkte und Kernfragestellungen der Mieterbefragung waren demzufolge:

1. Ermittlung der Einzugsmotivation
 - Welchen Stellenwert hat der Passivhausstandard für die Mietentscheidung gehabt?
 - Stellt die Warmmieten-Vereinbarung einen Aspekt dar, der für die Mieterinnen und Mieter mit ausschlaggebend für die Anmietung der Wohnung war?
2. Ermittlung der Wohnzufriedenheit und der Akzeptanz neuer Techniken
 - Wie zufrieden sind die Bewohnerinnen und Bewohner in ihren Passivhauswohnungen?
 - Wie schätzen sie die innovativen Ausstattungsmerkmale zur effizienten Nutzung des Haushaltsstroms hinsichtlich ihres Komforts ein?
3. Ermittlung des Informationsstandes und Wohnverhaltens im Passivhaus
 - Fühlen sich die Mieterinnen und Mieter ausreichend über die baulich-technischen Besonderheiten des Passivhauses, die Umstellungen im Wohnverhalten im Vergleich zu konventionellen Gebäuden erfordern, informiert?
 - Fanden sie das vom Vermieter zur Verfügung gestellte Mieterhandbuch zum Umgang mit dem Passivhaus dabei hilfreich?
 - Verhalten sich die Bewohnerinnen und Bewohner beim Heizen, Lüften etc. so, dass die Energieeffizienzpotenziale eines Passivhauses optimal ausgenutzt werden?
 - Werden insbesondere auch die Angebote zur Reduktion des Haushaltsstroms genutzt?
4. Ermittlung der Mieterakzeptanz zur Warmmiete
 - Wird der Verzicht auf die individuelle Heizkostenabrechnung (stattdessen mietvertraglich vereinbartes Warmmieten-Modell) von den Mieterinnen und Mietern akzeptiert?
 - Welche Vorteile und Nachteile des Warmmieten-Modells werden von den Befragten benannt?
 - Lassen sich aus dem berichteten Wohnverhalten Rückschlüsse ziehen, die sich unter Umständen negativ auf die festgelegte Heizkostenpauschale auswirken können?

Die Mieterbefragung war als schriftlich-postalische Vollerhebung angelegt, d.h. alle Mieterhaushalte konnten an der Befragung teilnehmen. Der Fragebogen wurde in Abstimmung mit der ABG Frankfurt Holding erarbeitet. Die Befragungen fanden hauptsächlich im Zeitraum von Ende Februar bis Mai 2012 (mit zweimaliger Erinnerungsaktion Mitte und Ende März) statt. Damit war sichergestellt, dass auch die Befragten des dritten Bauabschnitts, die erst im Frühsommer 2011 ihre Wohnungen bezogen hatten, mindestens eine Heizperiode im Passivhaus erlebt hatten.

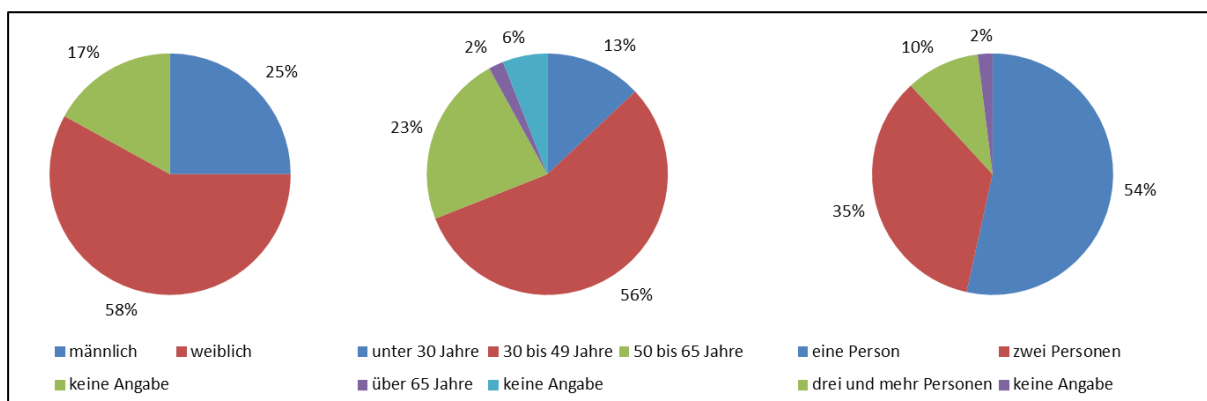
Da auch noch die „Nachzügler“, die den Bogen erst Anfang Juli 2012 zurückgesendet haben, berücksichtigt wurden, nahmen 52 der 61 Mieterhaushalte an der Befragung teil. Das entspricht einem Rücklauf von 85 %.

Der Fragebogen der Mieterbefragung befindet sich im Anhang des Dokuments (Kap. 15).

3 Soziodemographische Merkmale der befragten Mieterinnen und Mieter

Wie die Abb. 3.1 zeigt, waren unter den 52 befragten Personen 30 Frauen und 13 Männer. Neun Befragte machten keine Angaben zum Geschlecht. Deutlich mehr als die Hälfte der Befragten war zum Befragungszeitpunkt zwischen 30 und 49 Jahre alt (wobei drei Altersangaben fehlten) und lebte überwiegend in Ein- und Zweipersonenhaushalten (mit einer fehlenden Angabe).

Abb. 3.1: Geschlecht und Alter der Befragten sowie Größe der Haushalte



Die Wohnungen haben zwei bis vier Zimmer, die Wohnflächen betragen zwischen 53 und 109 qm (siehe Tab. 3.1).

Tab. 3.1: Wohnflächen, Energiebezugsflächen und Anzahl der Zimmer (n=52)

	Minimum	Maximum	Mittelwert	
Wohnfläche	52,6 qm	109,4 qm	65,4 qm	■ 2 Zimmer ■ 3 Zimmer ■ 4 Zimmer
Energiebezugsfläche¹	49,4 qm	95,1 qm	61,2 qm	

Mit zwei Ausnahmen hatten die Befragten ihre Wohnungen nach der energetischen Sanierung im Erstbezug angemietet. Zum Befragungszeitpunkt lebten sie im Mittel – je nach Bauabschnitt – zwischen zehn und 29 Monaten in ihren Wohnungen (siehe Tab. 3.2). Somit hatten die Befragten bis zu drei Heizperioden im Passivhaus erlebt. Von einem Haushalt des Bauabschnittes II fehlte die Angabe zum Einzugsdatum.

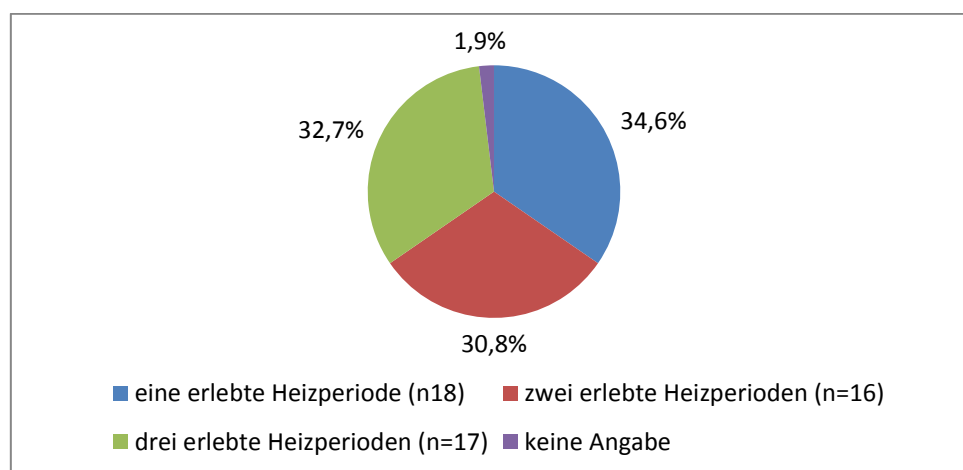
¹ Die Energiebezugsfläche unterscheidet sich von der vermieteten Wohnfläche und ist der Anteil der Wohnfläche nach Wohnflächenverordnung, der sich innerhalb der thermischen Hülle befindet. Eine Definition findet sich im Passivhaus Projektierungs-Paket (PHPP).

Tab. 3.2: Wohndauer der Befragten zum Befragungszeitpunkt (n=51)

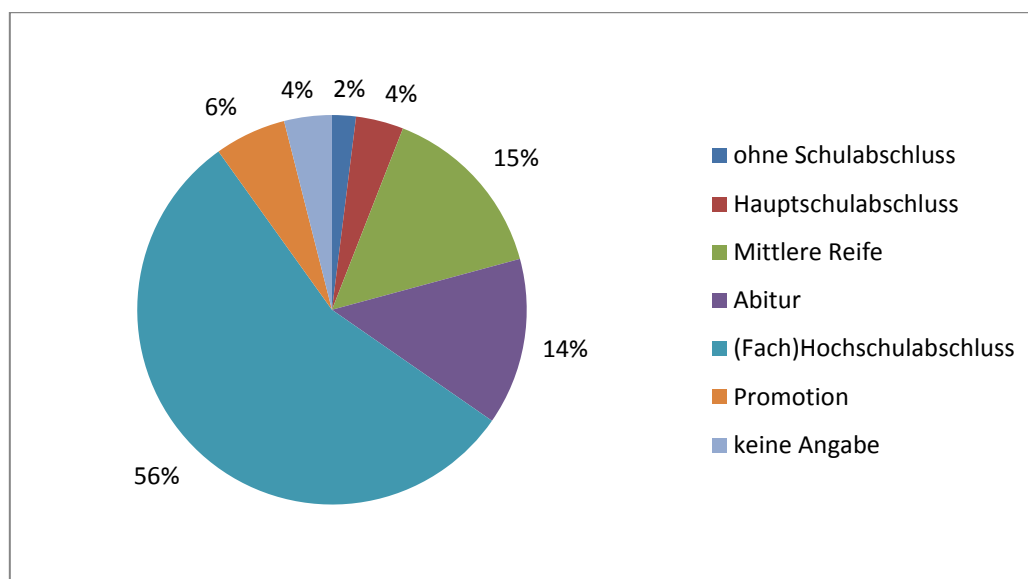
	Bezug	Wohndauer (Mittelwert)	erlebte Heizperioden
Bauabschnitt I (18 WE)	Okt. bis Dez. 2009*	29 Monate	3
Bauabschnitt II (17 WE)	Sept. bis Nov. 2010**	18 Monate	2
Bauabschnitt III (17 WE)	Juni 2011	10 Monate	1

* ein Neubezug mit 5 Monaten Wohndauer zum Befragungszeitpunkt; ** ein Neubezug mit einer Wohndauer von 13 Mon. (bei der Berechnung der mittleren Wohndauer je Bauabschnitt nicht mit berücksichtigt)

Sofern im Folgenden Befunde mit der Wohndauer gespiegelt werden, werden als Differenzierungsmerkmal die erlebten Heizperioden zugrunde gelegt, so dass auch die beiden Neubezüge entsprechend Berücksichtigung fanden (siehe Abb. 3.2).

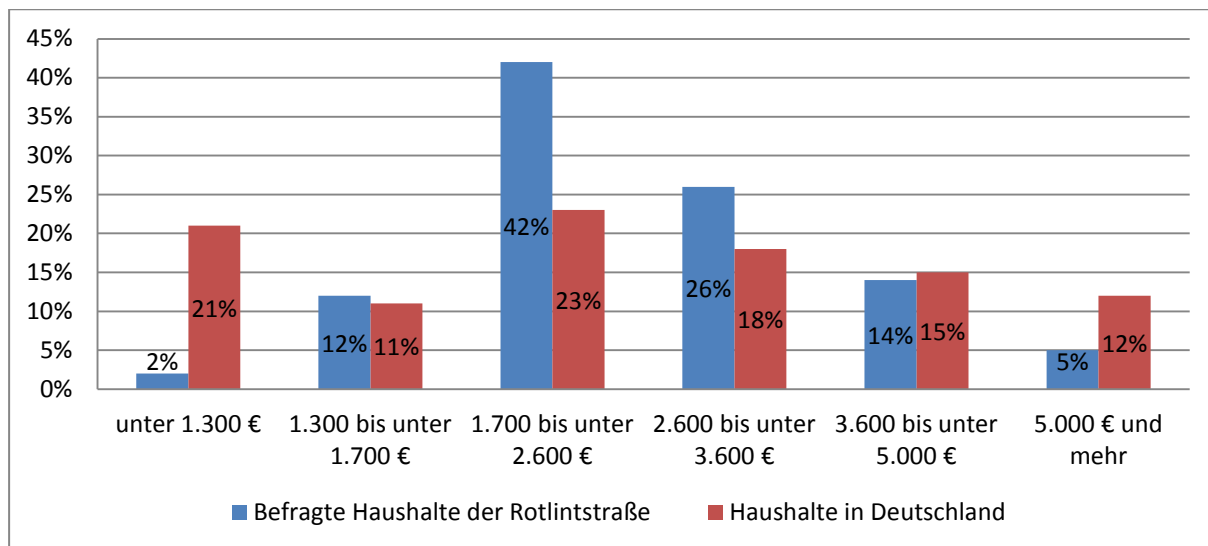
Abb. 3.2: Erlebte Heizperioden der Befragten zum Befragungszeitpunkt

Die Befragten verfügen mehrheitlich über hohe Bildungsabschlüsse (siehe Abb. 3.3).

Abb. 3.3: Höchster Bildungsabschluss der Befragten (n=50)

Der Vergleich mit dem Bundesdurchschnitt in Abb. 3.4. zeigt, dass Mieterinnen und Mieter der Rotlintstraße zumeist und überdurchschnittlich häufig über mittlere monatliche Haushaltsnettoeinkommen (1.700 bis 3.600 €) verfügen. Die niedrigste Einkommensgruppe (unter 1.300 €) ist dagegen – mit einer Ausnahme – überhaupt nicht vertreten.

Abb. 3.4: Monatliches Haushaltsnettoeinkommen der Befragten (n=43) im Vergleich zum Bundesdurchschnitt²

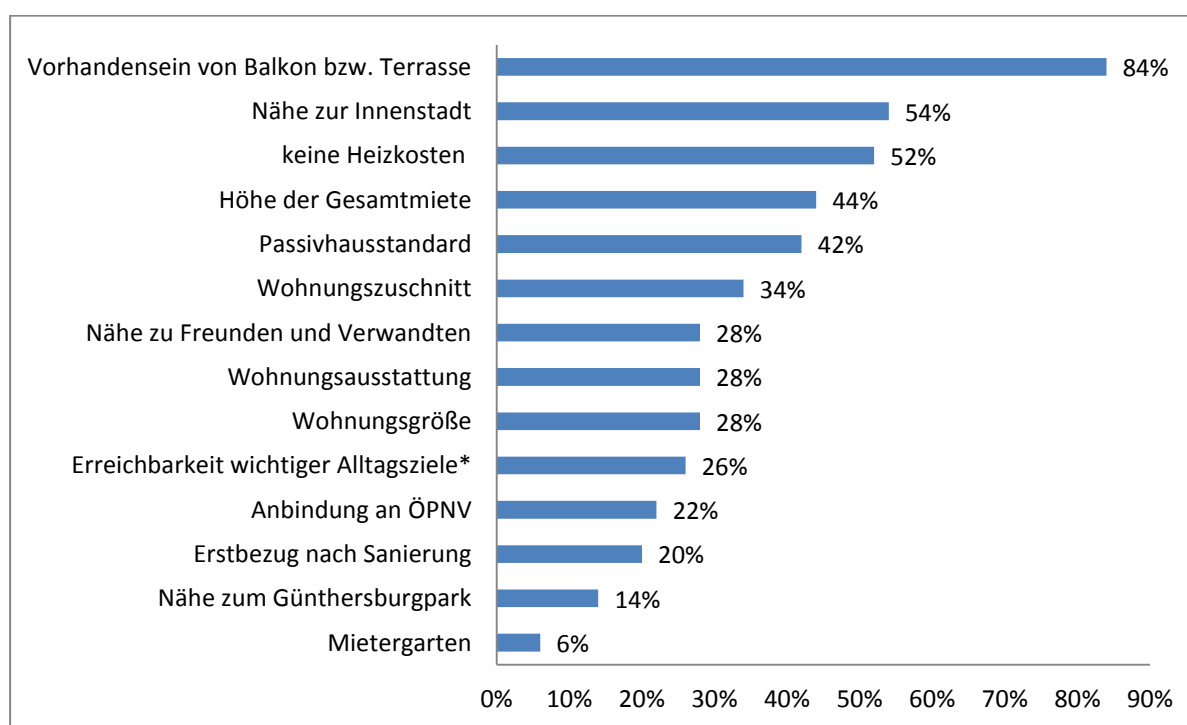


² Quelle: Statistisches Bundesamt, Statistisches Jahrbuch 2011, S. 548

4 Einzugsgründe

Die ausschlaggebenden Gründe für die Mietentscheidung in der Rotlintstraße wurden anhand einer vorgegebenen Kriterienliste (siehe Abb. 4.1), aus der die Befragten ihre fünf wichtigsten Einzugs motive auswählen sollten, und einer zusätzlichen offenen Frage zu dort möglicherweise fehlenden Aspekten abgefragt³. Die daraus resultierende Rangreihe in Abb. 4.1 stellt das Vorhandensein eines Balkons bzw. einer Terrasse als den mit Abstand wichtigsten Einzugsgrund heraus, gefolgt von der Nähe der Wohnung zur Innenstadt und Kostenargumenten wie dem Verzicht des Vermieters auf eine individuelle Abrechnung der Heizkosten (siehe separates Kap. 11 zum Warmmieten-Modell) und der Höhe der Gesamtmiete.

Abb. 4.1: Einzugsgründe (n = 50, Mehrfachantworten möglich)



* wie Arbeitsplatz, Schule, Kindergarten o.ä.

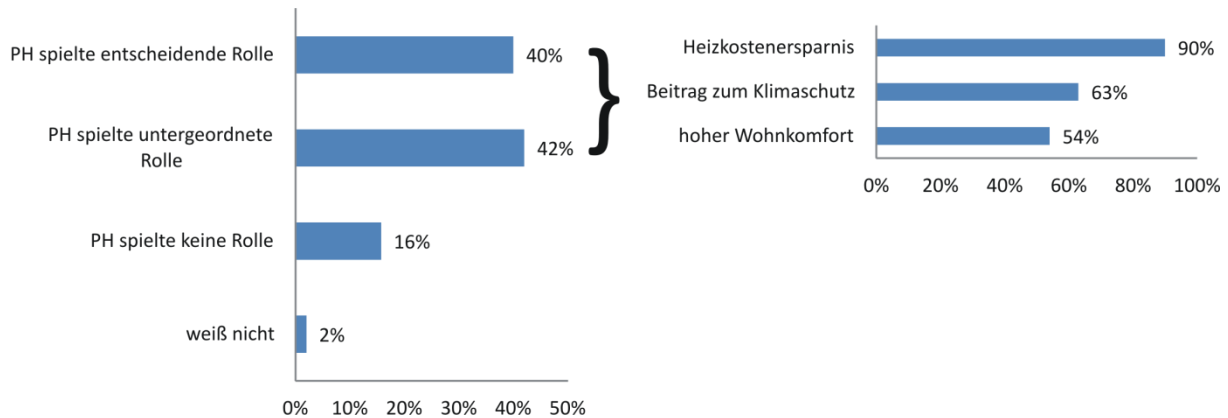
Verschiedene frühere Studien⁴, in denen Wohnwünsche und Kriterien für die Wohnungswahl untersucht worden waren, kamen noch zu dem Schluss, dass die energetische Qualität einer Wohnung als Entscheidungskriterium für oder gegen eine Wohnung bislang nur einen geringen oder keinen Stellenwert hat. Diese Aussage lässt sich für die befragten Mieterinnen und Mieter der Rotlintstraße nicht aufrechterhalten: Dass die neue Wohnung vor Bezug energetisch hochwertig saniert worden war, wurde von 42 % der Befragten als ein zentraler Einzugsgrund benannt und steht damit an fünfter Position von insgesamt 14 Aspekten. Dies bestätigte sich auch noch einmal in den Antworten auf die ergänzende Nachfrage, welche Rolle speziell der Passivhausstandard bei der Mietentscheidung

³ Zusätzliche Einzugs motive wurden lediglich von zwei Befragten genannt. Danach begründeten einmal die Nachbarschaft und einmal die fehlende Zeit bei der Wohnungssuche die Mietentscheidung mit.

⁴ z.B. Heine & Mautz (1996), Tappeiner (2001), Schellenberg (2004)

spielte (siehe Abb. 4.2). Hier gaben 40 % der Befragten an, dass der Passivhausstandard bei ihrer Mietentscheidung eine entscheidende Rolle spielte. Für weitere 42 % der Befragten war er ebenfalls bedeutsam gewesen, wenngleich er neben anderen Einzugsmotiven eine untergeordnete Rolle einnahm.

Abb. 4.2: Rolle des Passivhauses bei der Mietentscheidung (n=52) mit Gründen



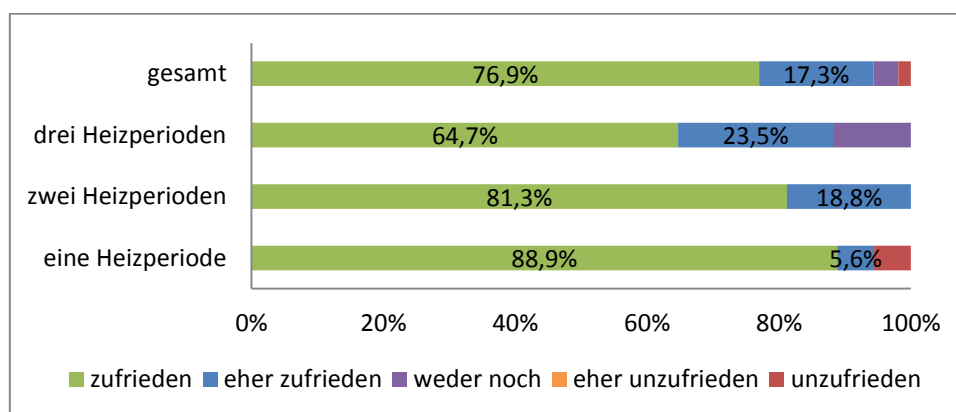
In diesem Zusammenhang wurde weiter danach gefragt, welche Argumente aus der damaligen Sicht, also vor Einzug, für das Passivhaus sprachen. Dazu wurden drei mögliche Aspekte vorgegeben (siehe Abb. 4.2, rechte Seite), die zusätzlich von den Befragten noch offen ergänzt werden konnten. Für neun von zehn Befragten, bei denen der Passivhausstandard die Mietentscheidung mitbegründete, sprach die Heizkostenersparnis für das Passivhaus. Etwas weniger wichtig wurden der Beitrag zum Klimaschutz (63 % Zustimmung) und ein hoher Wohnkomfort (54 % Zustimmung) eingeschätzt. Von den Befragten offen ergänzt wurden nur wenige weitere Argumente: gleichmäßige Wärme, Schutz vor Sommerhitze, Fehlen von Heizkörpern, gute Schallisolierung und Neugier.

Als **Zwischenfazit** lässt sich an dieser Stelle festhalten, dass der Passivhausstandard für vier von fünf Mieterinnen und Mieter der Rotlintstraße einen wichtigen oder bedeutsamen Einzugsgrund darstellte. Begründet wird dies vor allem durch die erwartete Heizkostenersparnis. Noch wichtiger für die Mietentscheidung waren Ausstattungskriterien (Vorhandensein von Balkon/Terrasse), Lagekriterien (Nähe zur Innenstadt) und Kostenkriterien (keine Heizkosten, Höhe der Gesamtmiete), wobei Letztergenannte indirekt ebenfalls mit dem Passivhausstandard zusammenhängen.

5 Wohnzufriedenheit

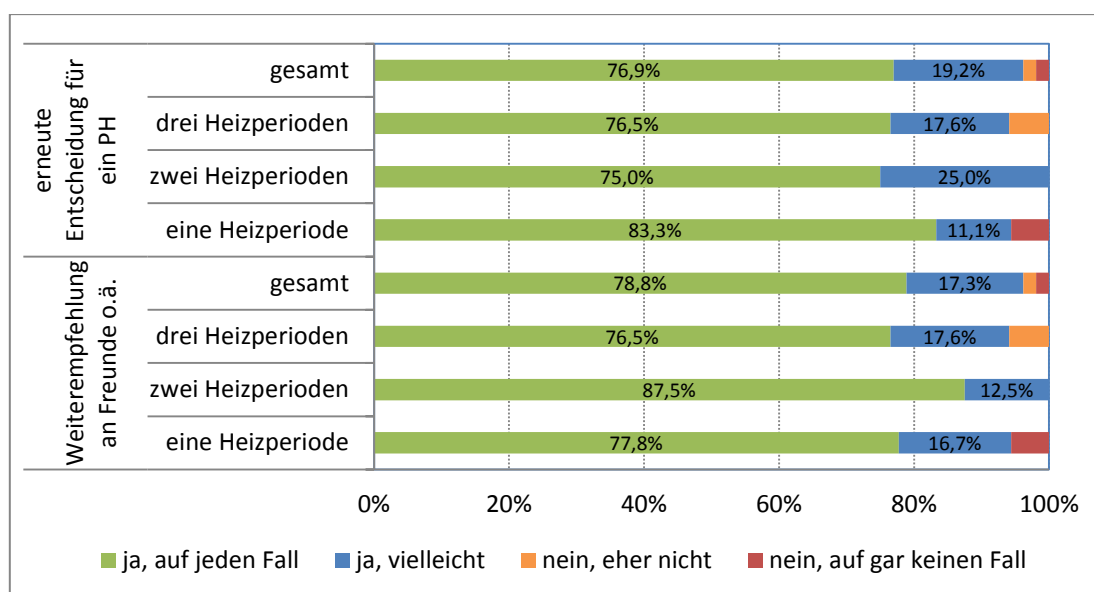
Gefragt nach ihrer Zufriedenheit mit ihrer derzeitigen Wohnsituation alles in allem gesehen, die die Befragten anhand einer fünfstufigen Skala einschätzen sollten (siehe Abb. 5.1), gaben die Bewohnerinnen und Bewohner weit überwiegend positive Bewertungen ab. Insgesamt sind drei Viertel der Befragten (77 %) mit ihrer Wohnsituation zufrieden, weitere 17 % antworteten mit „eher zufrieden“.

Abb. 5.1: Wohnzufriedenheit gesamt und nach erlebten Heizperioden



Die im Vergleich mit der Wohndauer (erlebte Heizperioden) etwas geringere Zufriedenheit bei den am längsten in der Rotlintstraße Wohnenden hängt möglicherweise damit zusammen, dass die Haushalte des 1. Bauabschnitts im Zeitverlauf bereits eine Erhöhung der Warmmiete in nennenswertem Umfang (auf Basis der ortsüblichen Vergleichsmiete des Frankfurter Mietspiegels) erhalten haben.

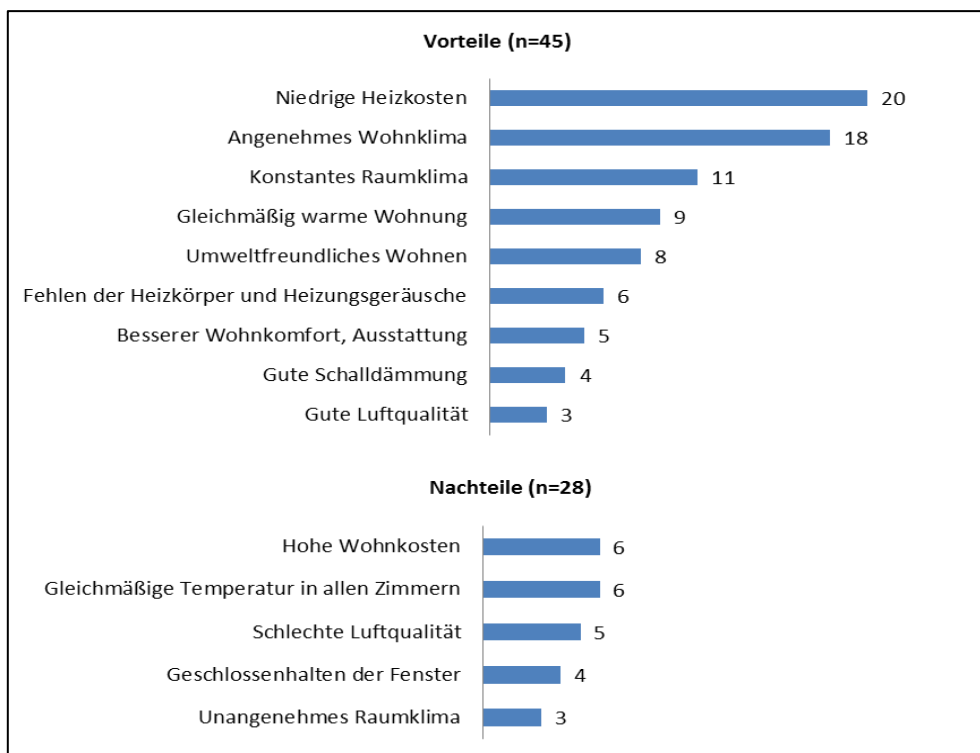
Abb. 5.2: Erneute Entscheidung für ein PH bzw. Weiterempfehlung an Freunde gesamt und nach erlebter Heizperiode



Davon unbeeinflusst sind die jedoch Aussagen darüber, ob sich die Befragten, wenn sie nochmals vor der Wahl stünden, wieder für eine Mietwohnung in einem Passivhaus entscheiden würden oder ob sie ihren Freunden und Verwandten ein Passivhaus empfehlen würden. Hier ließen sich in allen Gruppen jeweils hohe Zustimmungswerte auf der zugrunde liegenden vierstufigen Skala von 1 „ja, auf jeden Fall“ bis 4 „nein, auf gar keinen Fall“ feststellen. Wie Abb. 5.2 zeigt, würden sich mehr als drei Viertel der Befragten erneut für ein Passivhaus entscheiden oder es ihnen nahestehenden Personen empfehlen. Weitere etwa 20 % würden dies vielleicht tun.

Als vorteilhaft im Vergleich zur vorherigen Wohnung hatten knapp 40 % der Befragten die niedrigen Heizkosten im Passivhaus angegeben (abgefragt mit Hilfe einer offenen Frage; siehe Abb. 5.3). Als günstige Eigenschaften benannten sie ebenfalls dessen angenehme und konstante raumklimatische Bedingungen, die gleichmäßige Wärme bei fehlenden störenden Heizkörpern und die Möglichkeit, umweltfreundlich zu wohnen. Positiv beschrieben wurde zudem der Wohnkomfort sowie die gute Schalldämmung und Luftqualität.

Abb. 5.3: Vorteile und Nachteile des PH im Vergleich zur vorherigen Wohnung (offene Frage; nur Nennungen von mindestens drei Befragten, absolute Zahlen)

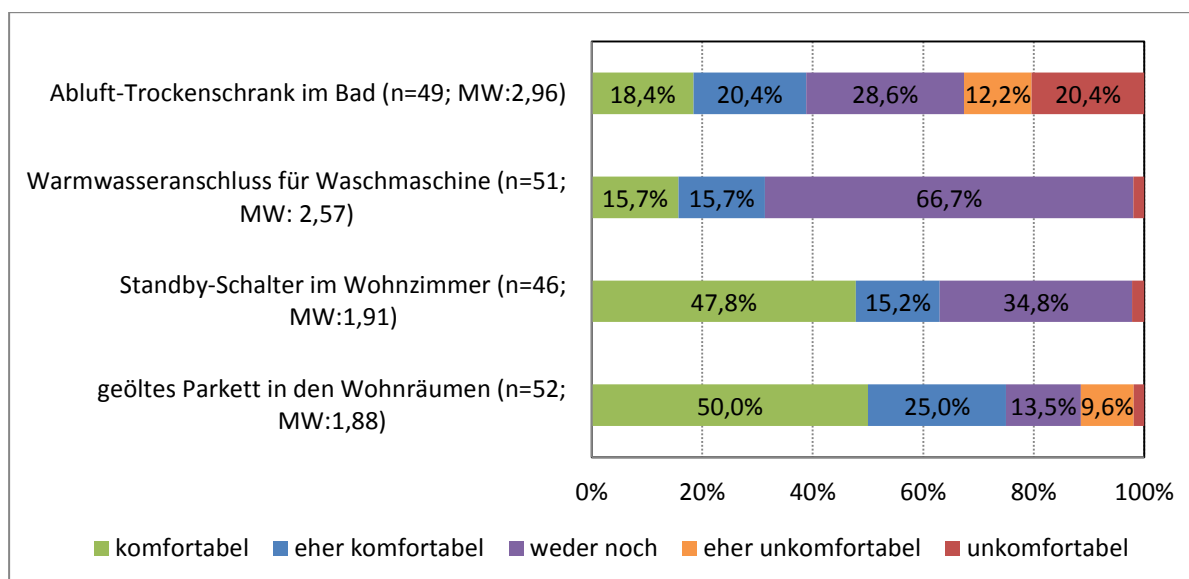


Nachteile des Passivhauses, die deutlich seltener formuliert wurden, werden in den vergleichsweise hohen Wohnkosten und dem Umstand gesehen, dass in allen Zimmern der Wohnung eine gleichmäßige Raumtemperatur vorherrscht. Wie später im Kap. 8.2 noch deutlicher dargestellt wird, bezieht sich diese Kritik vor allem auf als zu warm empfundene Schlafzimmer in der Heizperiode. Von wenigen Befragten wird zudem die Luftqualität und das Raumklima sowie das Geschlossenhalten der Fenster im Winter bemängelt.

Die Wohnungen der Rotlintstraße weisen nach ihrer Sanierung verschiedene innovative Ausstattungsmerkmale auf, die einerseits den Wohnkomfort für die Mieterinnen und Mieter erhöhen sollen.

Zum anderen handelt es sich beim Abluft-Trockenschrank im Bad, beim Warmwasseranschluss für die Waschmaschine sowie beim Standby-Abschalter für Unterhaltungselektronik im Wohnzimmer um Installationen, die – richtig benutzt – einen wertvollen Beitrag zur effizienten Stromnutzung leisten können. In den späteren Ausführungen werden alle drei Einbauten noch vertiefend betrachtet. Im Zusammenhang mit der Wohnzufriedenheit war von Interesse, wie komfortabel die Bewohnerinnen und Bewohner solche Aspekte bewerten. Für die Einschätzung sollte wieder eine fünfstufige Skala von 1 „komfortabel“ bis 5 „unkomfortabel“ benutzt werden. Wie Abb. 5.4 zeigt, wird der Standby-Schalter im Wohnzimmer von knapp der Hälfte der Befragten (48 %) als komfortabel eingeschätzt. Weitere 15 % betrachten ihn als eher komfortabel. Nur eine Person hält ihn für unkomfortabel.

Abb. 5.4: Einschätzung innovativer Ausstattungsmerkmale der Mietwohnungen hinsichtlich ihres Komforts, Häufigkeitsverteilung und Mittelwerte (MW; in Klammern)⁵



Bei den beiden anderen Vorrichtungen sieht diese Einschätzung deutlich anders aus: Den Abluft-Trockenschrank im Bad finden nur 18 % vorbehaltlos komfortabel, weitere 20 % schränken diese Beurteilung etwas ein und finden ihn eher komfortabel. Knapp jede/r dritte Befragte hielt den Abluft-Trockenschrank dagegen für (eher) unkomfortabel. Den Warmwasseranschluss für die Waschmaschine schätzen 16 % als komfortabel ein, noch einmal genauso viele finden ihn eher komfortabel. Der in diesem Kontext relativ hohe Anteil an indifferenten Antworten („weder noch“), der hinsichtlich des Warmwasseranschlusses mit 67 % besonders ausgeprägt ist, lässt vermuten, dass die Antworten von etlichen Befragten noch von fehlender tatsächlicher Nutzung bzw. von der Unkenntnis über den jeweiligen Nutzen geprägt zu sein scheinen. Dies wird im Kap. 7 noch vertiefend erörtert.

⁵ Wenn in den folgenden Ausführungen nur Teilstichproben betrachtet werden, weil z.B. Angaben fehlten, so ist die zugrunde liegende Stichprobengröße wie im Beispiel der Abb. 5.4 jeweils in Klammern kenntlich gemacht. Um einen Vergleich sehr unterschiedlicher Häufigkeitsverteilungen besser zu ermöglichen, werden im Folgenden – wo sinnvoll – auch die Mittelwerte als zusätzliche Information in die Abbildungen von Häufigkeitsverteilungen mit aufgenommen. Sie finden sich in Klammern bei den Hinweisen über die betrachtete Teilstichprobe.

Größtenteils Gefallen finden die Befragten dagegen an den hochwertigen Parkettfußböden in den Wohnräumen. Diese werden nur von etwa 10 % der Befragten als eher unkomfortabel eingeschätzt.

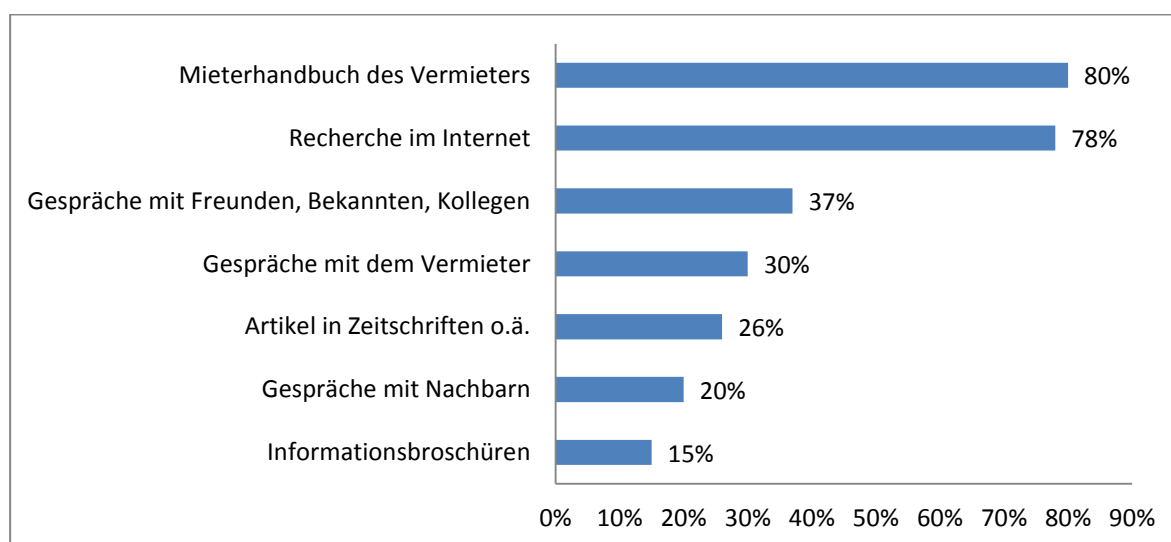
Als **Zwischenfazit** lässt sich an dieser Stelle festhalten, dass mehr als drei Viertel der Befragten mit ihrer Wohnsituation insgesamt zufrieden sind. Dies zeigt sich zum Beispiel auch darin, dass sie auf jeden Fall wieder selbst in ein Passivhaus einziehen oder es ihren Verwandten und Freunden empfehlen würden. Der Komfortgewinn durch die innovativen Ausstattungen zur Steigerung der Stromeffizienz, auf die im Kap. 7 noch genauer eingegangen wird, wird unterschiedlich eingeschätzt: Am meisten Anklang findet der Standby-Abschalter für die Unterhaltungselektronik im Wohnzimmer, der von knapp zwei Dritteln der Befragten für (eher) komfortabel gehalten wird. Der Abluft-Trockenschrank wird hingegen nur von knapp 40 % als (eher) komfortabel beurteilt. Etwa ein Drittel sieht ihn als (eher) unkomfortabel an. Die Beurteilung des Warmwasseranschlusses für die Waschmaschine hinsichtlich seines Komforts scheint noch von großer Unkenntnis über dessen Nutzen geprägt zu sein. Denn zwei Drittel der Befragten haben sich hier nicht auf eine Einschätzung „komfortabel“ oder „nicht komfortabel“ festlegen können.

6 Informiertheit über das Passivhaus

Mit dem Einzug in ein Passivhaus sind Umstellungen im Wohnverhalten verbunden, die bedingt durch die baulich-technischen Besonderheiten des Passivhauses ein Umdenken bei bestimmten alltäglichen Verhaltensweisen erforderlich machen. Die richtige Information über die Themen Lüften und Heizen im Passivhaus ist dabei von wesentlicher Bedeutung. So stellte bspw. die Untersuchung von Rohrer et al. (2001) auf der Grundlage einer Befragung zur Akzeptanz von Lüftungsanlagen von 144 Bewohnerinnen und Bewohnern von Energiesparhäusern in Österreich fest, dass sich fast drei Viertel der Befragten nicht oder nur ungenügend informiert fühlten. Die meisten bemängelten dabei, nicht genügend Tipps zum richtigen Lüften erhalten zu haben. Diese Erkenntnis zum Anlass nehmend, wurde den Bewohnerinnen und Bewohnern mit Unterzeichnung des Mietvertrages vom Vermieter ein Mieterhandbuch ausgehändigt, welches auf 30 DIN A4-Seiten die wichtigsten technischen Details des Passivhauses (Luftheizung mit regelbarem Raumthermostat, Nachheizregister, Betriebsstufen der Lüftungsanlage, Abluft-Trockenschrank) erklärt und Verhaltenstipps zu verschiedenen Themen wie Fensteröffnung, Heizverhalten (auch bei längerer Abwesenheit), Verschattung im Sommer und Winter (siehe auch unten Abb. 6.2) usw. gibt.

Die überwiegende Mehrheit der befragten Mieterinnen und Mieter hat nach eigenen Angaben dieses Mieterhandbuch genutzt, um sich Wissen über das Wohnen im Passivhaus anzueignen. Insgesamt führten 46 der 52 Befragten (88 %) an, sich aufgrund des Einzuges über technische Besonderheiten informiert zu haben. Als Informationsquellen, die sowohl in einer Liste (siehe Abb. 6.1) vorformuliert waren als auch offen⁶ ergänzt werden konnten, nutzten sie dabei außerdem das Internet, Gespräche mit Freunden, Nachbarn oder dem Vermieter und weitere Printmedien wie Artikel in Zeitschriften oder Informationsbroschüren.

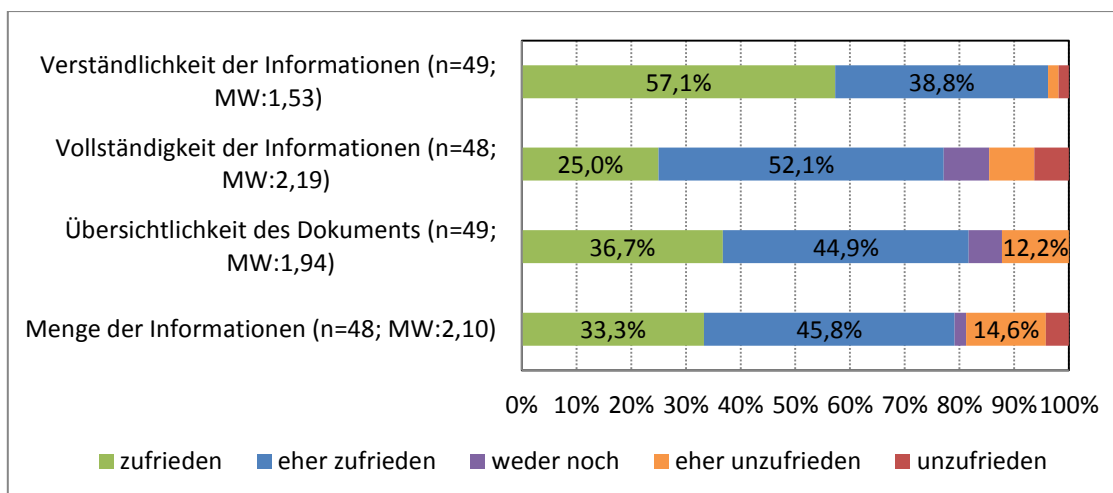
Abb. 6.1: Genutzte Quellen zur Information über ein Passivhaus (Mehrfachnennungen möglich)



⁶ In der offenen Frage wurden nur einzelne ergänzende Aspekte genannt: Information aufgrund der beruflichen Tätigkeit (n=2), Fernsehen (n=1), Heizungsfachmann (n=1)

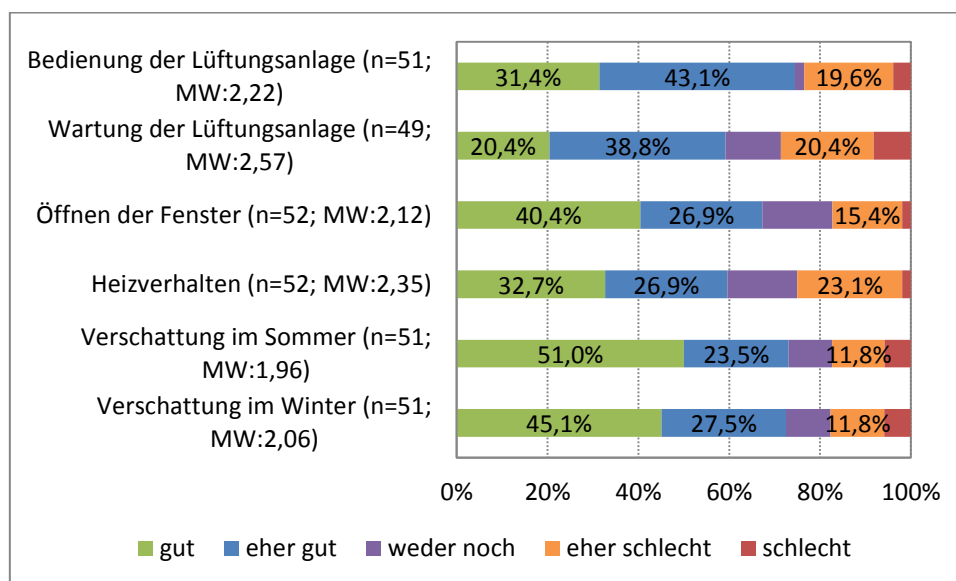
Im Hinblick auf das Mieterhandbuch war daher weiter von Interesse zu erfahren, wie zufrieden die Mieterinnen und Mieter mit dessen Qualität und Informationsgehalt waren. Dazu wurden Kriterien vorgegeben, die wieder mittels einer fünfstufigen Zufriedenheitsskala bewertet werden sollten. Wie die Abb. 6.2 zeigt, werden die Ausführungen des Mieterhandbuches überwiegend als gut verständlich angesehen – 57 % waren damit zufrieden, 39 % eher zufrieden. Allerdings fand nur ein Viertel der Befragten die darin enthaltenen Informationen auch vollständig, um sich umfassend informiert zu fühlen. Weitere 52 % machten diesbezüglich nur kleinere Abstriche. 15 % der Befragten, die sich (eher) unzufrieden äußerten, bemängelten jedoch unvollständige Darstellungen im Dokument. Etwa 20 % der Befragten urteilten auch (eher) unzufrieden über die Menge der bereitgestellten Informationen. 12 % kritisierten die Übersichtlichkeit des Dokuments.

Abb. 6.2: Zufriedenheit mit dem Mieterhandbuch (Anlage des Mietvertrages)



Wie gut, d.h. auch wie vollständig, sich die Befragten über die Passivhaus-typischen Aspekte informiert fühlen, bezogen auf eine fünfstufige Bewertungsskala von 1 „gut“ bis 5 „schlecht“, zeigt die Übersicht in Abb. 6.3.

Abb. 6.3: Information über Passivhaus-typische Aspekte



Danach gaben je nach Thema zwischen 20 % und 51 % der Befragten an, umfassend informiert zu sein. Je nach Thema zwischen 23 % bis 43 % der Befragten fehlen noch kleinere Details, um sich umfassend informiert zu fühlen. Allerdings meinten je nach Thema auch zwischen 18 und 29 % der Befragten, noch eher schlecht bis schlecht im Bilde zu sein. Am besten sind nach Angaben der Befragten ihre Kenntnisse zur Verschattung im Sommer (51 %) und im Winter (45 %). Hinsichtlich der Wartung und Bedienung der Lüftungsanlage sowie des richtigen Heizverhaltens fühlen sich die wenigsten Befragten gut informiert. Hier sind auch die Anteile derjenigen, die sich sogar (eher) schlecht informiert fühlen, mit 23 % bis 29 % am größten.

Letztgenanntes wird in den Antworten auf eine ergänzende offene Frage noch einmal bekräftigt, wonach 18 der 52 Befragten (35 %) nach eigenen Angaben weitere Kenntnisse zum Passivhaus fehlen, um sich umfassend informiert zu fühlen. Dabei handelte es sich vornehmlich um Aspekte

- die Wartung einzelner Komponenten der Lüftungsanlage betreffend (z.B. Luftauslass, Lüftungsschacht, Filter, Wartungsintervalle): 9 Nennungen
- das Heizen im Passivhaus betreffend (z.B. Temperaturregelung, Kombination von Lüftung und Heizkörper, Einstellungen bei längerer Abwesenheit, Verhalten bei Defekten): 6 Nennungen.

Weitere Einzelnennungen beinhalteten den Wunsch nach mehr Informationen zum Energieverbrauch der Lüftungsanlage, zur Trinkwasseraufbereitung, zur Solaranlage und zum Trockenschrank (siehe Kap. 7.3).

Als **Zwischenfazit** lässt sich an dieser Stelle festhalten, dass dem besonderen Informationsbedürfnis der Mieterinnen und Mieter, welches sich durch den Einzug in ein für sie ungewohntes Passivhaus ergibt, durch ein Mieterhandbuch Rechnung getragen wird, welches von 80 % der Befragten als Informationsquelle genutzt wird. Allerdings zeigen die referierten Befunde auf, dass einige Nachbesserungen am Mieterhandbuch vorgenommen werden sollten. So zeigte sich, dass insbesondere die Themen Lüftungsanlage und Heizverhalten ausführlicher bzw. präziser behandelt werden sollten, da hier in größerem Umfang Informationsdefizite durch die Befragten beschrieben werden. Bereits im Projektverlauf wurde das Handbuch daher – basierend auf den Erkenntnissen der Mieterbefragung – einer grundlegenden Überarbeitung unterzogen. Als Reaktion auf die Befragung wurden die wichtigsten Verhaltensregeln zudem noch in einer leicht verständlichen und schnell zu überblickenden Kurzfassung zusammengestellt. Diese wurde den Mieterinnen und Mietern zum Beginn der Heizperiode 2012/2013 ausgehändigt. Da von etlichen Befragten Kenntnislücken bei allen Themenschwerpunkten des Mieterhandbuches berichtet wurden, empfiehlt sich zudem auch das Durchführen persönlicher Einweisungen (z.B. bei der Wohnungsübergabe) in Ergänzung zu den schriftlichen Hinweisen des Mieterhandbuches bzw. der Kurzanleitung.

7 Stromnutzungsverhalten

Weil Passivhäuser bereits eine sehr hohe Energieeffizienz beim Heizwärmeverbrauch aufweisen, steht insbesondere das Stromnutzungsverhalten der Bewohnerinnen und Bewohner im Fokus, wenn es um die Erschließung weiterer Energieeinsparpotenziale geht. Zum Sanierungskonzept der Rotlintstraße gehörte es dazu, den Mieterinnen und Mietern gezielt Anreize zur Reduktion des Haushaltsstroms zu liefern. Dazu zählen z.B. die bereits beschriebenen Installationen wie der Abluft-Trockenschrank im Bad als Alternative zum strombetriebenen Wäschetrockner, der Standby-Schalter zum vollständigen Abschalten der Unterhaltungselektronik im Wohnzimmer und der Warmwasseranschluss für die Waschmaschine zur Reduktion des Stromverbrauchs für die Erhitzung des Wassers im Waschvorgang. Dazu zählt aber z.B. auch die Überlassung effizienter Beleuchtungskörper in Flur und Bad.

Im Fokus der vorliegenden Mieterbefragung standen demzufolge auch Fragen, die sich mit allgemeinen Stromnutzungsgewohnheiten der Mieterinnen und Mieter hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Energieeffizienz befassen oder die Ausstattung und den Betrieb üblicher elektrischer Haushaltsgeräte und die Akzeptanz der beschriebenen Anlagen beinhalten. Bevor darauf im Speziellen eingegangen wird, soll zuerst jedoch ein Blick auf die Einstellungen und Interessen der Bewohnerinnen und Bewohner klären, wie deren allgemeine Haltung zum Thema Energieeinsparung ist. Dies lässt sich als Indikator dafür werten, ob auch die speziellen Angebote zur Reduktion des Haushaltsstroms auf grundsätzliches Interesse bei den Mieterinnen und Mietern treffen.

7.1 Einstellungen zum Energiesparen

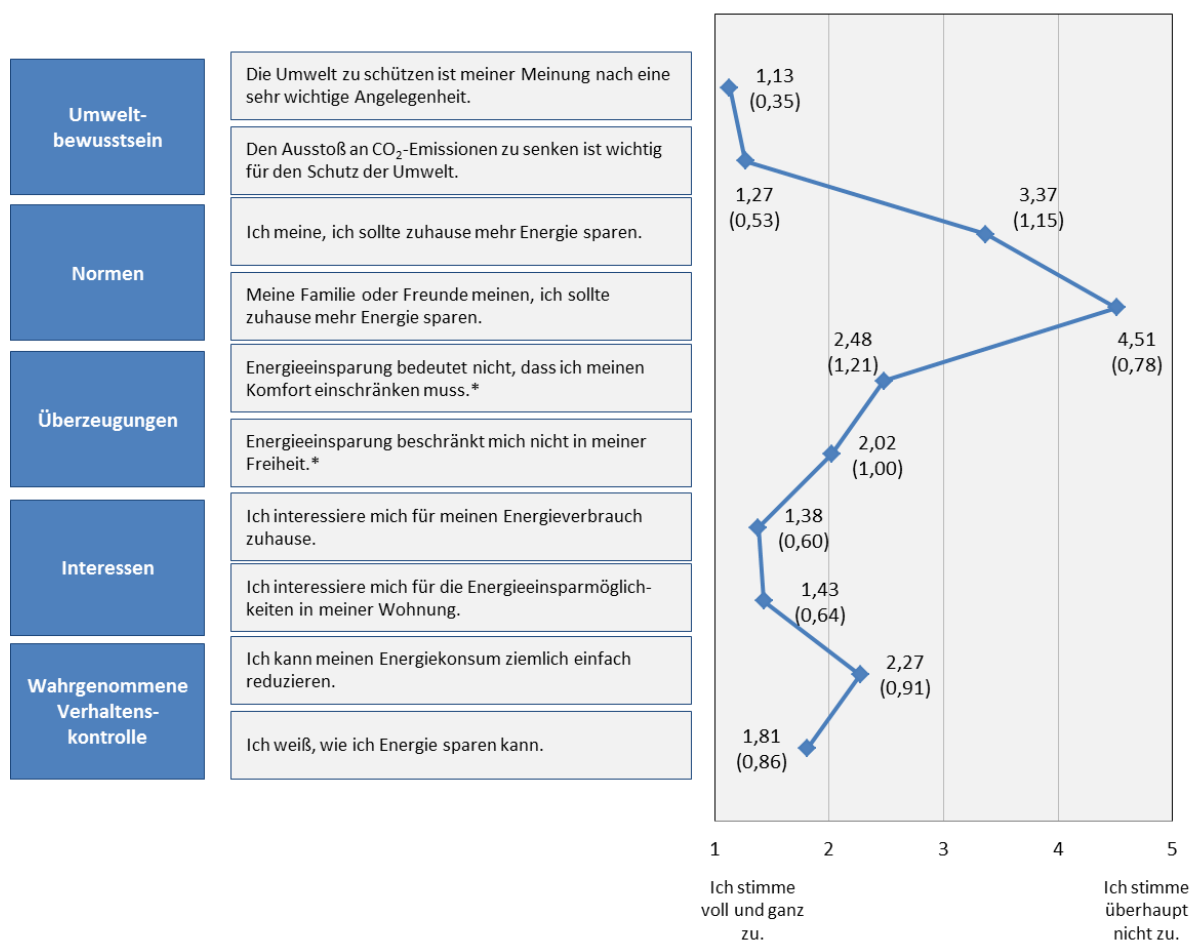
Die Haltungen der Mieterinnen und Mieter zu Fragen des Umweltschutzes und der Energieeinsparung wurden mit vorformulierten Aussagen abgefragt, denen sie auf einer fünfstufigen Skala zustimmen sollten. Die Operationalisierung erfolgte entlang verschiedener Themenkategorien: Dazu zählte einerseits das allgemeine Umweltbewusstsein, wobei interessierte, ob der Schutz der Umwelt und die Senkung der CO₂-Emissionen als persönlich wichtige Angelegenheiten eingeschätzt werden. Andererseits umfasste es Meinungen zur Energieeinsparung, die anhand

- subjektiver und sozialer Normen (Finden ich oder mir nahestehende Personen, dass ich im Haushalt sparsamer als bisher mit Energie umgehen soll?),
- Überzeugungen (Ist Energieeinsparung gleichbedeutend mit Komfort- und Freiheitsverlust?),
- Interessen (Bin ich grundsätzlich am Energieverbrauch und den Möglichkeiten der Energieeinsparung in meiner Wohnung interessiert?)
- sowie der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle gemessen wurden. Diese umfasst sowohl die subjektive Einschätzung, wie leicht oder schwer es fällt, den eigenen Energiekonsum zu reduzieren, als auch – diese Einschätzung bedingend – das Wissen um die eigenen Möglichkeiten dafür.

Wie Abb. 7.1 anhand eines Polaritätsprofils mit Mittelwerten verdeutlicht, halten sich die meisten Befragten für umweltbewusst (Mittelwerte der Fragen zum Umweltbewusstsein: 1,13 bzw. 1,27) und sind an den Themen Energieverbrauch und Energieeinsparung interessiert (Mittelwerte der Fragen zum Interesse: 1,38 und 1,43). Bei einer Skalenwertbedeutung von 1 = „stimme voll und ganz zu“ und 2 = „stimme überwiegend zu“ beträgt die Zustimmung zwischen 92 % und 100 %. In geringerem Um-

fang verfügen sie nach eigenen Angaben über entsprechendes Wissen darüber (Mittelwert: 1,81; prozentual Skalenwerte 1 und 2: 80 %). Noch geringer war die Zustimmung, wenn es darum ging, ob die Senkung des eigenen Energieverbrauchs einfach zu bewerkstelligen sei und keine Einschränkung des Wohnkomforts und der persönlichen Spielräume bedeute (Mittelwerte 2,48 und 2,02; 60 % bzw. 77 % Zustimmung). Eher ablehnend sehen schließlich die Antworten zur subjektiven und sozialen Energiespar-Norm aus (Mittelwerte 3,37 und 4,51; 16 % bzw. 2 % Zustimmung). Das heißt, die Befragten sehen sich häufig nicht in der Pflicht, ihren Energieverbrauch weiter zu reduzieren, und werden in dieser Hinsicht auch nicht aus ihrem sozialen Umfeld heraus gefordert.

Abb. 7.1: Einstellungen zum Energiesparen (n=51 bzw. 52), Mittelwerte und Standardabweichungen (in Klammern)



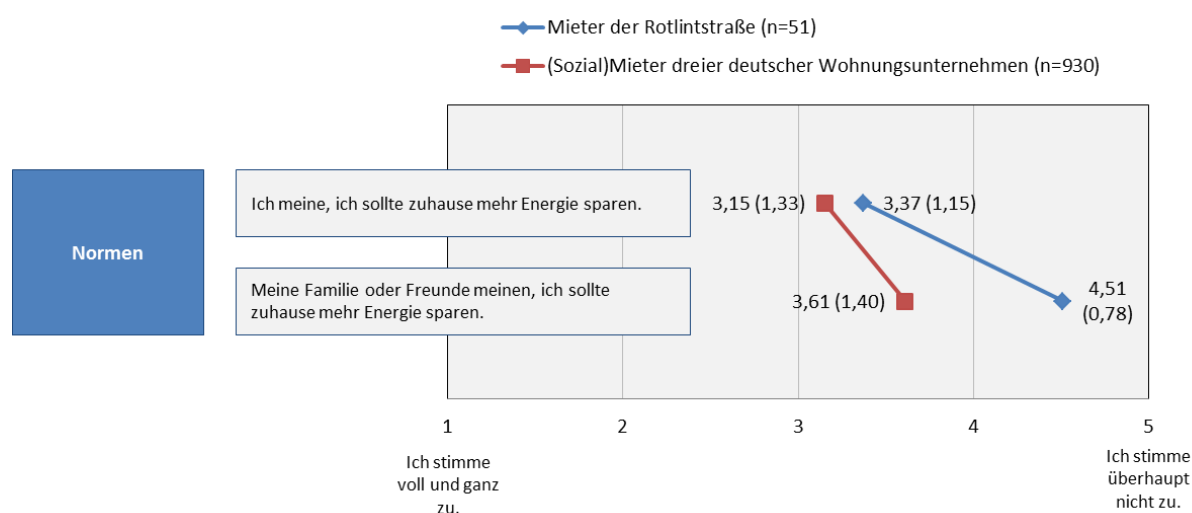
* Im Vergleich zum Fragenbogen (siehe Anhang) wurden die Aussagen der Kategorie Überzeugungen hier umformuliert und die gemachten Angaben entsprechend umgepolt, um Vergleichbarkeit hinsichtlich der Skaleninterpretation mit den übrigen Aussagen herzustellen.

Die Zustimmung zu letztgenannten Energiespar-Normen wurde in einem früheren Befragungsprojekt des IWU im Rahmen des im Jahr 2009 abgeschlossenen EU-Projektes SAVE@Work4Homes auf gleiche Weise gemessen. Damals wurden etwa 1.000 in Deutschland lebende Mieterinnen und Mieter (vornehmlich Sozialmieter)⁷, die in Beständen mit niedrigerem energetischen Standard wohnten, befragt. Der Vergleich beider Ergebnisse in Abb. 7.2 zeigt, dass die Mieterinnen und Mieter der ener-

⁷ Dabei handelte sich um Bestände der Volkswohnung Karlsruhe, der Nassauischen Heimstätte Frankfurt am Main und der Stadt und Land Berlin (vgl. Hacke 2010).

getisch schlechteren Gebäude eher von sich meinen, dass sie zuhause Energie einsparen sollten, als dies die Bewohnerinnen und Bewohner der Rotlintstraße tun. Das Gleiche gilt für den Eindruck, den sie in dieser Hinsicht von ihnen nahestehenden Personen haben. Wenngleich bei den (Sozial-)Haushalten des EU-Projektes zusätzlich ein größeres wirtschaftliches Kalkül zu unterstellen ist, nämlich das Haushaltseinkommen durch Einsparungen bei den Energiekosten zu entlasten, lässt der Vergleich beider Befunde dennoch die Vermutung zu, dass das zur Miete Wohnen in energetisch effizienten Passivhäusern nicht zwangsläufig mit einer stark ausgeprägten subjektiven und/oder sozialen Energiespar-Norm einhergeht⁸. Zum anderen könnte ein Grund dafür auch darin liegen, dass die Bewohnerinnen und Bewohner der Rotlintstraße es mit Verweis auf die bereits eingesparte Energie im Passivhaus nicht mehr für erforderlich halten, selbst besonders sparsam zu sein. Solche als Kompensations- oder Rebound-Effekte bezeichneten Einstellungen wurden auch im Kontext anderer Untersuchungen beschrieben (z.B. IWU-Studie zur Passiv- und Niedrigenergiehaussiedlung Wiesbaden-Lummerlund, siehe Flade et al. (2003); vgl. auch die Ergebnisse einer Expertenbefragung von Hoffmann et al. (2004)⁹).

Abb. 7.2: Vergleich der Aussagen zur Energiespar-Norm der Mieter der Rotlintstraße und der Sozialmieter dreier deutscher Wohnungsunternehmen (Mittelwerte und Standardabweichungen)



Für das Sanierungsziel der zusätzlichen Stromeffizienz in der Rotlintstraße folgt daraus, dass die Mieterinnen und Mieter zwar grundsätzlich dem Thema Energieeinsparung gegenüber aufgeschlossen sind, jedoch bislang nur selten auch eine eigene Handlungsmotivation entwickelt haben. Diese Motivation kann durch die speziellen Vorrichtungen zur Senkung des Stromverbrauchs extern positiv beeinflusst werden, weil darüber signalisiert wird, dass der Vermieter die Bedeutsamkeit des Themas erkannt hat und es den Mieterinnen und Mietern komfortabel erleichtert, selbst aktiv zu werden.

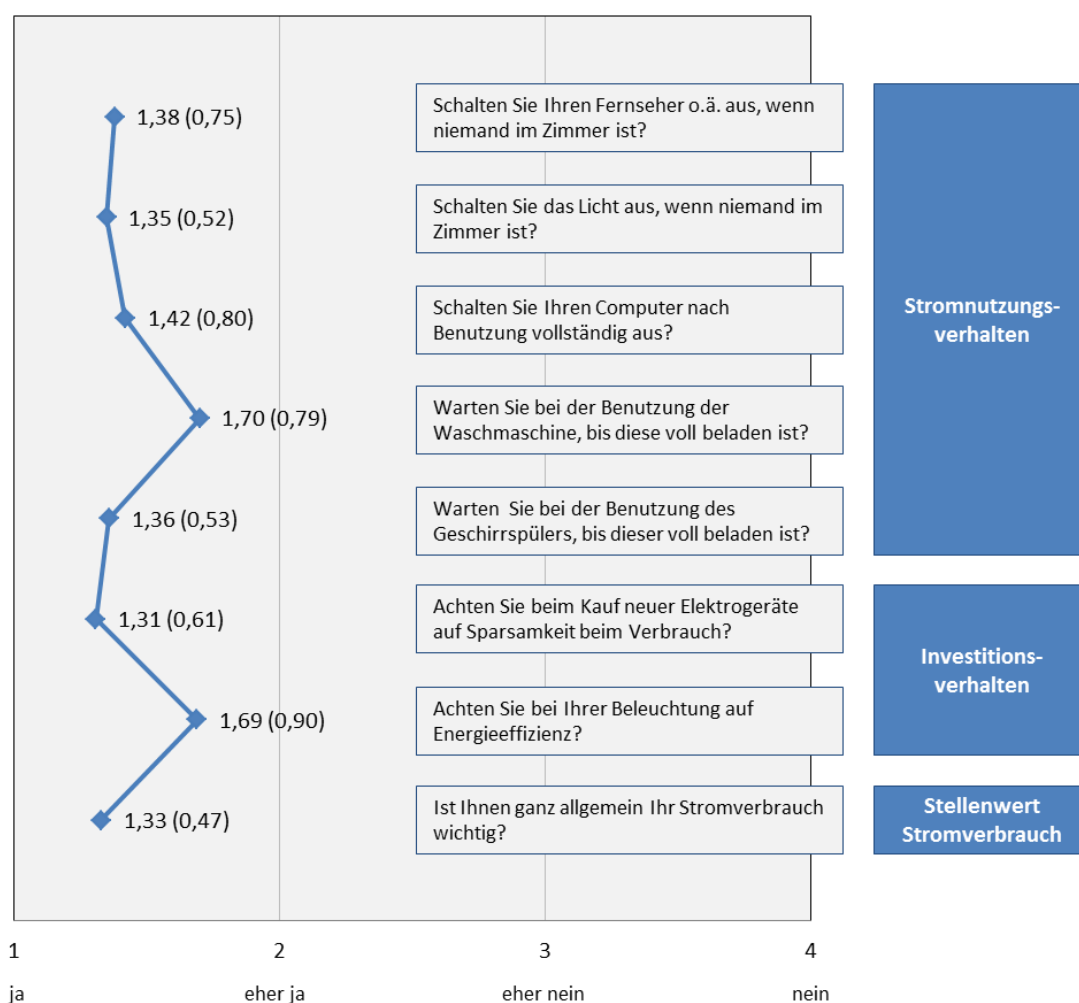
⁸ Dies mag bei Privateigentümern von selbstgenutzten Passivhäusern anders sein, ein statistisch gesicherter Beleg fehlt bislang allerdings.

⁹ „Je mehr ich das Bewusstsein habe, da ist ein ganz toller Heizkessel im Keller, desto mehr fang ich an, in meinem eigenen Verhalten völlig unbewusst wieder die Energieeinsparung auf die technische Seite zu übertragen...“ (Hoffmann et al. (2004), S. 27)

7.2 Stromverbrauchsrelevante Verhaltensweisen und Gerätenutzung

Zur Ermittlung der Stromnutzung durch die Mieterinnen und Mieter wurden ihnen verschiedene Fragen über energieeffiziente Alltagsverhaltensweisen gestellt, die sie auf einer vierstufigen Skala als für sie zutreffend bejahen oder verneinen konnten. Wie die Abb. 7.3 wieder anhand eines Polaritätsprofils mit Mittelwerten noch einmal bestätigt, ist der Stromverbrauch von hoher Bedeutung für die Bewohnerinnen und Bewohner der Rotlintstraße (Mittelwert: 1,33). Allen Befragten ist ihr Haushaltsstromverbrauch wichtig bzw. eher wichtig (67 % bzw. 33 %).

Abb. 7.3: Ausgewählte Stromnutzungs- und Investitionsverhaltensweisen zur Steigerung der Energieeffizienz sowie Stellenwert des Stromverbrauchs (n= 50 bzw. 52)¹⁰



Dies zeigt sich weitgehend, aber nicht immer, auch in der alltäglichen Stromnutzung: Das Ausschalten beispielsweise des Fernsehgerätes (74 % Antwortkategorie „ja“/ 18 % „eher ja“) oder der Beleuchtung (67 %/ 31 %) in aktuell nicht benutzten Zimmern, das Abwarten bis die Geschirrspülmaschine voll beladen ist (67 %/ 31 %) sowie das Herunterfahren des nicht mehr benötigten Computers (73 %/ 15 %) gehören für die meisten Befragten zur ständigen bis häufigen Gewohnheit. Hinsichtlich der Benutzung der Waschmaschine ist die Verteilung etwas durchmischter: 48 % warten bei der Benut-

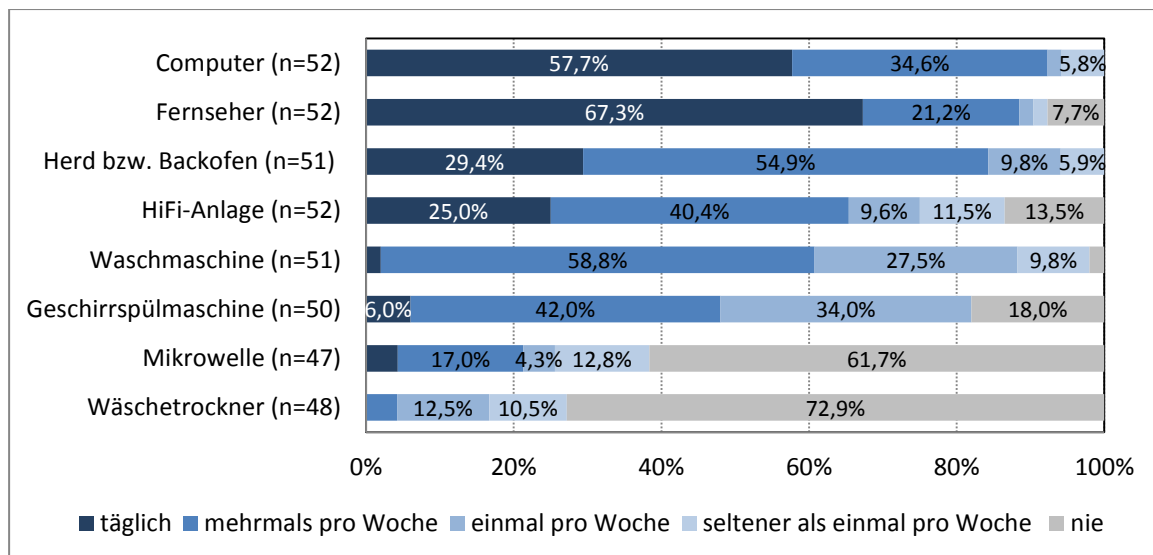
¹⁰ n=45 bei Benutzung der Geschirrspülmaschine, die nicht in allen Haushalten vorhanden ist.

zung der Waschmaschine immer bis zur vollen Beladung ab, während 16 % der Befragten (n=8) dies nie oder eher nicht tun.

Darüber hinaus wird beim Kauf neuer Elektrogeräte (75 % Antwortkategorie „ja“/ 21 % „eher ja“) und etwas seltener bei der Anschaffung neuer Leuchtmittel (53 %/ 29 %) auf Sparsamkeit im Verbrauch geachtet.

Die Ausstattung mit elektrischen Geräten und deren Nutzungshäufigkeit ist in der Abb. 7.4 dargestellt. Weitverbreitete und häufig täglich genutzte Geräte sind Computer und Fernseher. Von den meisten Befragten ebenfalls mehrmals pro Woche bis täglich gebraucht werden Herd, Musikanlage und Waschmaschine. Seltener ist die Nutzung von Geschirrspülern. Wäschetrockner und Mikrowelle gehören nur bei etwa 30 % bzw. 40 % der Haushalte zur Ausstattung. Die Befragten, die Wäschetrockner besitzen, benutzen sie zu etwa zwei Dritteln mindestens einmal pro Woche. Darüber hinaus besitzen 62 % der Haushalte einen Gefrierschrank bzw. eine Gefriertruhe, 6 % haben ein Aquarium¹¹.

Abb. 7.4: Ausstattung mit Elektrogeräten und deren Nutzungshäufigkeit



In Korrelationen¹² zwischen der Haushaltsgröße und der Häufigkeit der Benutzung von Haushaltsgeräten zeigten sich mittelstarke positive Zusammenhänge. Das heißt: Je mehr Personen im Haushalt leben, desto häufiger ist die Benutzung von Waschmaschine (Korrelation nach Pearson: $r = 0,314$, $p < .01$), Geschirrspülmaschine ($r = 0,359$, $p < .05$) und Herd ($r = 0,314$, $p < .05$).

Bezüglich der Nutzung der übrigen, oben genannten Elektrogeräte ließ sich kein solcher Zusammenhang finden.

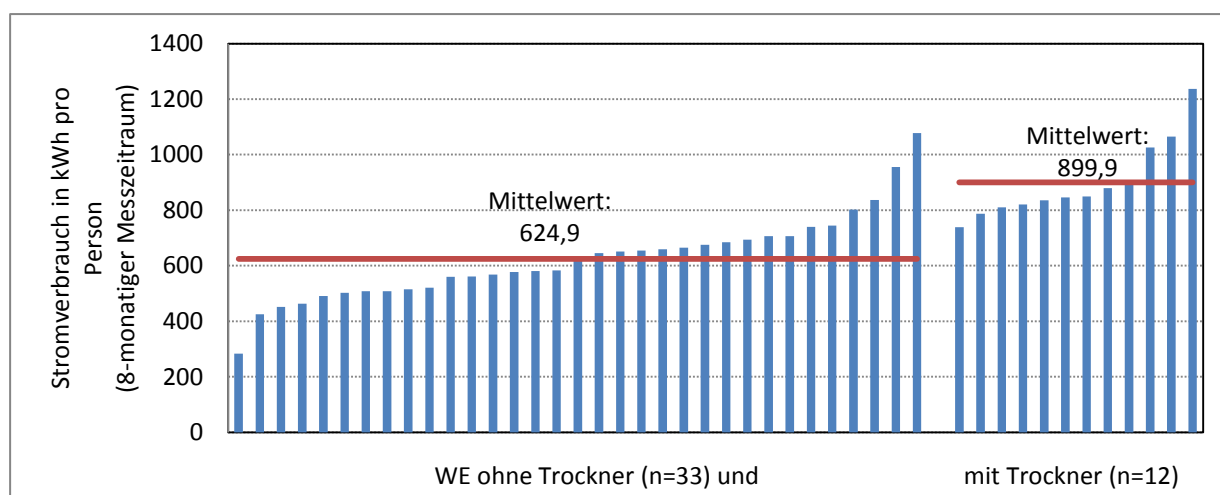
¹¹ In diesem Kontext wurde auch nach dem Besitz eines Solariums gefragt, was aber von allen Befragten verneint wurde.

¹² Bei einer Korrelation werden zwei Variablen dahingehend analysiert, ob Zusammenhänge zwischen beiden erkennbar und messbar sind. Der Korrelationskoeffizient r kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen, wobei ein Betrag nahe -1/ +1 einen starken negativen bzw. positiven Zusammenhang beschreibt, ein Wert nahe 0 dagegen einen schwachen. $r > 0,7$ weist auf einen sehr starken, $r > 0,5$ auf einen starken, $r > 0,2$ auf einen mittleren und $r > 0,005$ auf einen schwachen Zusammenhang hin (vgl. Häder 2006).

Die Befragungsdaten zur Stromnutzung konnten mit Verbrauchsdaten aus dem parallel laufenden Messprogramm gespiegelt werden¹³. Die Datenbasis stellt dabei eine achtmonatige haushaltsbezogene Stromverbrauchsmessung dar.¹⁴

In der Analyse der Stromdaten ließ sich feststellen, dass der Betrieb eines elektrischen Wäschetrockners einen statistisch messbaren Einfluss auf den Haushaltsstromverbrauch in den Wohnungen zu haben scheint. Während hinsichtlich der übrigen Elektrogeräte (inkl. Vorhandensein eines Gefriergeräts) kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Nutzungshäufigkeit/dem Vorhandensein des Elektrogerätes und der Höhe des Stromverbrauchs pro Kopf feststellbar war, war dieser Zusammenhang beim Vorhandensein eines Wäschetrockners stark und hoch signifikant ($r = 0,636$, $p < .01$). Das bedeutet, es wurde deutlich mehr Strom pro Person verbraucht, wenn ein Trockner im Haushalt benutzt wurde. Im Mittel war der Stromverbrauch pro Person in Wohnungen mit Wäschetrockner um 44 % höher als in Wohnungen ohne Wäschetrockner (vgl. Abb. 7.5).

Abb. 7.5: Stromverbrauch pro Person in Wohnungen ohne und mit Wäschetrockner



Im Vergleich dazu zeigen weitere Analyseergebnisse, dass

- das Vorhandensein eines Gefriergerätes einen geringen Einfluss auf den Haushaltsstromverbrauch zu haben scheint (durchschnittlicher Mehrverbrauch 4 %, siehe Abb. 7.6)
- die häufige Nutzung von Herd/Backofen, Waschmaschine und Geschirrspüler (mehrmals pro Woche bis täglich) im Vergleich zur selteneren Nutzung keinen Einfluss zu haben scheint. Hier ließ sich sogar ein geringerer durchschnittlicher Verbrauch der Vielnutzer im Vergleich zu den Wenignutzern feststellen (-13 %, siehe Abb. 7.7). Allerdings sind es vor allem größere Haushalte, die diese Geräte häufig nutzen (acht Zweipersonenhaushalte mit im Mittel 601,0 kWh/Person). Unter den Haushalten mit einer selteneren Nutzung sind dagegen vor allem Einpersonenhaushalte (n=8), die im Mittel 677,7 kWh/Person Strom verbrauchen.

¹³ Zur Auswertung des Messprogramms wird im Sommer 2013 ein separater Bericht veröffentlicht werden.

¹⁴ Die hier zu Vergleichszwecken herangezogenen Messdaten zum Stromverbrauch umfassen nur einen 8-monatigen Messzeitraum (01.09.2011 bis 30.04.2012), weil auch die Haushalte des dritten Bauabschnittes gleichermaßen mit einbezogen werden sollten. Diese lebten zum Befragungszeitpunkt erst seit etwa 10 Monaten in ihren Wohnungen.

- die häufige Nutzung von Unterhaltungselektronik und Computern (mehrmals pro Woche bis täglich) im Vergleich zur selteneren Nutzung ebenfalls von geringer Bedeutung zu sein scheint (durchschnittlicher Mehrverbrauch 12 %, siehe Abb. 7.8)

Abb. 7.6: Stromverbrauch pro Person in WE ohne und mit Gefriergerät (nur WE ohne Wäschetrockner)

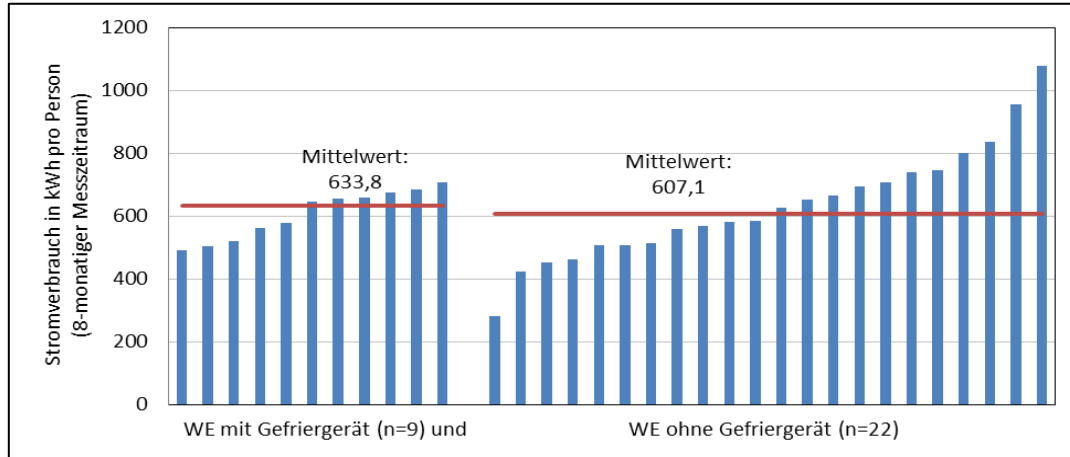


Abb. 7.7: Stromverbrauch pro Person je nach Nutzungshäufigkeit von Herd, Waschmaschine und Geschirrspülmaschine (nur WE ohne Wäschetrockner)

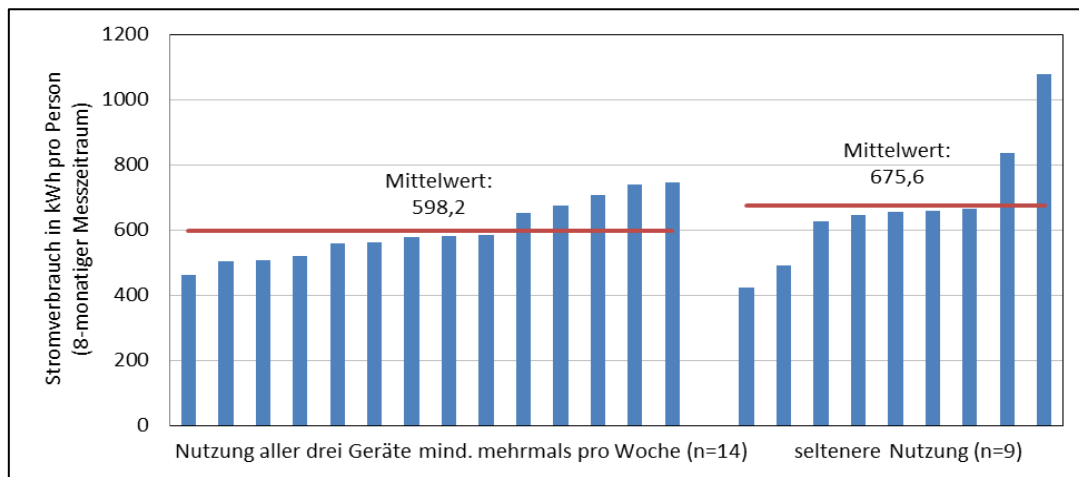
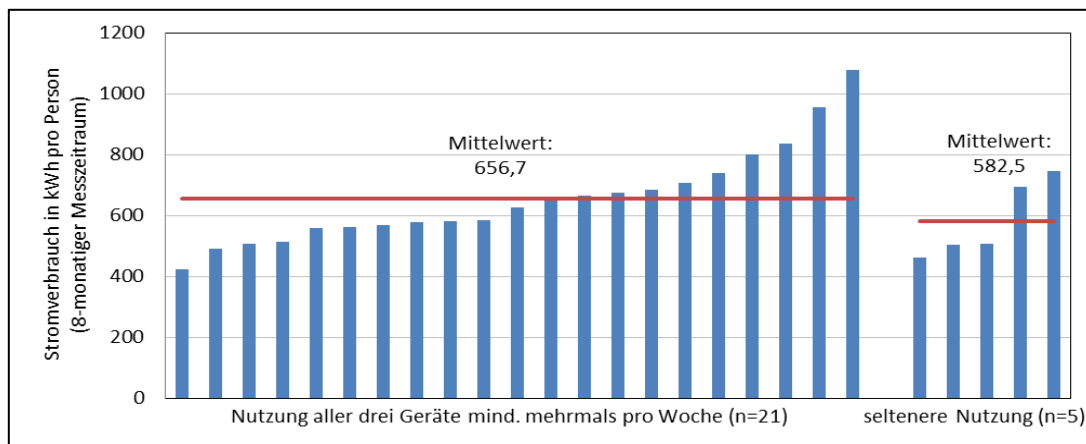


Abb. 7.8: Stromverbrauch pro Person je nach Nutzungshäufigkeit von TV, Stereoanlage und Computer (nur WE ohne Wäschetrockner)



Mit Nachdruck ist in diesem Kontext darauf hinzuweisen, dass die gemachten Aussagen nur auf einer relativ groben Basis getroffen wurden. Eine präzise Analyse des Stromverbrauchs benötigt die Berücksichtigung weitaus komplexerer Kriterien als die hier verwendeten. Zu denken ist dabei beispielsweise an die Erfassung der Effizienzklassen der benutzten Elektrogeräte, die detailliertere Ermittlung der Nutzungsdauer beispielsweise in Stunden pro Tag anstelle der hier verwandten Kategorien auf Tages- und Wochenbasis, die gewählten Programme hinsichtlich Betriebsdauer oder gewählter Temperatur z.B. bei der Nutzung von Waschmaschinen und Geschirrspülern usw.. Solche Merkmale standen jedoch nicht im Fokus der vorliegenden Untersuchung. Die Erfassung von Eckdaten zur Stromnutzung der Haushalte diente vielmehr dem Zweck, die Rahmenbedingungen für die Akzeptanz der innovativen Vorrichtungen zur Reduktion des Stromverbrauchs zu skizzieren. Vor diesem Hintergrund sind die gewonnenen Erkenntnisse sehr interessant, geben sie doch z.B. deutliche Hinweise auf den vergleichsweise großen Einfluss der Verwendung von Wäschetrocknern auf den Haushaltsstromverbrauch. Dies ist insbesondere für die Nutzung des Abluft-Trockenschrank von Relevanz, der als stromsparende Alternative zum elektrischen Wäschetrockner in den Wohnungen vorhanden ist.

7.3 Nutzung des Abluft-Trockenschrank

Bis auf eine Ausnahme besitzt jede Wohnung einen Trockenschrank im Badezimmer (siehe Abb. 7.9), der an die Abluft angeschlossen ist. Die Wäsche kann so von der direkt darunter platzierten Waschmaschine in den Trockenschrank gehängt werden, wo sie von der Badezimmerabluft durchströmt wird. Sie trocknet ohne zusätzlichen Stromverbrauch und ohne Wäschespinnen, die in der Wohnung aufgestellt werden müssen. Der Trockenschrank fasst bis zu einer Waschmaschinenladung Wäsche, die Trockenzeit beträgt etwa einen Tag bei normaler Luftfeuchtigkeit.

Abb. 7.9: Abluft-Trockenschrank im Bad



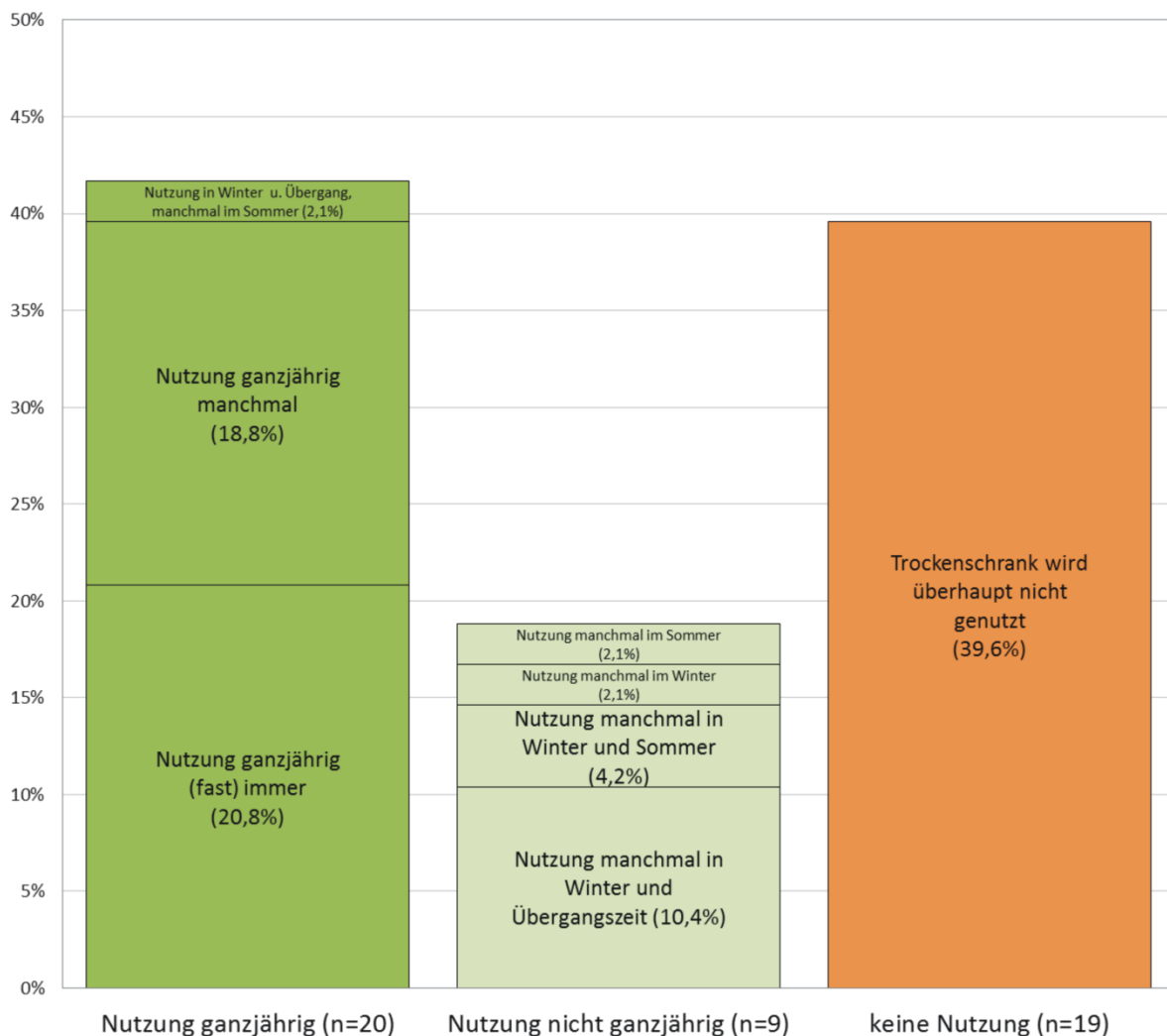
Da der Abluft-Trockenschrank speziell für das Sanierungsprojekt Rotlintstraße entwickelt wurde, war es von Interesse zu erfahren, ob und wie häufig die Mieterinnen und Mieter diese Einrichtung nutzen. Dabei wurde differenziert nach Benutzung im Sommer, im Winter und in der „Übergangszeit“, wobei die Befragten jeweils angeben konnten, ob sie den Trockenschrank dann (fast) immer, manchmal oder nie nutzen.

Wie die nachfolgende Übersicht in Abb. 7.10 zeigt, nutzten 20 Bewohnerhaushalte (42 %) den Trockenschrank sowohl im Winter als auch im Sommer und in der „Übergangszeit“, davon die Hälfte

regelmäßig. Weitere 9 Mieterinnen und Mieter (19 %) trocknen ihre Wäsche manchmal, aber nicht zu allen Jahreszeiten, sondern bevorzugt im Winter darin. Die übrigen 19 Haushalte (39 %) gaben an, den Trockenschränk überhaupt nicht zu benutzen.

Festzuhalten ist in diesem Kontext noch einmal, dass immerhin 25 % der Haushalte trotz Alternative des Trockenschrankes einen elektrischen Wäschetrockner besitzen und betreiben. Ob in den Haushalten zusätzlich ein elektrischer Wäschetrockner vorhanden war, hatte jedoch keinen Einfluss auf die Nutzung des Trockenschrankes: Auch die Befragten, die Wäschetrockner besitzen, nutzen zu 61 % den Trockenschränk – allerdings zusätzlich zum elektrischen Wäschetrockner, den sie (mit einer Ausnahme) dennoch mindestens einmal pro Woche laufen lassen.

Abb. 7.10: Nutzung des Trockenschrankes (n=48)



Eine Korrelationsanalyse zeigte einen sehr starken Zusammenhang zwischen der Einschätzung des Trockenschrankes als komfortabel¹⁵ und seiner Nutzung: Wer den Trockenschränk komfortabel findet, nutzt ihn auch. Wer den Trockenschränk nicht komfortabel findet, nutzt ihn entweder signifikant seltener oder gar nicht ($r = 0,704$, $p < .01$).

¹⁵ Vgl. auch Abb. 5.4 im Kap. 5 zur Wohnzufriedenheit

Die Gründe, die den Komfort des Trockenschrank nach Meinung der Befragten einschränken, finden sich in den Antworten zu einer weiteren Frage, in der die Mieterinnen und Mieter offen ihre Anregungen bzw. Kritik am Abluft-Trockenschrank formulieren konnten. Die Tabelle 7.1 gibt dazu einen Überblick über die Nennungen, differenziert nach Nutzungstyp.

Tab. 7.1: Berichtete Kritik am Trockenschrank differenziert nach Nutzungstyp (n = 30, Mehrfachantworten möglich)

Nutzung ganzjährig (n=9)	• zu klein, funktioniert nur bei wenig Wäsche (3 Nennungen) • Wäsche trocknet nur langsam (2 Nennungen), geöffnete Türen zur schnelleren Trocknung (1 Nennung) • Wäsche riecht nach dem Trocknen unangenehm (2 Nennungen)
Nutzung nicht ganzjährig (n=6)	• Wäsche trocknet nur langsam (3 Nennungen), Wäsche trocknet auf Wäschespinn in der Wohnung schneller (1 Nennung) • Wäsche riecht nach dem Trocknen unangenehm (2 Nennungen) • umständlich in der Funktion (2 Nennungen) • Wäschestangen fallen bei Benutzung herunter (1 Nennung)
Nicht-Nutzung (n=15)	• zu klein, funktioniert nur bei wenig Wäsche (7 Nennungen) • Wäsche trocknet nur langsam, Wäsche trocknet auf Wäschespinn in der Wohnung schneller (4 Nennungen) • Trockenschrank ist überflüssig (4 Nennungen), nimmt Platz weg (2 Nennungen) oder wird als Aufbewahrungsschrank benutzt (2 Nennungen) • Wäsche riecht nach dem Trocknen unangenehm (3 Nennungen) • zu groß, zu tief (3 Nennungen) • umständlich in der Funktion (2 Nennungen), schlecht zu befüllen (1 Nennung) • hässliches Design (2 Nennungen), farblich unpassend (1 Nennung)

Hauptkritikpunkte am Trockenschrank sind

1. eine im Vergleich zur herkömmlichen, in der Wohnung aufgestellten Wäschespinn oder dem elektrischen Wäschetrockner zu langsame Trocknung (insgesamt 11 Nennungen, 21 % der insgesamt Befragten),
2. eine zu kleine Aufnahmekapazität, die nur wenig Wäsche, d.h. keine volle Waschmaschinenladung, fasst (10 Nennungen, 19 %),
3. ein unangenehmer Geruch der Wäsche nach dem Trocknen (7 Nennungen, 14 %) sowie
4. eine mangelnde Funktionalität, z.B. umständliche bis schlechte Befüllbarkeit (6 Nennungen, 12 %).

Weitere Einzelnennungen betrafen ein generelles Desinteresse am Trockenschrank („ist überflüssig“, „nimmt Platz weg“), Kritik an den Abmessungen („zu groß“, „zu tief“) oder am Design („hässlich“, „farblich unpassend“).

Bei den Nutzerinnen und Nutzern des Trockenschranks, die die zu kleine Aufnahmekapazität als Kritikpunkt benannt haben, führte dies allerdings nicht dazu, dass sie ihre Waschmaschine weniger voll beladen.¹⁶

Insbesondere die Hinweise auf eine zu kleine Aufnahmekapazität (Hauptkritikpunkt 2) und die Funktionsmängel aufgrund einer geäußerten schlechten Befüllbarkeit (Hauptkritikpunkt 4) können für eine Weiterentwicklung des Trockenschranks von Nutzen sein. Eine größere Dimensionierung des Trockenschranks, so dass er eine komplette Wäscheladung fasst, und eine Anbringung, die ein bequemes Befüllen des Trockenschranks ermöglicht, könnten den Nutzerkomfort und damit auch die Nutzungshäufigkeit erhöhen.

Von den 11 Befragten, die finden, dass die Wäsche im Trockenschrank zu langsam trocknet (Hauptkritikpunkt 1), haben zwei Personen nach eigenen Angaben die Lüftungsstufe 1, sechs Personen die Stufe 2 und zwei Personen die Stufe 3 eingestellt, wenn sie sich im Winter in ihrer Wohnung aufhalten. Bei der Benutzung des Trockenschranks empfiehlt sich der Betrieb der Lüftungsanlage auf Stufe 3, weil der höhere Volumenstrom zu einem schnelleren Abtransport der Feuchtigkeit über die Abluft führt. Die Trockenzeit der Wäsche ist zudem von der allgemein vorhandenen Luftfeuchtigkeit in der Wohnung abhängig. Außerdem weist der Trockenschrank an der Unterseite einen Schieber auf, mit dem die durchlaufende Luftmenge zusätzlich etwas dosiert werden kann. Dieser ist möglicherweise bei den Befragten unterschiedlich geöffnet. Ein Hinweis auf diesen Schieber fehlt derzeit noch im Mieterhandbuch. Darauf und auf die Empfehlung, bei Benutzung des Trockenschranks die Lüftungsstufe 3 einzustellen, sollten die Mieterinnen und Mieter der Rotlintstraße noch einmal gezielt hingewiesen werden.

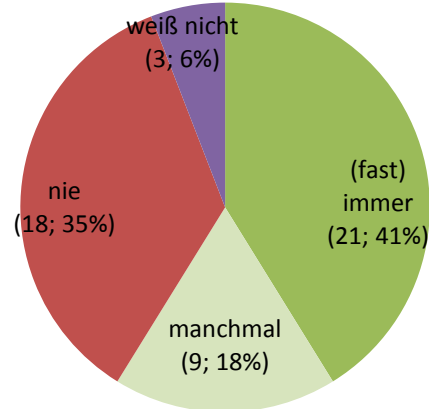
Was den unangenehmen Geruch der Wäsche nach der Trocknung angeht (Hauptkritikpunkt 3), sind verschiedene Ursachen denkbar. Vier der sieben Befragten, die dies als problematisch benannt hatten, stellen ihre Lüftungsanlage bei Anwesenheit auf Stufe 3 ein, was darauf hinweisen könnte, dass zu viel Wäsche auf einmal zum Trocknen im Trockenschrank aufgehängt wird. Dies spricht wiederum für eine größere Dimensionierung des Trockenschranks in nachfolgenden Projekten. Nicht ganz auszuschließen ist auch, dass Gerüche in der Abluft, die z.B. beim Kochen entstehen, ursächlich für das Problem sind.

7.4 Nutzung des Standby-Abschalters im Wohnzimmer

Eine weitere innovative Installation sind spezielle Standby-Abschalter im Wohnzimmer jeder Wohnung, mit dem die Steckdosen im Bereich der Fernseh-/Multimediaanschlüsse zentral abgeschaltet werden können. Dies ermöglicht den Mieterinnen und Mietern, bequem den Standby-Verbrauch der Unterhaltungselektronik auf Null zu senken.

Die Nutzungshäufigkeit des Standby-Abschalters sollte von den Befragten wieder mit den Kategorien „(fast) immer“, „manchmal“ oder „nie“ angegeben werden. Wie aus Abb. 7.11 ersichtlich ist, gaben knapp 60 % der Befragten an, den Standby-Abschalter fast immer (41 %) bzw. manchmal (18 %) zu nutzen. Ein gutes Drittel der Mieterinnen und Mieter (35 %) nutzt ihn jedoch nie.

¹⁶ Vgl. auch Abb. 7.3

Abb. 7.11: Nutzung des zentralen Standby-Abschalters (n=51)

Wie bereits beim Abluft-Trockenschrank ergab auch hier eine Korrelationsanalyse einen sehr starken signifikanten Zusammenhang zwischen der Beurteilung des Standby-Abschalters als komfortabel und der Häufigkeit seiner Benutzung ($r = 0,771$, $p < .01$). Das bedeutet: Wer den Standby-Schalter nicht komfortabel findet, nutzt ihn auch nicht.

Vor diesem Hintergrund war es daher wieder interessant zu erfahren, was den Komfort des Standby-Abschalters nach Meinung der Befragten einschränkt. Dazu wurden diejenigen 18 Befragten, die angegeben hatten den Standby-Abschalter nie zu nutzen, gebeten ihre Nicht-Benutzung zu begründen. 12 Befragte kamen dieser Bitte nach.

Aus ihren Antworten kristallisierte sich als wichtigster Grund für die Nichtbenutzung heraus, dass die Befragten keine Kenntnis über das Vorhandensein eines solchen Schalters hatten (6 Nennungen). In Summe mit den in Abb. 7.12 dargestellten „weiß nicht“-Antworten bedeutet dies, dass 9 der 52 Haushalte (17 %) den Standby-Schalter vermutlich nur deshalb nicht nutzen, weil ihnen seine Funktion nicht bekannt ist. Tatsächlich enthielt das mit dem Mietvertrag übergebene Mieterhandbuch bisher keinerlei Hinweis auf den Standby-Schalter. In Reaktion auf den Befragungsbefund wurde dies aber in der bereits erwähnten Kurzanleitung zum Wohnen in der Rotlintstraße, die den Mieterinnen und Mietern zum Beginn der Heizperiode 2012/2013 übergeben werden sollen, überarbeitet.

Ein weiterer Grund für die Nicht-Benutzung des Standby-Abschalters ist der Verlust der Funktion, sobald ein Telefon, Router oder Timer-gesteuerter Recorder daran angeschlossen wird (3 Nennungen). Ein weiterer Befragter zieht es daher vor, einzelne Geräte direkt vom Netz zu trennen. Der Verlust der Funktion ist ein ernstzunehmendes Argument, da dies gleichbedeutend mit Komfortverlust sein kann. Abhilfe könnte in Folgeprojekten möglicherweise damit geschaffen werden, dass über den Schalter nicht sämtliche Steckdosen der „Multimedia-Ecke“ geschaltet werden, sondern zumindest eine Dose von der Komplettabschaltung ausgenommen ist.

Weitere Einzelnennungen zeigten, dass die eigene Vergesslichkeit Ursache für die Nichtnutzung des Standby-Abschalters sein kann. Ein anderer Haushalt benutzt den Schalter nach eigenen Angaben zwar, allerdings wird damit ausschließlich eine Leuchte bedient.

7.5 Nutzung des Warmwasseranschlusses für die Waschmaschine

Als ein weiteres Instrument mit dem Zweck, den Stromverbrauch der Mieterhaushalte zu reduzieren, wurden alle Wohnungen der Rotlintstraße mit Warmwasseranschlüssen für die Waschmaschine ausgestattet, was in Mietwohnungen vermutlich noch relativ selten vorzufinden ist. Die adäquate Benutzung des Warmwasseranschlusses setzt jedoch speziell ausgerüstete Waschmaschinen bzw. (zeitgesteuerte) Vorschaltgeräte voraus, was seine Benutzung offensichtlich erschwert. Denn nur sechs der 52 befragten Bewohnerhaushalte (11 %) benutzen nach eigenen Angaben den Warmwasseranschluss, davon vier mit einer speziell ausgerüsteten Waschmaschine und einer mit einem Vorschaltgerät. Der sechste Haushalt hat eine „normale“ Waschmaschine daran angeschlossen. Zwei weitere Befragte waren sich nicht sicher, an welchen Anschluss sie ihre Waschmaschine angeschlossen haben. 85 % der Befragten nutzen den herkömmlichen Kaltwasseranschluss.

Das Anschließen einer „normalen“ Waschmaschine ist grundsätzlich kritisch zu betrachten, weil dann das warme Wasser nicht nur für das Wasch-, sondern auch für das Spülprogramm verwendet wird. Dies mindert zwar ebenfalls den Stromverbrauch, geht unter Umständen jedoch mit einem unnötig hohen Warmwasserverbrauch einher. In den gemessenen Warmwasserverbräuchen pro Person¹⁷ zeigte sich dieser Effekt jedoch nicht (siehe Tab. 7.2, vgl. auch Abb. 12.2).

Tab. 7.2: Gemessene Warmwasserverbräuche pro Person (Mittelwerte) nach Nutzung des Warmwasseranschlusses

	Mittelwert	Minimum	Maximum
Nutzung des Kaltwasseranschlusses (n=42)	14,8 m ³	4,2 m ³	43,2 m ³
Nutzung des Warmwasseranschlusses mit spezieller Waschmaschine (n = 4)	8,9 m ³	4,4 m ³	14,3 m ³
Nutzung des Warmwasseranschlusses mit zeitgesteuertem Vorschaltgerät (n=1)	11,4 m ³		
Nutzung des Warmwasseranschlusses mit normaler Waschmaschine (n=1)	5,4 m ³		

Als **Zwischenfazit** im Hinblick auf die Stromnutzung lässt sich festhalten, dass sich die meisten Befragten für ihren Stromverbrauch interessieren und sich bereits häufig strombewusst verhalten. Damit liegen per se günstige Rahmenbedingungen für die Akzeptanz der speziellen Installationen zur Senkung des Haushaltsstromverbrauchs vor. Auch vor dem Hintergrund, dass z.B. in etwa 25 % der Haushalte elektrisch betriebene Wäschetrockner benutzt werden, die in diesen Haushalten zu einem statistisch messbaren Mehrverbrauch (+44 %) an Haushaltsstrom im Vergleich zu Haushalten ohne Wäschetrockner führen, ist der Abluft-Trockenschrank im Bad als sinnvolle Alternative anzusehen. Dennoch sind 40 % der Befragten noch nicht vom Nutzen des Trockenschanks überzeugt. Dies gilt in etwas geringerem Umfang auch für den Standby-Abschalter für Unterhaltungselektronik, den bislang 35 % der Befragten nicht nutzen. Als Gründe für die Nichtnutzung werden überwiegend Komforteinschränkungen beschrieben, die grundsätzlich „behebbar“ erscheinen und daher bei Weiterentwicklungen der speziell für die Rotlintstraße gefertigten Einbauten Berücksichtigung finden sollten.

Hinsichtlich des Warmwasseranschlusses für die Waschmaschine lässt sich bislang mit 11 % nur eine geringe Nutzung feststellen, was aber durch die speziellen Nutzungsanforderungen erschwert wird.

¹⁷ Die hier zu Vergleichszwecken herangezogenen Messdaten zum Warmwasserverbrauch umfassen ebenfalls nur einen 8-monatigen Messzeitraum (01.09.2011 bis 30.04.2012), weil auch die Haushalte des dritten Bauabschnittes gleichermaßen mit einbezogen werden sollten.

8 Heizen und Lüften im Winter

Aus bisherigen Forschungsprojekten zum Passivhaus ist nur wenig über die tatsächliche Nutzung der Heizungs- und Lüftungsanlage durch die Bewohnerinnen und Bewohner bekannt. Gleichzeitig sind im Kontext mit der mietvertraglich vereinbarten Heizkostenpauschale (Warmmieten-Modell) fundierte Kenntnisse über das Nutzerverhalten und damit über den Nutzereinfluss auf den Heizenergieverbrauch vonnöten. Daher wurde das Nutzerverhalten im vorliegenden Projekt sehr detailliert erfasst. Die Befragten sollten angeben:

- wie sie im Winter bzw. an kalten Tagen den Raumthermostat und die Lüftung einstellen und dabei danach differenzieren, ob sie zuhause sind oder ob sie stundenweise (z.B. wegen Berufstätigkeit), ein bis zwei Tage (z.B. wegen einer Wochenendreise) oder mehrtägig (z.B. wegen eines Urlaubs) abwesend sind
- ob und wie sie die zusätzlichen Heizkörper zur Erwärmung der Wohnung benutzen
- ob sie bei Abwesenheit eine Temperaturabsenkung vornehmen und wie sie ggf. danach vorgehen, um die Wohnung wieder aufzuheizen
- wie zufrieden sie mit der Dauer der Wiedererwärmung ihrer Wohnung waren, wenn sie bei Abwesenheit eine Temperaturabsenkung vorgenommen haben
- wie zufrieden sie generell mit den Raumtemperaturen in Wohnzimmer, Schlafzimmer, Küche¹⁸ und Badezimmer sind
- ob und wie sie zusätzlich die Fenster öffnen bzw. wie zufrieden sie mit der Luftqualität der Lüftungsanlage sind
- ob sie an sonnigen Wintertagen solare Wärmeeinträge nutzen, indem sie auf Verschattung verzichten.

Wie bereits beim Stromverbrauch konnten hier zudem wieder Daten aus dem Messprogramm (Heizwärmeverbräuche¹⁹, Raumtemperaturen²⁰) zu Vergleichszwecken herangezogen werden.

8.1 Heizverhalten im Winter

Die Wohnungen der Rotlintstraße sind mit einer Lüftungsanlage mit mechanischer Zu- und Abluft, Wärmerückgewinnung und Zuluftnachheizung ausgestattet. Außerdem haben die Wohnungen einen zusätzlichen Heizkörper im Bad, die größeren Dachgeschosswohnungen weitere kleine Heizkörper in verschiedenen Zimmern. In den Wohnzimmern der Wohnungen befinden sich Raumthermostate, an denen die Mieterinnen und Mieter ihre gewünschte Raumtemperatur einstellen können, und Stufenregler, mit denen die Lüftungsanlage reguliert wird (siehe Abb. 8.1). An den zusätzlichen Heizkörpern befinden sich Thermostatventile, über die ebenfalls die Erwärmung der Räume gesteuert wird.

Das optimale Vorgehen zur Erwärmung der Wohnung wird im Mieterhandbuch beschrieben: Danach kann bei Bedarf die Zuluft aus der Lüftungsanlage an sehr kalten Tagen nacherwärmt werden. Dazu werden die gewünschten Temperaturen am Raumthermostat eingestellt, der das Heizregister steuert

¹⁸ war nur zu beantworten, wenn eine separate Küche vorhanden ist

¹⁹ wieder 8-monatiger Messzeitraum (01.09.2011 bis 30.04.2012)

²⁰ Es werden Monatsmittelwerte eines Monats der Heizperiode (Nov/Dez 2011) zugrunde gelegt.

und so die Zuluft nacherwärmt. Bei entsprechender Stufenauswahl der Lüftungsanlage, die bei kalten Außentemperaturen mindestens Stufe 2 (vorübergehend auch Stufe 3) betragen sollte, kann so die gewünschte Raumtemperatur erreicht werden. Empfohlen werden Temperatureinstellungen zwischen 20 und 22 °C. Das Mieterhandbuch macht ebenfalls darauf aufmerksam, dass es aufgrund des niedrigen Wärmebedarfs der Passivhaus-Wohnungen nicht mehr nötig ist, die Heizung/Lüftung nachts bzw. bei Abwesenheit zu drosseln. Es empfiehlt, bei Abwesenheit die Lüftungsanlage wegen der Raumtemperaturerhaltung auf Stufe 2 weiter zu betreiben. Sofern eine Temperaturabsenkung bei längerer Abwesenheit vorgenommen wird, kann es bis zu zwei Tage dauern, bis die Wohnung wieder aufgeheizt ist. Dies ist im Vergleich zu konventionellen Gebäuden deutlich zeitaufwändiger.

Abb. 8.1: Raumthermostat und Stufenregler der Lüftungsanlage im Wohnzimmer²¹



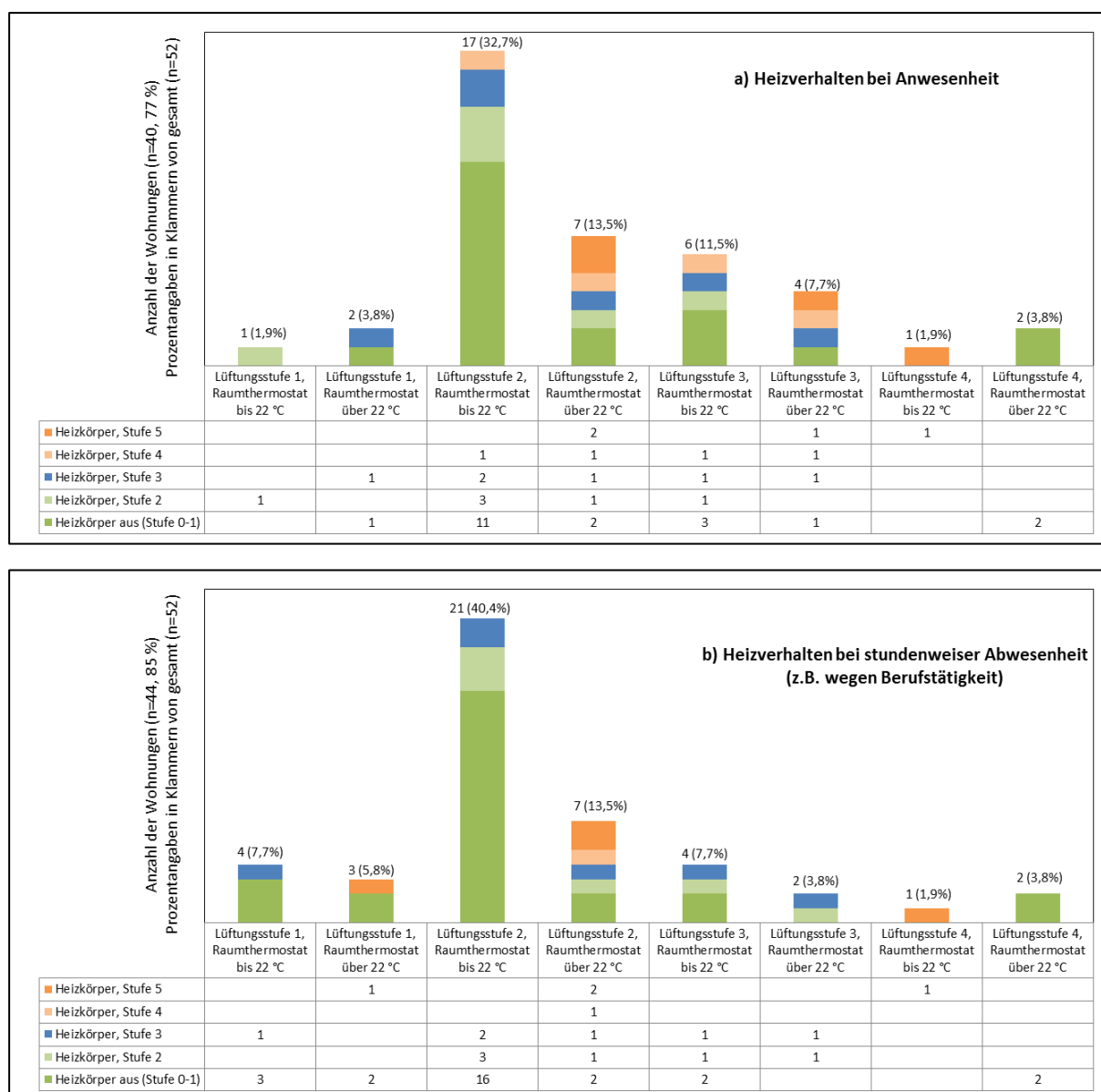
Anhand der erhobenen Befragungsdaten ließ sich feststellen, dass die einzelnen Befragten zur Erwärmung ihrer Wohnung unterschiedlich vorgehen und dabei nicht gänzlich den Empfehlungen des Mieterhandbuches folgen. Wie der detaillierte Überblick über das Heizverhalten der Mieterinnen und Mieter in Abb. 8.2 zeigt, findet sich eine große Bandbreite an Vorgehensweisen, um die individuell als komfortabel empfundene Raumtemperatur zu erreichen. Wie sich die Befragten verhalten, hängt zudem davon ab, ob sie zuhause sind oder nicht. Im Fall von Abwesenheit spielt darüber hinaus auch deren Dauer eine Rolle.

Zwei Drittel der Mieterinnen und Mieter verhalten sich in dem Sinne optimal, dass sie bei Anwesenheit in der Wohnung im Winter die Lüftungsanlage auf Stufe 2 oder 3 betreiben (siehe Abb. 8.2 a). Davon wählen allerdings nur 44 % dazu auch die empfohlene Temperatureinstellung am Raumthermostat von bis zu 22°C. 21 % wählen (z.T. deutlich) höhere Temperatureinstellungen, 13 % haben zusätzlich die Heizkörper auf Stufe 4-5 eingestellt. 6 % betreiben die Lüftungsanlage auf Stufe 1. Weitere 6 % wählen nach eigenen Angaben dauerhaft die Lüftungsstufe 4. Von den restlichen 23 % der Befragten liegen keine vollständigen Angaben zum Heizverhalten vor.

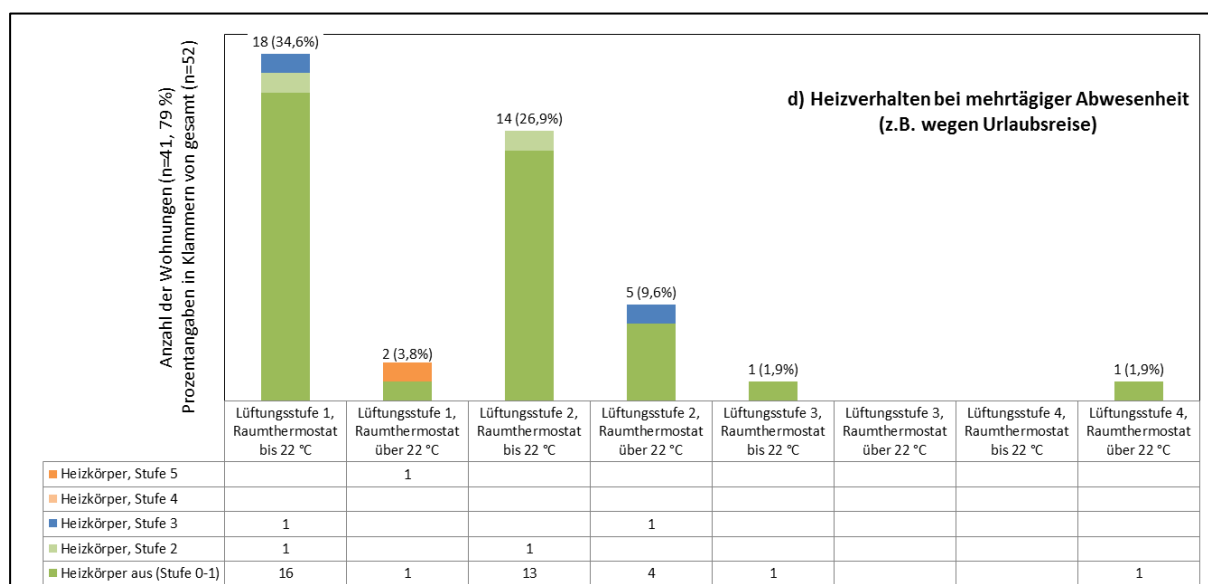
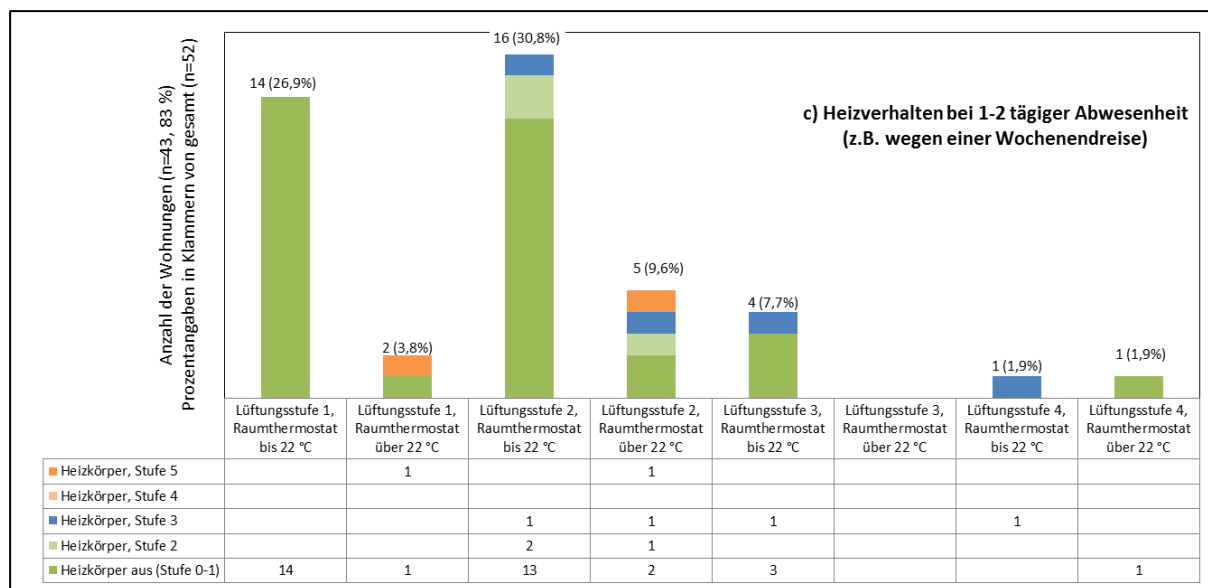
²¹ Im ersten Bauabschnitt befindet sich der Stufenregler der Lüftungsanlage im Flur, was die Bedienung beider Funktionen (Steuerung Heizregister und Lüftungsanlage) für die Mieterinnen und Mieter weniger komfortabel macht. Daher wurde dies in den Bauabschnitten 2 und 3 geändert. Dort befinden sich beide Regler in räumlicher Nähe.

Bei stundenweiser Abwesenheit (siehe Abb. 8.2 b) – z.B. wegen einer Berufstätigkeit – bleibt die Lüftungsstufeneinstellung auf 2-3 zumeist bestehen, wobei die Temperatur am Raumthermostat häufig abgesenkt wird (auf im Mittel 20 °C (Median)). Bei längerer Abwesenheit (siehe Abb. 8.2 c und d) wird dann nicht nur die Temperatureinstellung am Raumthermostat (auf im Mittel 18°C (Median) bei einer mehrtägigen Abwesenheit), sondern häufig auch die Lüftungsstufe herabgesetzt. Die Nutzung der zusätzlichen Heizkörper kommt dann ebenfalls kaum noch vor. Immerhin 38 % der Befragten stellen ihre Lüftung bei mehrtägiger Abwesenheit im Winter auf Stufe 1 ein. 31 % der Befragten tun dies auch bei einer ein- bis zweitägigen Abwesenheit. Sie folgen damit nicht der Empfehlung des Mieterhandbuchs, welches in dieser Situation ein Beibehalten der Stufe 2 vorsieht.

Abb. 8.2: Heizverhalten im Winter bei An- und Abwesenheit²²



²² Ausgewertet werden konnten hier nur die Daten von etwa drei Viertel der Befragten. Dies hängt vor allem damit zusammen, dass die verbleibenden Befragten keine Angaben zur Nutzung der zusätzlichen Heizkörper machten. Die Prozentangaben in Klammern beziehen sich jedoch auf die Gesamtzahl der Befragten (n=52).

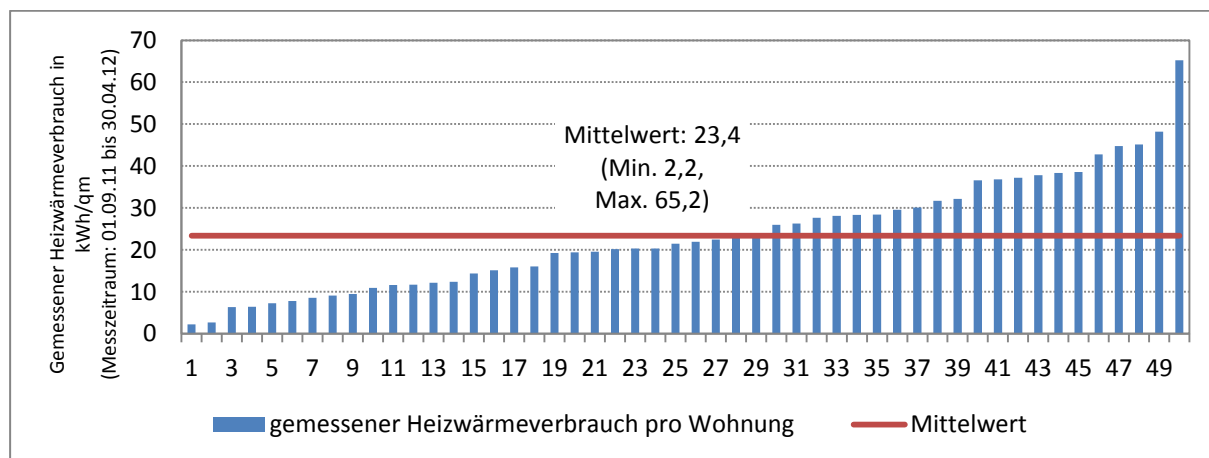
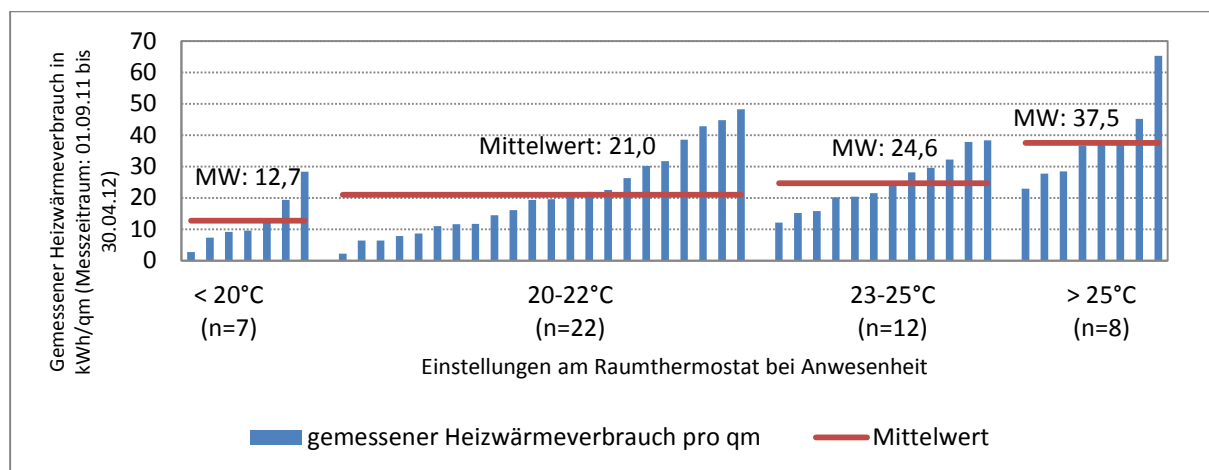
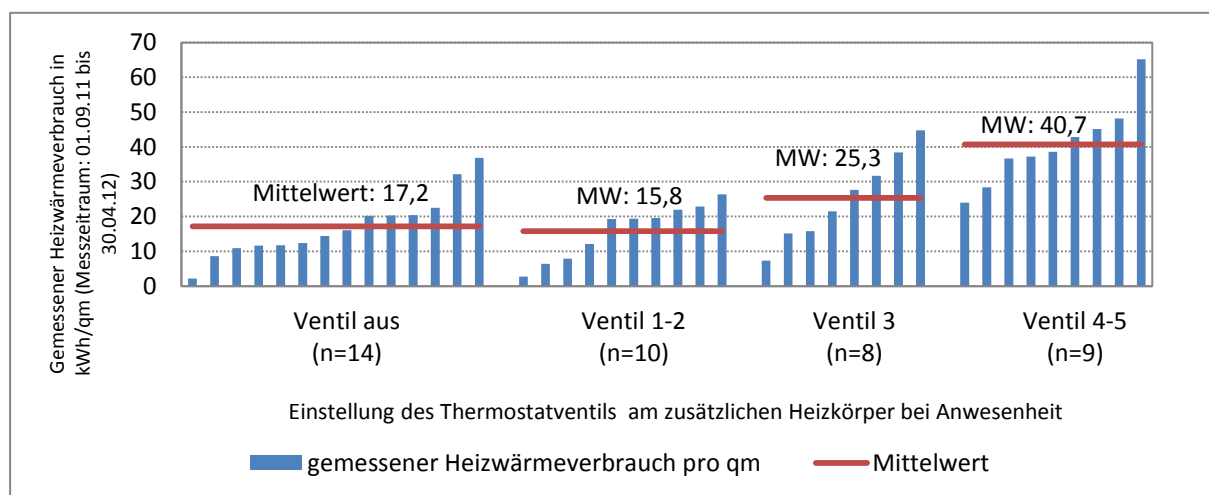


Die Spiegelung der Befragungsdaten mit den Messdaten gibt Hinweise auf den Einfluss der vom Nutzer gewählten Einstellungen auf den Heizwärmeverbrauch. Im Mittel wurden im achtmonatigen Messzeitraum der Heizperiode 2011/2012 (01.09.11 bis 30.4.12) etwa 23,4 kWh pro qm gemessen, die gemessenen Individualverbräuche pro Wohnung weisen dabei eine starke Streuung auf und reichen von 2,2 bis 65,2 kWh pro qm (siehe Abb. 8.3).²³ Eine Korrelationsanalyse der berichteten Einstellungen an Raumthermostat und Thermostatventilen mit den gemessenen Heizwärmeverbrauchsdaten ergab jeweils starke Zusammenhänge: Danach ist der durchschnittliche Heizwärmeverbrauch umso höher,

- je höher die eingestellte Temperatur am Raumthermostat bei Anwesenheit ist ($r = 0,542$; $p < .01$; vgl. Abb. 8.4) und

²³ Die Heizwärmeverbräuche liegen somit über den Bedarfswerten, die im Mittel bei 15 kWh/m²a liegen. Ursächlich sind hier vor allem die hohen Raumtemperaturen (siehe Kap. 8.2). Die Einflussfaktoren auf den Heizwärmeverbrauch werden detailliert im Endbericht des Projekts dargestellt, der im Jahr 2013 veröffentlicht wird.

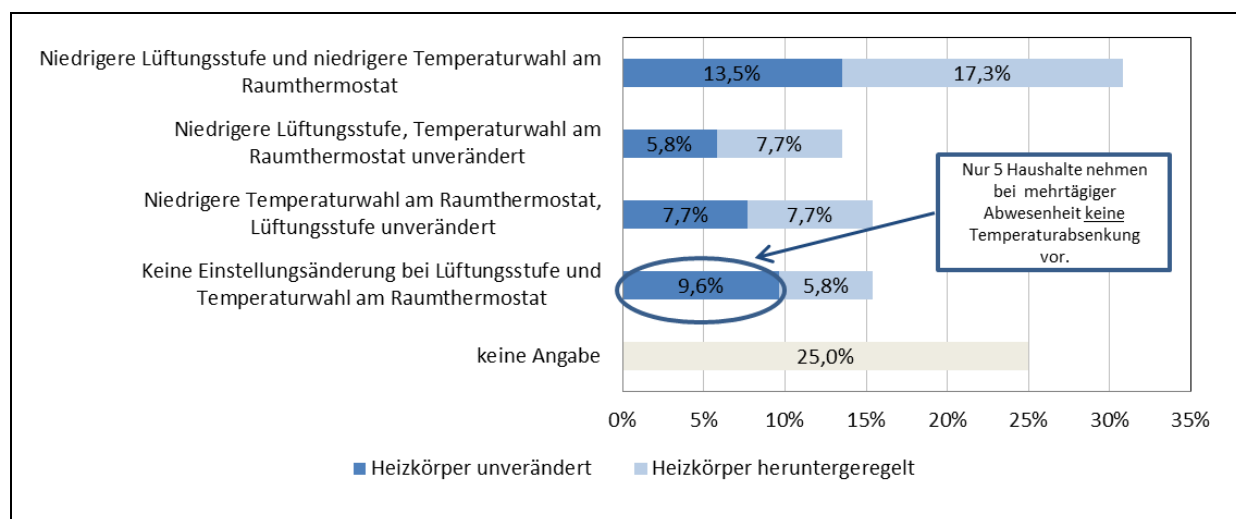
- je höher die gewählte Stufe am Thermostatventil bei Anwesenheit ist ($r = 0,641$; $p < .01$; vgl. Abb. 8.5).

Abb. 8.3: Gemessener Heizwärmeverbrauch in der Heizperiode 2011/2012 in kWh/qm je Wohnung

Abb. 8.4: Gemessener Heizwärmeverbrauch in der Heizperiode 2011/2012 und berichtete Temperatureinstellung am Raumthermostat bei Anwesenheit

Abb. 8.5: Gemessener Heizwärmeverbrauch in der Heizperiode 2011/2012 und berichtete Thermostatventileinstellung am zusätzlichen Heizkörper bei Anwesenheit


Der hohe mittlere Verbrauch derjenigen, die die zusätzlichen Heizkörper auf Stufe 4 oder 5 betreiben, im Vergleich zu den übrigen Messwerten der Abb. 8.5, ist angesichts der geringen Leistung dieser Heizkörper interessant, da hier der Einfluss der Nutzer bisher möglicherweise unterschätzt wurde. Eine vermutete Ursache könnte in Unterschieden beim Fensteröffnen²⁴ liegen: Allerdings hatten nur zwei der neun Haushalte angegeben, dass sie im Winter das Badfenster über einen Zeitraum von mindestens einer Stunde kippen. Diese weisen bei Thermostatventileinstellung 4 Heizwärmeverbräuche von 28,4 kWh/qm und 48,2 kWh/qm auf. Die ebenfalls zwei darunter befindlichen Befragten, die in einer Dachgeschosswohnung leben und damit weitere zusätzliche Heizkörper besitzen, kippen nach eigenen Angaben keine Fenster länger als eine Stunde. Sie weisen bei berichteter Ventilstellung 5 Verbräuche von 37,2 kWh/qm und 38,6 kWh/qm auf. Ein weiterer Grund für die breite Streuung der Heizwärmeverbräuche könnte aber auch in Wärmeströmen zwischen den einzelnen Wohnungen liegen. Solche Wärmeströme haben im Passivhaus aufgrund der gut gedämmten Gebäudehülle prozentual ein größeres Gewicht als in konventionellen Gebäuden.

Auch wenn das Mieterhandbuch darauf hinweist, dass bei Abwesenheit keine Einstellungsänderungen an Lüftung und Heizung notwendig sind, werden diese von vielen Befragten dennoch berichtet. Wie die Analyse der Befragungsdaten ergab, ließ sich bei 34 der 52 Befragten (65 %) feststellen, dass sie bei längerer Abwesenheit von zuhause eine Änderung der Einstellungen vornehmen. Wie die Mieterinnen und Mieter dabei jeweils vorgehen, ist in der Abb. 8.6 dargestellt.

Abb. 8.6: Änderungen der Einstellungen zur Temperaturabsenkung bei mehrtägiger Abwesenheit (n=52)



Danach werden am häufigsten sowohl die Temperatureinstellung am Raumthermostat und die Lüftungsstufe als auch das Thermostatventil des zusätzlichen Heizkörpers heruntergeregelt: 44 % wählen eine niedrigere Lüftungsstufe, wobei davon 30 % auch die eingestellte Temperatur am Raumthermostat absenken und 25 % auch die zusätzlichen Heizkörper herunterregeln. 15 % lassen die Lüftungsstufe unverändert und wählen eine niedrigere Temperatur am Raumthermostat, wobei da-

²⁴ Wie im Kap. 8.3 noch vertiefend dargestellt wird, ist die Erfassung des Fensteröffnens in der Befragung recht grob erfolgt. Andere Studien haben zudem nachgewiesen, dass die Genauigkeit berichteten Fensteröffnungsverhaltens nicht ausreicht, um den Zusammenhang zwischen Fensteröffnen und Heizwärmeverbrauch hinreichend genau zu beschreiben (vgl. Ebel et al. 2003).

von die Hälfte auch die Heizkörper drosselt. 6 % drehen lediglich die zusätzlichen Heizkörper ab und lassen alle anderen Einstellungen unverändert.

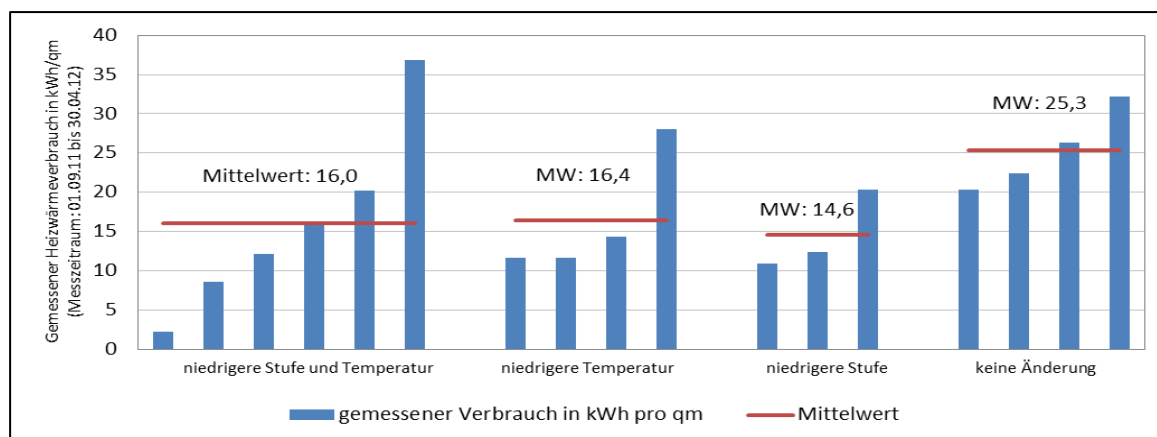
Nur 5 Haushalte (10 %) gaben an, keinerlei Einstellungsänderung vorzunehmen, wenn sie beispielsweise eine Urlaubsreise antreten. Sie nehmen also keine Absenkung vor. Von den übrigen 13 Befragten (25 %) liegen dazu keine (vollständigen) Angaben vor.

Da – wie in Abb. 8.2 gesehen – die zusätzlichen Heizkörper generell nur von etwa der Hälfte der Mieterinnen und Mietern überhaupt – und wenn, dann zumeist mit einer niedrigen Regulierung – genutzt werden, bedeutet die Aussage „Heizkörper unverändert“ der Abb. 8.6 folglich häufig, dass die Heizkörper unverändert ausgeschaltet sind.

Interessant ist in diesem Zusammenhang das Ergebnis, dass nur 14 Haushalte – im Vergleich zu den durch die obige Datenanalyse ermittelten 34 Haushalte – die direkte Frage danach bejahten, ob sie im vergangenen Winter bei mehrtägiger Abwesenheit eine Absenkung ihrer Raumtemperatur vorgenommen haben. Dies lässt sich vermutlich damit begründen, dass solche Einstellungsänderungen bei längerer Abwesenheit noch – wie aus der vorherigen Wohnsituation gewohnt – weitgehend automatisch, d.h. weitgehend unbewusst, erfolgen²⁵. Angesichts der festgestellten großen Unterschiede sowohl im in Abb. 8.2 dargestellten Heizverhalten als auch im nachfolgend thematisierten Vorgehen zur Wiedererwärmung der Wohnung legt dies aber auch den Schluss nahe, dass vielen Bewohnerinnen und Bewohnern die optimale Vorgehensweise bei der Beheizung eines Passivhauses bisher nur unzureichend bekannt ist. Zum dritten lässt es sich aber auch nicht ganz ausschließen, dass die übrigen Haushalte die mit der Bejahung dieser Frage verbundenen Nachfragen zur Wiedererwärmung der Wohnung angesichts des insgesamt recht umfangreichen Fragebogens „sparen“ wollten.

Der Vergleich der berichteten Einstellungsänderungen mit den gemessenen Verbrauchsdaten in Abb. 8.7 gibt Hinweise darauf, dass Einstellungsänderungen an Lüftungsanlage und Raumthermostat bei längerer Abwesenheit (z.B. bei einem mehrtägigen Urlaub) zu geringeren Verbräuchen führen.

Abb. 8.7: Gemessener Heizwärmeverbrauch in der Heizperiode 2011/2012 und berichtete Änderungen an den Lüftungsstufen und Raumthermostateinstellungen bei mehrtägiger Abwesenheit (nur Befragte, die ihre Einstellungen an den Thermostatventilen der Heizkörper unverändert lassen)



²⁵ Energienutzungsverhalten ist gewohnheitsmäßiges, häufig wiederholtes Routineverhalten. Einmal erlernte Verhaltensroutinen laufen relativ unbewusst und nur mit minimaler Aufmerksamkeit ab (siehe Bargh 1996).

Im Hinblick auf die Temperaturabsenkung bei längerer Abwesenheit sollten die Befragten ferner beschreiben, wie sie vorgehen, um ihre Wohnung wieder zu erwärmen. Hierzu konnten nur die Angaben von neun Befragten herangezogen werden, die in der Tab. 8.1 dargestellt sind²⁶. Abgebildet sind hier jeweils die von den Befragten angegebenen Lüftungsstufen, Raumthermostat- und Heizkörpereinstellungen für die Wiedererwärmung der Wohnung im Vergleich zum „Normalbetrieb“ bei Anwesenheit und den entsprechenden Einstellungen in der Temperatur-abgesenkten Abwesenheitszeit. Kennzeichnend ist zudem ihre Zufriedenheit mit der Dauer der Wieder-Erwärmung der Wohnung.

Alle neun Befragten senken die am Raumthermostat eingestellte Temperatur bei Abwesenheit erheblich ab – im Vergleich zu den Einstellungen bei Anwesenheit teilweise um bis zu 15 °C. Zudem werden die zusätzlichen Heizkörper komplett ausgeschaltet. Die meisten (6 von 9) wählen außerdem eine niedrigere Lüftungsstufe. Bei der Wiedererwärmung der Wohnung wird von den Befragten dann wieder individuell sehr unterschiedlich verfahren: Erwartungsgemäß wird von allen Befragten die Temperatureinstellung am Raumthermostat erhöht, wobei fünf der neun Befragten eine (deutlich) höhere Temperatur einstellen, als sie dies bei Anwesenheit tun. Die vier übrigen Befragten passen die Temperatureinstellungen dagegen wieder der üblichen Regelung bei Anwesenheit an. Bei sechs Haushalten geht dies damit einher, dass kurzzeitig (zwischen einer und 24 Stunden) eine höhere Lüftungsstufe als normal ausgewählt wird. Bei drei Befragten laufen zudem die zusätzlichen Heizkörper auf einer hohen Stufe (Thermostatventil 4-5).

Tab. 8.1: Vorgehensweise bei der Wiedererwärmung der Wohnung (n=9)

	Gewählte Stufe der Lüftungsanlage (mit Angabe der Dauer bei Wiedererwärmung)			Eingestellte Temperatur am Raumthermostat in °C			Einstellung am Thermostatventil des zusätzlichen Heizkörpers			Zufriedenheit mit der Dauer der Wieder-Erwärmung
	bei längerer Abwesenheit (vgl. Abb.8.2d)	bei Anwesenheit (vgl. Abb.8.2a)	bei Wiedererwärmung	bei längerer Abwesenheit (vgl. Abb.8.2d)	bei Anwesenheit (vgl. Abb.8.2a)	bei Wiedererwärmung	bei längerer Abwesenheit (vgl. Abb.8.2d)	bei Anwesenheit (vgl. Abb.8.2a)	bei Wiedererwärmung	
1	1	2	2 (dauerhaft)	15	25	25	aus (*)	1	2	teils/teils
2	1	2	2 (1 Std)	15	19	23	aus (*)	1	2 bis 3	zufrieden
3	2	2	3 (1 Std)	5	15	20	aus (*)	2	3	zufrieden
4	2	2	3 (24 Std)	15	20	20	aus (*)	aus(*)	aus (*)	eher unzufrieden
5	1	2	3 (3 Std)	15	30	30	aus (*)	4	5	teils/teils
6	2	3	3 (3 Std)	15	20	22	aus (*)	aus (*)	aus (*)	zufrieden
7	2-3	3	3-4 (2 Std)	20	24	27	aus (*)	3	4 bis 5	zufrieden
8	2	3	4 (3,5 Std)	15	24	28	aus (*)	4	4	unzufrieden
9	1	3	4 (2 Std)	20	25	25	aus (*)	4	3	eher unzufrieden

Für drei der neun Befragten ist die Dauer der Wieder-Erwärmung nicht zufriedenstellend. Eine Begründung dafür ließ sich in den Daten zum Vorgehen bei der Wiedererwärmung nicht finden, da sich diese nicht wesentlich von anderen – zufriedenen – Befragten unterscheidet. Auch das Lüftungsver-

²⁶ Von 5 weiteren Haushalten, die die direkte Frage nach einer Temperaturabsenkung bei mehrtägiger Abwesenheit bejaht hatten (siehe oben), lagen nur unvollständige Angaben zum Vorgehen bei der Wiedererwärmung der Wohnung vor.

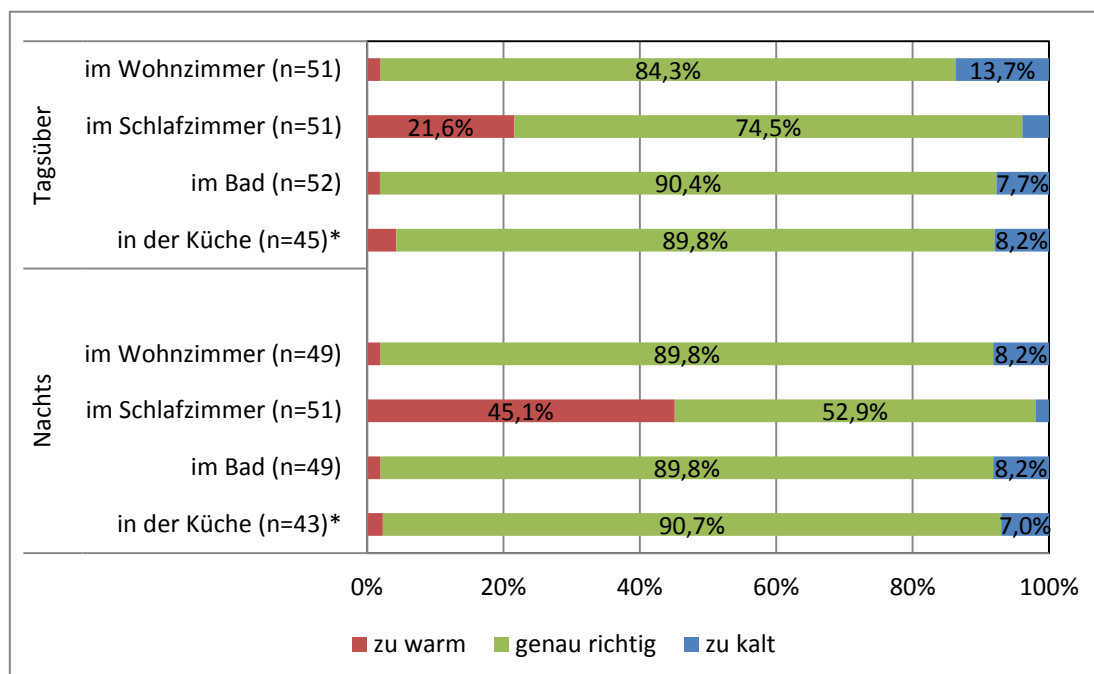
halten und der Grad der Zustimmung zur Frage, ob sich ein Frischluftgefühl nur durch das Öffnen der Fenster einstellt (siehe unten Kap. 8.3), was dann möglicherweise zu einem Durchlüften nach der Rückkehr in die Wohnung und einer weiteren Auskühlung führt, stellte sich nicht unterschiedlich dar. Mögliche Gründe für ihre Unzufriedenheit könnten daher ein vergleichsweise höheres Wärmebedürfnis oder der Umstand sein, dass ihnen (noch) nicht klar ist, dass das Wiederaufheizen der Wohnung durchaus eine längere Zeit in Anspruch nehmen kann. Ob dies möglicherweise auch durch die Lage der Wohnung im Gebäude und der entsprechenden Wärmeströme aus den Nachbarwohnungen bedingt ist, kann die Auswertung der Messdaten (siehe separater Bericht) erbringen.

8.2 Zufriedenheit mit den Raumtemperaturen im Winter

Zur Erfassung der Zufriedenheit mit den Raumtemperaturen im Winter sollten die Befragten jeweils für Wohnzimmer, Schlafzimmer, Bad und – wo vorhanden – die separate Küche beurteilen, ob die dort sowohl tagsüber als auch nachts herrschenden Temperaturen als zu warm, als genau richtig oder als zu kalt empfunden werden.

Wie die Übersicht in Abb. 8.8 zeigt, schätzen die überwiegend meisten Befragten (zwischen 84 % und 91 %) die tagsüber und nachts erreichten Temperaturen in ihren Wohnungen in Wohnzimmer, Bad und Küche als genau richtig, d.h. genau ihren Vorstellungen entsprechend, ein. Abstriche werden beim Schlafzimmer gemacht, welches von 45 % der insgesamt Befragten in der Nacht als zu warm empfunden wird. Darauf wird im nachfolgenden Kapitel 8.3 noch genauer eingegangen. 22 % gaben dies auch für die Zeit tagsüber an.

Abb. 8.8: Zufriedenheit mit den Raumtemperaturen in verschiedenen Räumen tagsüber und nachts



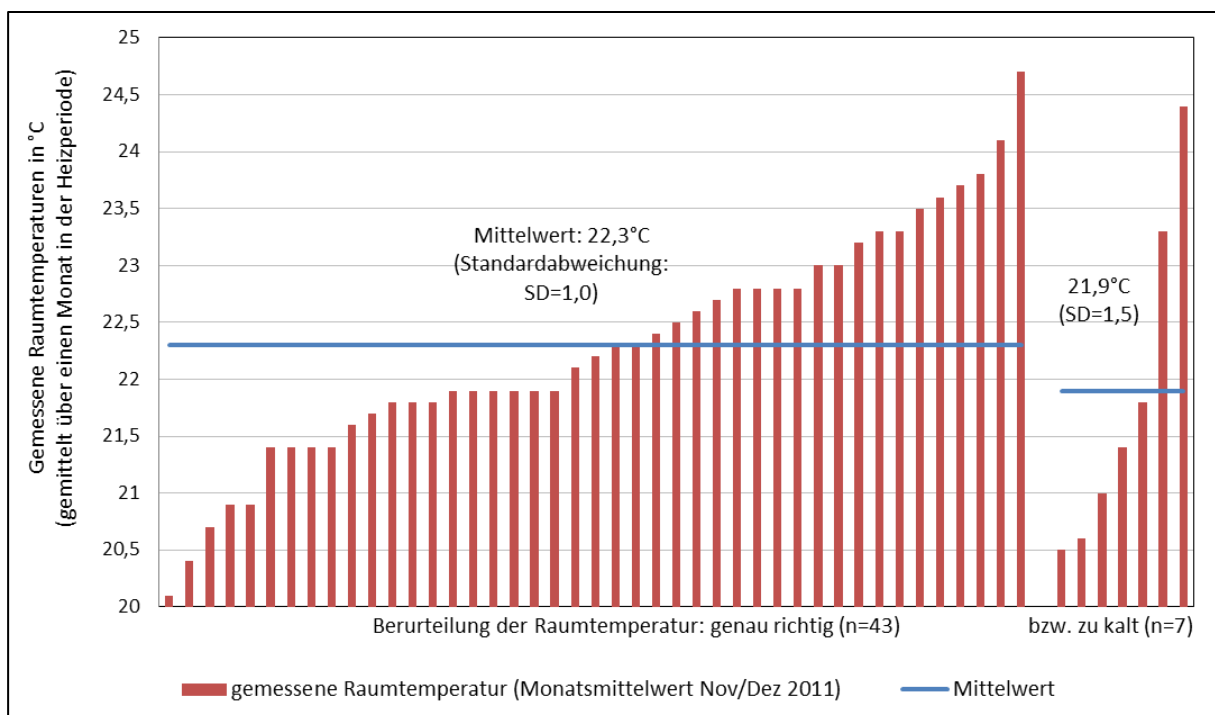
* vergleichsweise geringere Anzahl Befragter, da manche Wohnungen keine separaten Küchen aufweisen

Eine differenzierte Betrachtung der Antworten entsprechend der Wohndauer legt jedoch den Schluss nahe, dass hier eine Gewöhnung erfolgt: Während diejenigen, die erst eine Heizperiode im Passivhaus erlebt haben, zu 50 % die nächtlichen Temperaturen im Schlafzimmer als zu warm kritisierten, betrug dieser Anteil bei den mit drei Heizperioden am längsten dort Wohnenden nur 35 %. Zu ähnli-

chen Ergebnissen kam auch die Untersuchung von Danner (2001) in der Passivhaus-Siedlung Hannover-Kronsberg. Während es in einer ersten Bewohnerbefragung noch 68 % der Befragten waren, denen die Schlafzimmertemperaturen zu hoch waren, verringerte sich dieser Anteil ein halbes Jahr später auf 45 %.

Von sieben Haushalten (14 %) wurde das Wohnzimmer tagsüber als zu kalt beschrieben. Wie die Abb. 8.9 zeigt, lagen die durchschnittlichen gemessenen Raumtemperaturen in diesen Wohnungen mit im Monatsmittel 21,9 °C jedoch nur marginal unter denjenigen mit im Mittel 22,3 °C, die in solchen Wohnungen gemessen wurden, deren Bewohnerinnen und Bewohner mit den erreichten Temperaturen zufrieden waren. Auch die erreichten gemessenen Temperaturspannen von 20,5 °C bis 24,4 °C (Einschätzung: Wohnzimmer zu kalt) bzw. 20,1 °C bis 24,7 °C (Einschätzung: Wohnzimmer genau richtig temperiert) unterscheiden sich nur unwesentlich. Ursächlich für die von einigen Befragten zu kalt empfundenen Wohnzimmer dürften daher individuell sehr unterschiedliche Ansprüche²⁷ an die als komfortabel und angenehm empfundenen Raumtemperaturen sein, die auch schon in ähnlichen Untersuchungen (z.B. Schlomann et al. 2004, Keul 2001, Emmerich et al. 2004) festgestellt worden waren. Wie die Abb. 8.9 dabei weiter zeigt, können für die überwiegend meisten Befragten jedoch die als angenehm empfundenen Raumtemperaturen in einer großen Spanne von etwa 20 °C bis 25 °C erreicht werden.

Abb. 8.9: Gemessene Raumtemperaturen²⁸ und Zufriedenheit mit der Temperatur im Wohnzimmer tagsüber

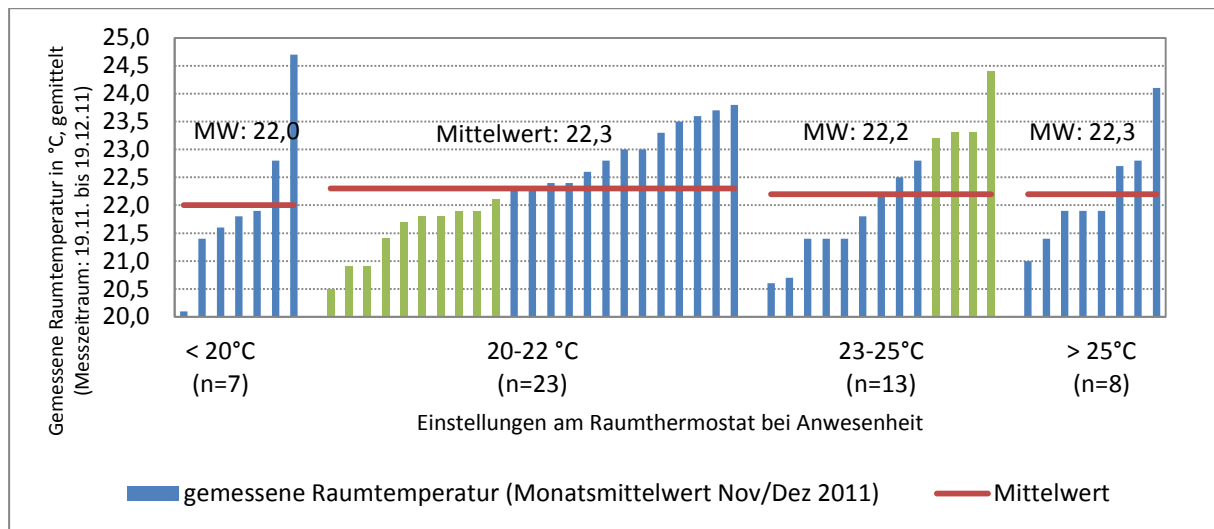


²⁷ Solche individuellen Komfortansprüche treten in Einzelfällen besonders deutlich zutage: Ein extremes Beispiel ist z.B. der Haushalt Nr. 5 in Tab. 8.1., der am Raumthermostat Temperaturen von 30 °C einstellt, den zusätzlichen Heizkörper voll öffnet, gleichzeitig aber in Schlaf- und Badezimmer die Fenster länger als eine Stunde gekippt hat, wobei die Temperaturen im Bad dann als zu kalt empfunden werden.

²⁸ Der Temperaturmessfühler befindet sich im Flur jeder Wohnung. Die dargestellten Temperaturen basieren auf einem Messzeitraum von einem Monat (19.11 bis 19.12.2011) und wurden gemittelt.

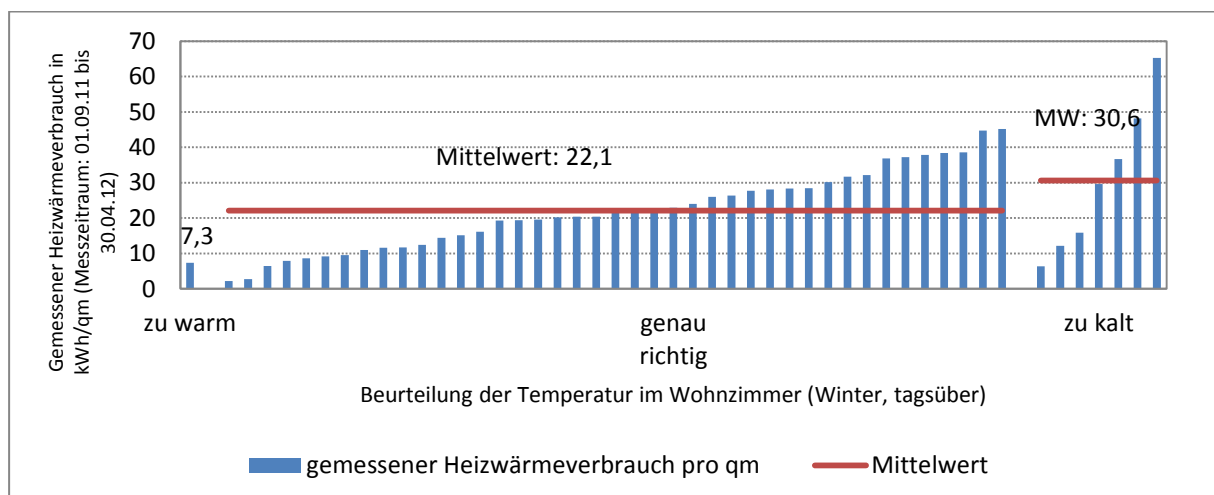
Wie der Blick auf die gemessenen Raumtemperaturen bei entsprechender Einstellung am Raumthermostat jedoch zeigt, spiegelt die am Thermostat gewählte Temperatur nur in etwa einem Drittel der Wohnungen (grüne Säulen in Abb. 8.10) auch die tatsächlich erreichten Temperaturen wider. Nicht auszuschließen ist daher, dass ein Teil der Raumthermostate Defekte aufweist und die Temperatur nicht richtig regelt. Dies sollte entsprechend überprüft werden. Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass die Temperaturen im Flur gemessen wurden, der Raumthermostat aber im Wohnzimmer angebracht ist. Dadurch können sich Unterschiede zwischen Einsteller und Messgerät ergeben.

Abb. 8.10: Gemessene Raumtemperaturen und berichtete Temperatureinstellung am Raumthermostat bei Anwesenheit



Der gemessene Heizwärmeverbrauch und die gemessene Raumtemperatur korrelieren nicht miteinander ($r = -0,167$, nicht signifikant). Grund hierfür dürften vor allem Wärmeströme zwischen den einzelnen Wohnungen im Gebäude sein. Das heißt, Wohnungen mit einem hohen gemessenen Heizwärmeverbrauch heizen unter Umständen die anliegenden Nachbarwohnungen mit niedrigeren Temperaturen mit. Auch die im Vergleich zur Heizperiode kurze Messdauer der Temperaturen von nur einem Monat kann sich auf das Ergebnis auswirken.

Abb. 8.11: Gemessener Heizwärmeverbrauch in der Heizperiode 2011/2012 und berichtete Zufriedenheit mit den Wohnzimmertemperaturen im Winter tagsüber



Wie Abb. 8.11 zeigt, weisen die sieben Haushalte, die die Tagestemperaturen im Wohnzimmer als zu kalt beurteilen, im Mittel einen höheren Heizwärmeverbrauch als die übrigen Haushalte auf. Wie bereits in Abb. 8.9 dargestellt, weisen sie zudem eine ebenfalls beträchtliche Streuung bei den gemessenen Temperaturen von 20,5 °C bis 24,4 °C auf, wofür die oben beschriebenen lagebedingten Wärmeströme verantwortlich sein dürften.

8.3 Fensteröffnung im Winter und Zufriedenheit mit der Luftqualität

Der Neubezug von Passivhäusern geht einher mit der Notwendigkeit zum Umdenken bei bestimmten alltäglichen Verhaltensweisen insbesondere auch das Thema Lüften betreffend. Richtiges Lüften bzw. Fensteröffnungsverhalten im Winter ist Voraussetzung für das Verhindern eines übermäßigen Auskühlens der Wohnung. Dies ist einerseits vor dem Hintergrund von Belang, dass Effizienzpotenziale verschenkt werden, wenn durch falsches Lüften unnötig Wärme verloren geht, da die Lüftungsanlage sowohl für eine gute Luftqualität als auch eine Wärmerückgewinnung aus der Abluft sorgt. Andererseits dauert die Wiedererwärmung einer ausgekühlten Passivhauswohnung deutlich länger als in konventionellen Gebäuden, die größer dimensionierte Heizsysteme aufweisen, was den Komfort der Mieterinnen und Mieter vermindert.

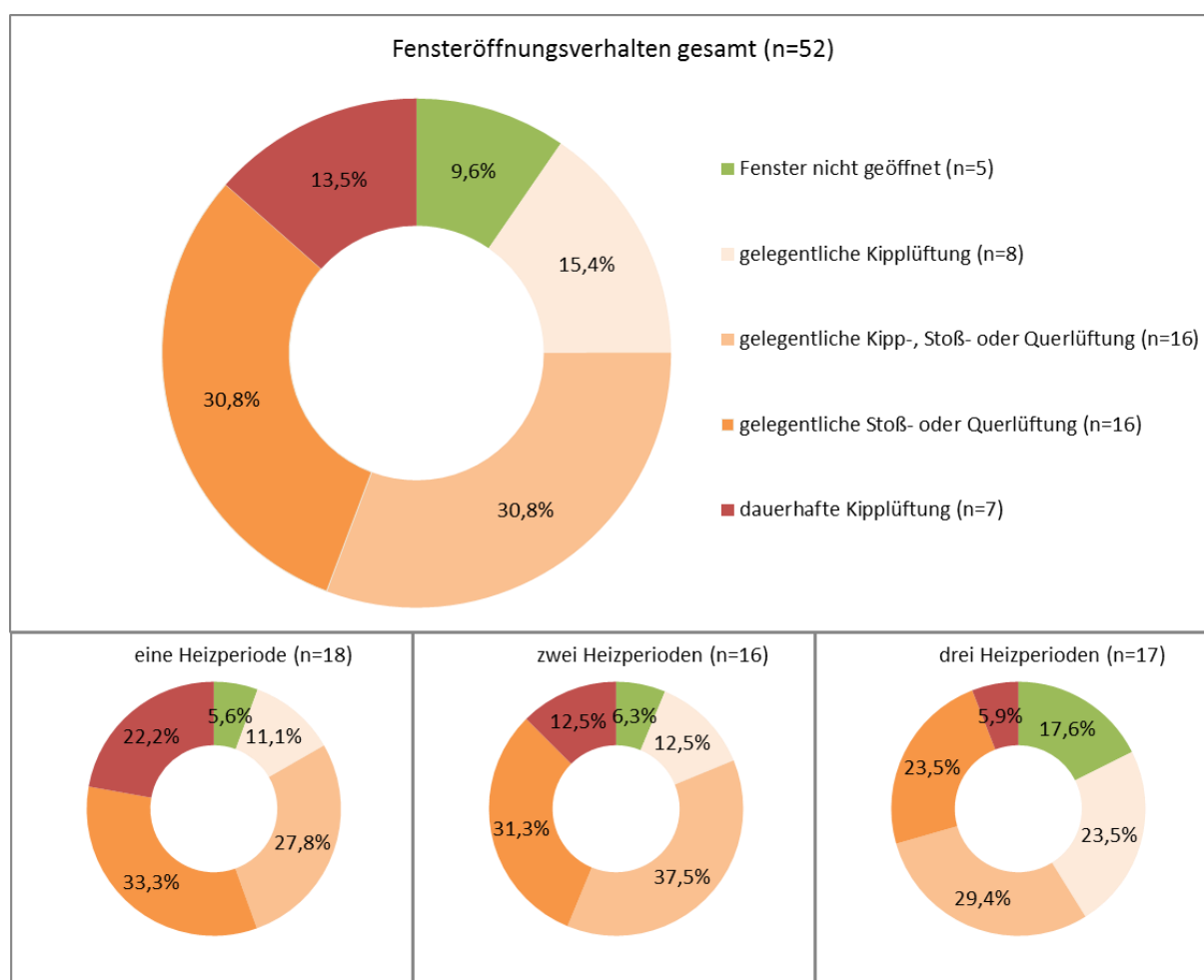
Das Mieterhandbuch empfiehlt, dass in der kalten Jahreszeit (von Herbst bis Frühjahr) die Fenster möglichst geschlossen bleiben sollen.

Zur Ermittlung des Fensteröffnungsverhaltens wurden die Mieterinnen und Mieter gebeten, getrennt nach Winter und Sommer anzugeben, wie sie ihre Wohnung lüften. Dazu sollten die Befragten aus Antwortvorgaben diejenigen auswählen, die bei ihnen üblicherweise zutreffen. Die Antwortvorgaben lauteten:

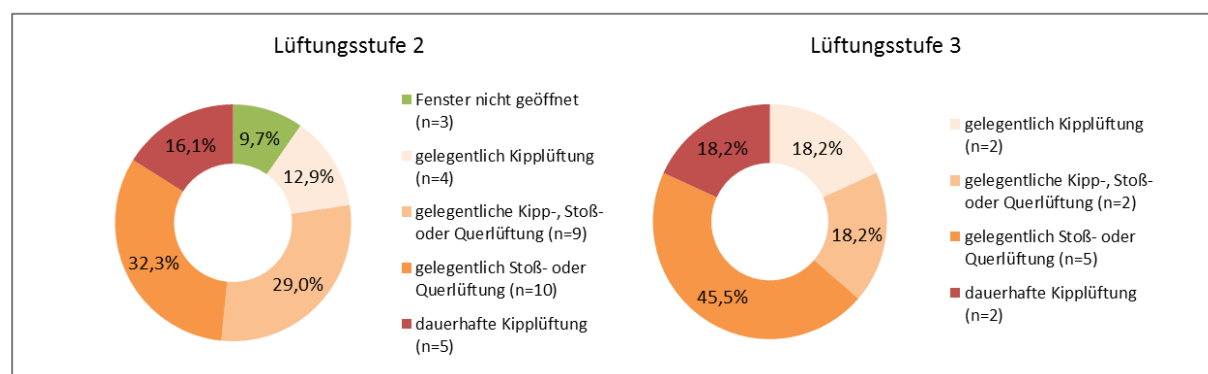
- Fenster nicht geöffnet, Lüftungsanlage ist ausreichend
- Fenster gelegentlich gekippt: entweder einzelne Fenster oder mehrere Fenster gleichzeitig
- Fenster häufig bis dauerhaft gekippt: entweder einzelne Fenster oder mehrere Fenster gleichzeitig
- einzelne Fenster (Stoßlüftung) oder mehrere Fenster (Querlüftung) ab und zu ganz geöffnet

Wie die Übersicht in Abb. 8.12 zeigt, kommen die wenigsten Befragten, nämlich nur fünf von 52, ohne Fensteröffnen im Winter aus. Die überwiegend meisten Mieterinnen und Mieter haben dagegen einzelne Fenster gelegentlich gekippt oder ganz geöffnet oder bevorzugten eine kurze Querlüftung ihrer Wohnung.

Besonders kritisch einzuschätzen ist der Anteil von 14 % (7 Befragte), die angaben, häufig bis permanent Fenster gekippt zu halten. Die Differenzierung nach erlebten Heizperioden, die ebenfalls in Abb. 8.12 dargestellt ist, legt jedoch den Schluss nahe, dass hier mit zunehmender Wohndauer Veränderungen auftreten. So ist bei denjenigen, die bereits seit drei Heizperioden im Passivhaus leben, der Anteil an dauerhafter Kipplüftung deutlich geringer. Umgekehrt sind die Anteile derjenigen, die auf das Fensteröffnen gänzlich verzichten oder nur kurzzeitig einzelne Fenster öffnen, deutlich größer. Ganz aufs Fensteröffnen wird aber dennoch auch nach längerer Wohndauer selten verzichtet.

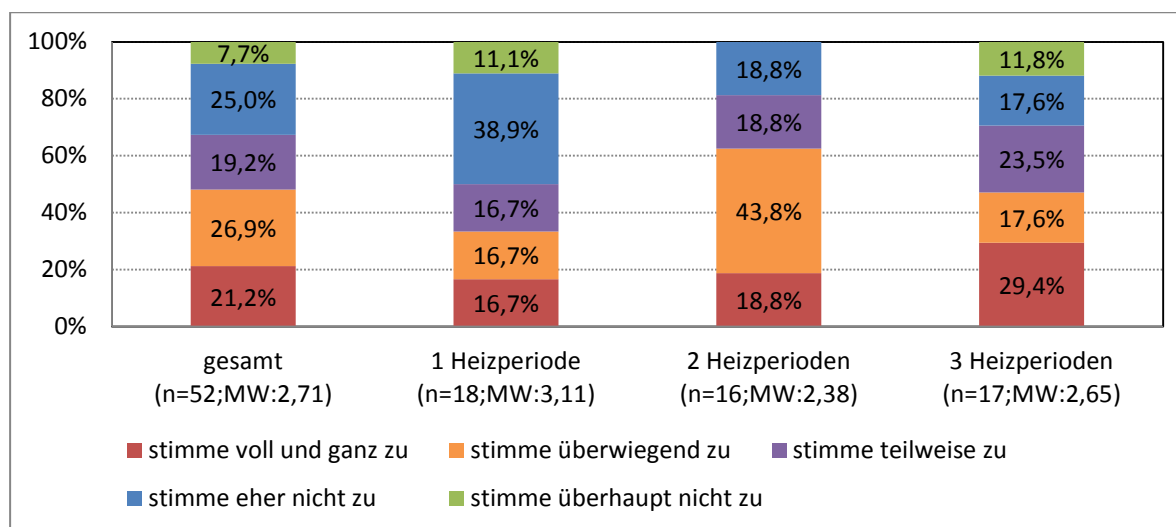
Abb. 8.12: Aussagen zur Fensteröffnung im Winter gesamt und nach erlebter Heizperiode

Wie die Abb. 8.13 zeigt, scheint der Anteil derjenigen, die die Fenster dauerhaft in Kippstellung halten, unbeeinflusst davon zu sein, auf welcher Stufe sie ihre Lüftungsanlage betreiben. Befragte, die ihre Lüftungsanlage nach eigenen Angaben auf Stufe 3, also mit einem höheren Volumenstrom betreiben, lüften in ähnlich großem Umfang ihre Wohnung zusätzlich mit dauerhaft gekippten Fenstern (18 %) wie diejenigen, die üblicherweise im Winter bei Anwesenheit die Stufe 2 eingestellt haben (16 %).

Abb. 8.13: Aussagen zur Fensteröffnung im Winter nach berichteter eingestellter Lüftungsstufe

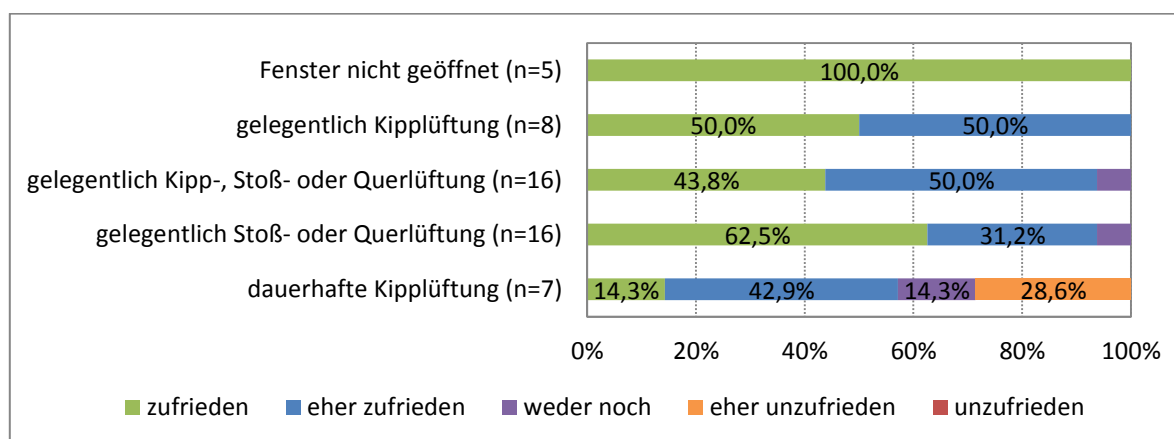
Dieses Ergebnis deckt sich weitgehend damit, dass zwei Drittel aller Befragten der Meinung sind, dass sich bei ihnen ein „Frischluchtgefühl“ nur durch das Öffnen der Fenster einstellt. Dieses Empfinden scheint dabei einerseits stabil zu sein, denn ein Einfluss der Wohndauer ist in den in der Abb. 8.14 dargestellten, nach erlebter Heizperiode differenzierten Antworten kaum erkennbar.

Abb. 8.14: Zustimmung zur Aussage „Ein „Frischluchtgefühl“ stellt sich bei mir nur durch das Öffnen der Fenster ein.“ gesamt und nach erlebter Heizperiode



Andererseits scheint das Fensteröffnen vor allem bei Geruchsbelästigungen (z.B. beim Kochen) kurzzeitig zum Tragen zu kommen. Allgemein wird die Frische der Luft im Winter von Befragten besser beurteilt (vgl. Abb. 8.15) als die Schnelligkeit der Beseitigung störender Gerüche durch die Lüftungsanlage, wo größere Abstriche gemacht werden (vgl. Abb. 8.16). Insgesamt sind 52 % der Befragten mit der Frische der Luft in der Wohnung zufrieden, weitere 38 % eher zufrieden. Hinsichtlich der Schnelligkeit der Beseitigung störender Gerüche betragen die Anteile 25 % (zufrieden) und 48 % (eher zufrieden).

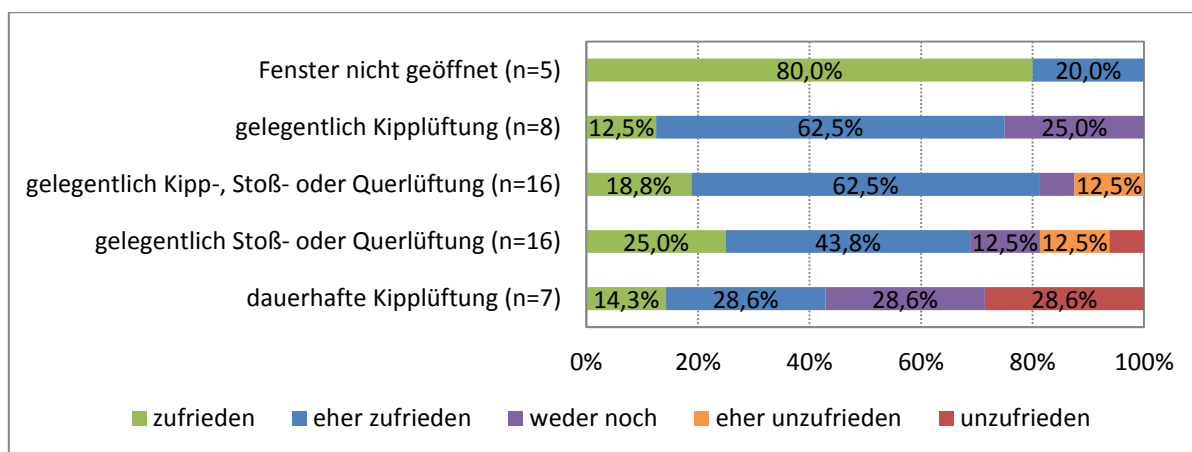
Abb. 8.15: Zufriedenheit mit der Frische der Luft im Winter differenziert nach Fensteröffnungsverhalten



Wie der Vergleich beider Abbildungen zeigt, sind die Befragten, die ihre Fenster im Winter gar nicht öffnen, mit der Frische der Luft in ihren Wohnungen zu 100 % zufrieden, bei der Beseitigung störender Gerüche zu 80 %. Diejenigen, die im Winter ihre Fenster nur gelegentlich öffnen, empfinden die Frische der Luft zu 44 % bis 62 % als vollkommen zufriedenstellend. Die verbleibenden 38 % bis 56 % dieser Befragten sind ebenfalls nicht unzufrieden, machen aber kleinere Abstriche in ihren Bewer-

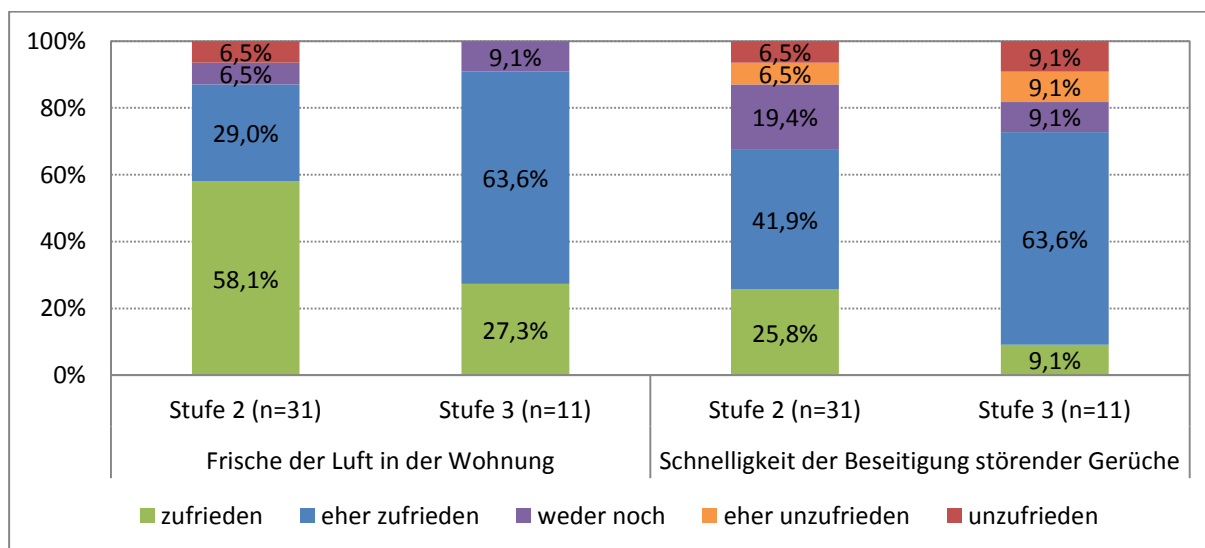
tungen. Hinsichtlich der Schnelligkeit der Beseitigung störender Gerüche durch die Lüftungsanlage sind nur 12 % bis 25 % der gelegentlich die Fenster Öffnenden gänzlich zufrieden. Etwa jedem fünften Befragten, der nach eigenen Angaben gelegentlich die Wohnung stoß- und querlüftet, dauert dies zu lange. Am unzufriedensten mit der Frische der Luft und der Schnelligkeit der Beseitigung störender Gerüche in der Wohnung sind diejenigen, die ihre Fenster dauerhaft kippen.

Abb. 8.16: Zufriedenheit mit der Schnelligkeit der Beseitigung störender Gerüche im Winter differenziert nach Fensteröffnungsverhalten



Die Beurteilung der Luftqualität scheint zudem die Wahl der Lüftungsstufe zu beeinflussen: Diejenigen, die bei Anwesenheit dauerhaft eine Lüftungsstufe mit einem höheren Luftwechsel wählen, waren deutlich seltener gänzlich zufrieden mit der Frische der Luft und der Schnelligkeit der Beseitigung störender Gerüche in der Wohnung als diejenigen mit einer niedriger eingestellten Lüftungsstufe. In Abb. 8.17 wurden dazu die häufig im Winter bei Anwesenheit gewählten Lüftungsstufen 2 und 3 miteinander verglichen.

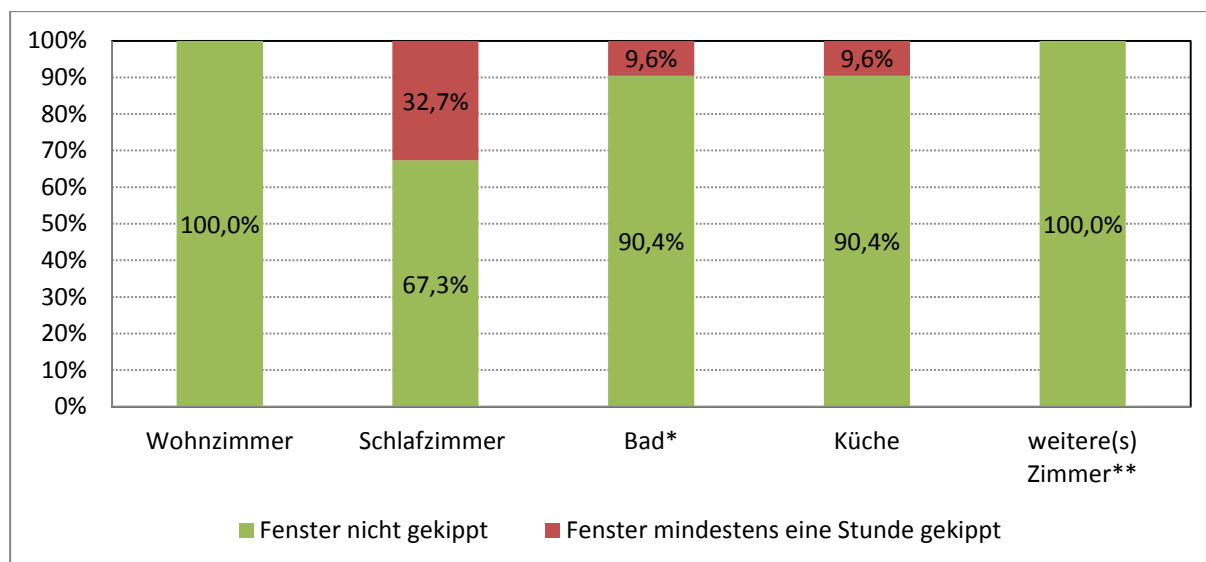
Abb. 8.17: Einschätzung der Luftqualität im Winter differenziert nach gewählter Lüftungsstufe²⁹



²⁹ Dargestellt werden nur die Lüftungsstufen 2 und 3, da diese am meisten eingestellt werden. Die restlichen Lüftungsstufen 1 und 4 werden nur von sehr wenigen Befragten im Winter dauerhaft bei Anwesenheit genutzt.

Da sich insbesondere die dauerhafte Kipplüftung ungünstig auf den Heizwärmeverbrauch auswirken kann, wurde vertiefend nachgefragt, ob die Interviewten im Winter bestimmte Fenster über einen Zeitraum von mindestens einer Stunde kippen und wenn ja, welche Fenster dies normalerweise betrifft.

Abb. 8.18: Kipplüftung von mindestens einer Stunde nach Zimmernutzung (n=52)



* Alle Wohnungen besitzen Tageslichtbäder.

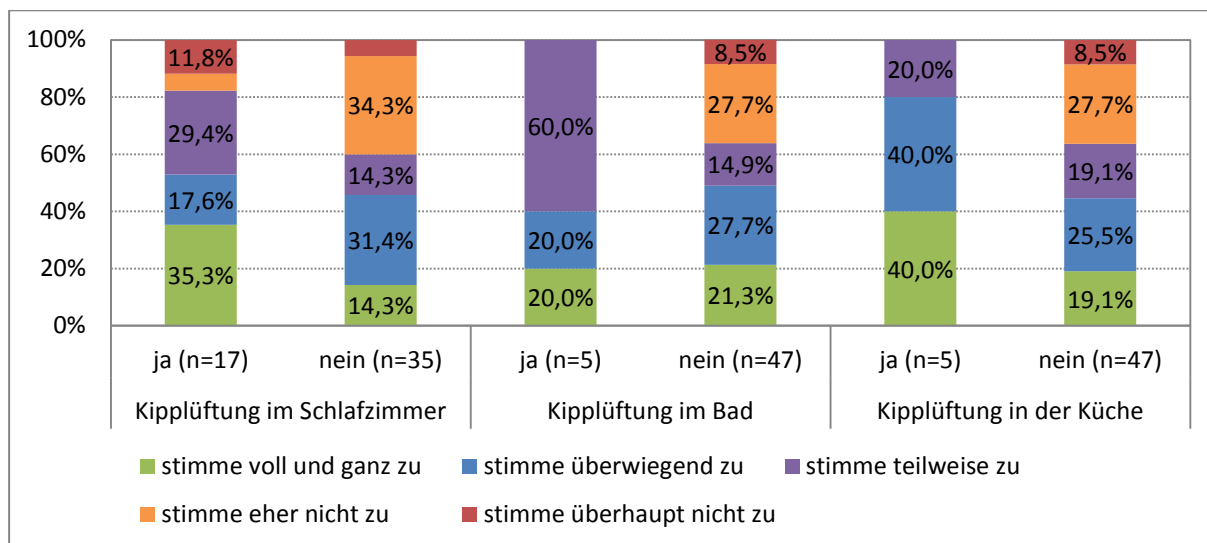
** Die Angaben zu weiteren Zimmern betreffen ausschließlich die Dachwohnungen.

Wie die Abb. 8.18 zeigt, kippt etwa ein Drittel der Befragten das Schlafzimmerfenster über die Dauer von mindestens einer Stunde an. Dies deckt sich mit Befunden anderer Untersuchungen: Bereits 1979 kam eine repräsentative Haushaltsbefragung in konventionellen Gebäuden ohne Lüftungsanlage (Künzel 1979) zum Ergebnis, dass 34 % der 2.000 Befragten angegeben hatten, die Fenster im Schlafzimmer länger als eine Stunde geöffnet zu halten. In der Studie zur Passivhaus-Siedlung Wiesbaden-Dotzheim (Ebel 2003) wurde in den untersuchten Passivhäusern ein ähnlich hoher Anteil von 29 % der Haushalte gemessen, der nachts in den Schlafräumen die Fenster kippt. In der EnSan-Studie Karlsruhe-Goerdeler-Straße (Emmerich 2004), in der ein Gebäudekomplex energetisch saniert wurde, gaben in Bewohnerbefragungen sogar 59 % der Befragten an, im Schlafzimmer die Fenster zu kippen.

Etwa jede(r) zehnte Befragte der Rotlintstraße kippt auch das Bad- und Küchenfenster. In Wohnzimmern und weiteren Zimmern werden die Fenster dagegen überhaupt nicht über einen längeren Zeitraum gekippt.

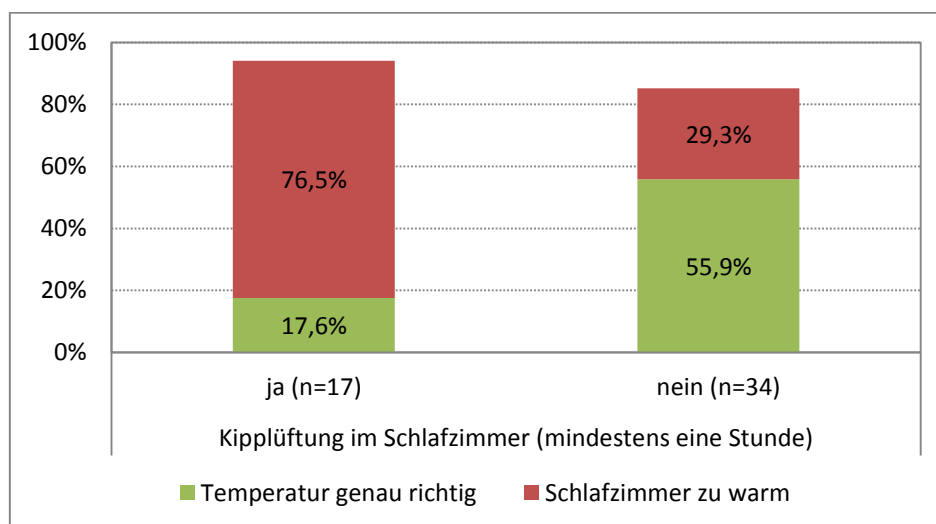
Insbesondere diejenigen, die die Fenster in Schlafzimmer und Küche für die Dauer von mindestens einer Stunde kippen, befriedigen damit ihr Bedürfnis nach frischer Luft, welches im Vergleich zu denjenigen, die in diesen Räumen nicht kipplüften, ausgeprägter ist (vgl. Abb. 8.19): 35 % derjenigen, die das Schlafzimmerfenster kippen, stimmten der Aussage voll und ganz zu, dass sich bei ihnen ein „Frischluftegefühl“ nur durch das Öffnen der Fenster einstellt. Bei denjenigen, die die Schlafzimmerfenster nicht dauerhaft kippen, war dieser Anteil mit 14 % nicht einmal halb so groß.

Abb. 8.19: Zustimmung zur Aussage „Ein „Frischlufteffekt“ stellt sich bei mir nur durch das Öffnen der Fenster ein.“ und Kipplüftung von mindestens einer Stunde im Schlafzimmer, im Bad und in der Küche



Dabei scheint „Frische der Luft“ in der Meinung der Befragten häufig jedoch mit „Kühle der Luft“ gleichgesetzt zu werden. Wie der Blick auf die Abb. 8.20 zeigt, hängt die Kipplüftung im Schlafzimmer vor allem auch mit den als zu hoch empfundenen Schlafzimmertemperaturen zusammen. Mehr als drei Viertel (77 %) derjenigen, die das Schlafzimmerfenster für längere Zeit kippen, beurteilen die Temperatur als zu hoch. Dieser Anteil beträgt bei denjenigen, die nicht kipplüften, nur 29 %.

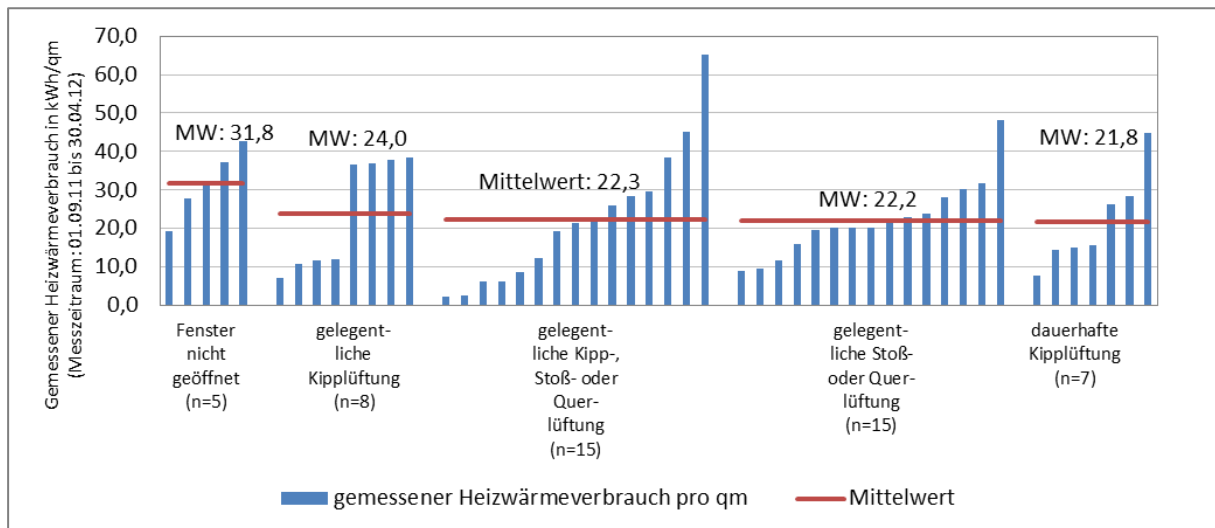
Abb. 8.20: Einschätzung der Raumtemperaturen im Schlafzimmer und Kipplüftung



Der Einfluss des Fensteröffnungsverhaltens der einzelnen Mieterinnen und Mieter auf den individuellen Heizwärmeverbrauch kann auf Basis der erhobenen Daten nicht präzise analysiert werden. Zwar ist aus der Befragung bekannt, wie die Befragten üblicherweise lüften (siehe Ab. 8.12), jedoch nicht, für wie lange die Fenster jeweils geöffnet werden. Grund für die Nicht-Erhebung dieser zusätzlichen Information im Fragebogen war die Erkenntnis aus der Untersuchung der Passivhaus-Siedlung Wiesbaden-Dotzheim, in der die Fensteröffnung sowohl mit Sensoren gemessen als auch in zusätzlichen Bewohnerbefragungen erfragt wurde, dass die Genauigkeit berichteten Fensteröffnungsverhaltens nicht ausreicht, um den Zusammenhang zwischen Fensteröffnen und Heizwärmeverbrauch hinreichend genau zu beschreiben (vgl. Ebel et al. 2003, S. 229).

Eine Spiegelung des gemessenen Heizwärmeverbrauchs mit den Angaben der Befragten zum Fensteröffnungsverhalten (siehe Abb. 8.21) ergab mit den genannten Einschränkungen keinen Hinweis darauf, dass die Fensteröffnung einen Einfluss auf den Heizwärmeverbrauch hat. Diejenigen Befragten, die angegeben hatten, im Winter die Fenster überhaupt nicht zu öffnen, wiesen sogar einen vergleichsweise höheren Durchschnittsverbrauch auf als die übrigen Haushalte.

Abb. 8.21: Gemessener Heizwärmeverbrauch in kWh/qm in der Heizperiode 2011/2012 und berichtetes Lüftungsverhalten



Im Kontext mit der berichteten Kipplüftung im Schlafzimmer zeigte sich zwar, dass Haushalte, die ihr Schlafzimmerfenster über mindestens eine Stunde kippen, im Durchschnitt keinen höheren Heizwärmeverbrauch haben als Haushalte, die dies nicht von sich angaben (siehe Abb. 8.22). In der Tendenz lässt sich aber ein höherer Verbrauch nicht ausschließen (siehe Abb. 8.23).

Abb. 8.22: Gemessener Heizwärmeverbrauch in kWh/qm und berichtete Kipplüftung von mindestens einer Stunde im Schlafzimmer (Mittelwerte)

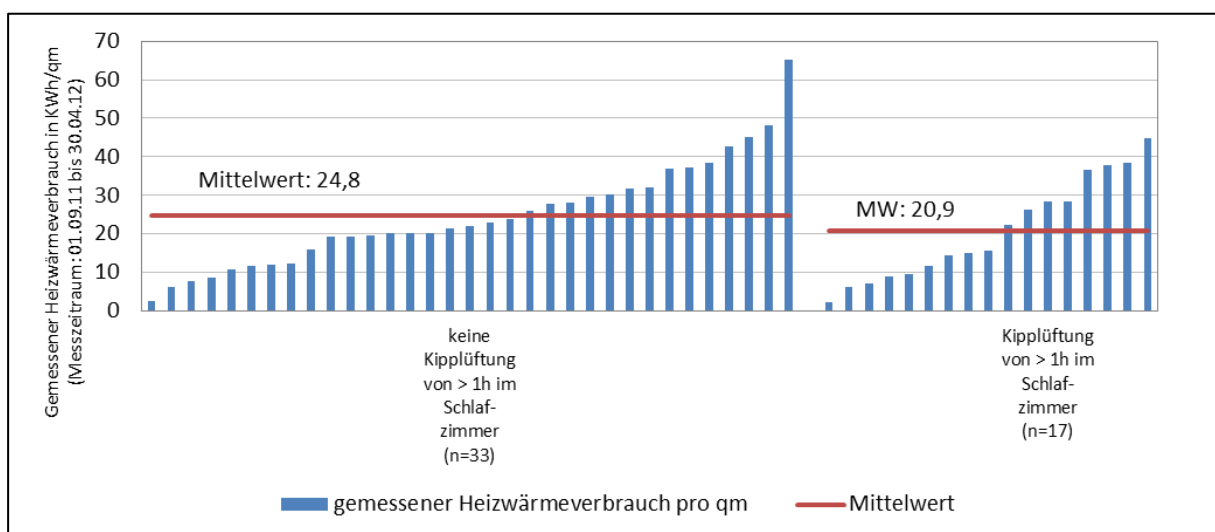
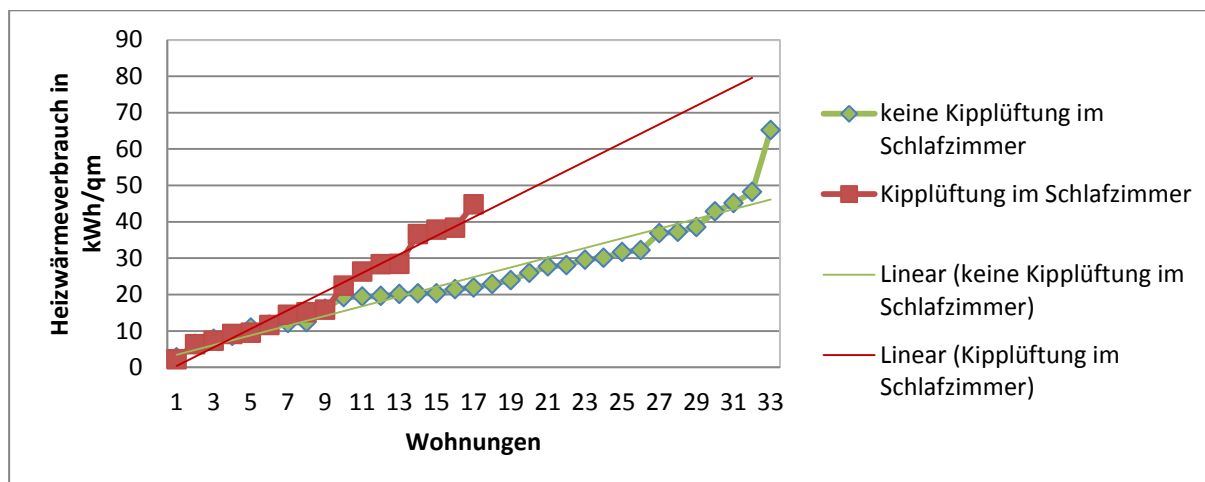


Abb. 8.23: Gemessener Heizwärmeverbrauch in kWh/qm und berichtete Kipplüftung von mindestens einer Stunde im Schlafzimmer (Trendlinie)

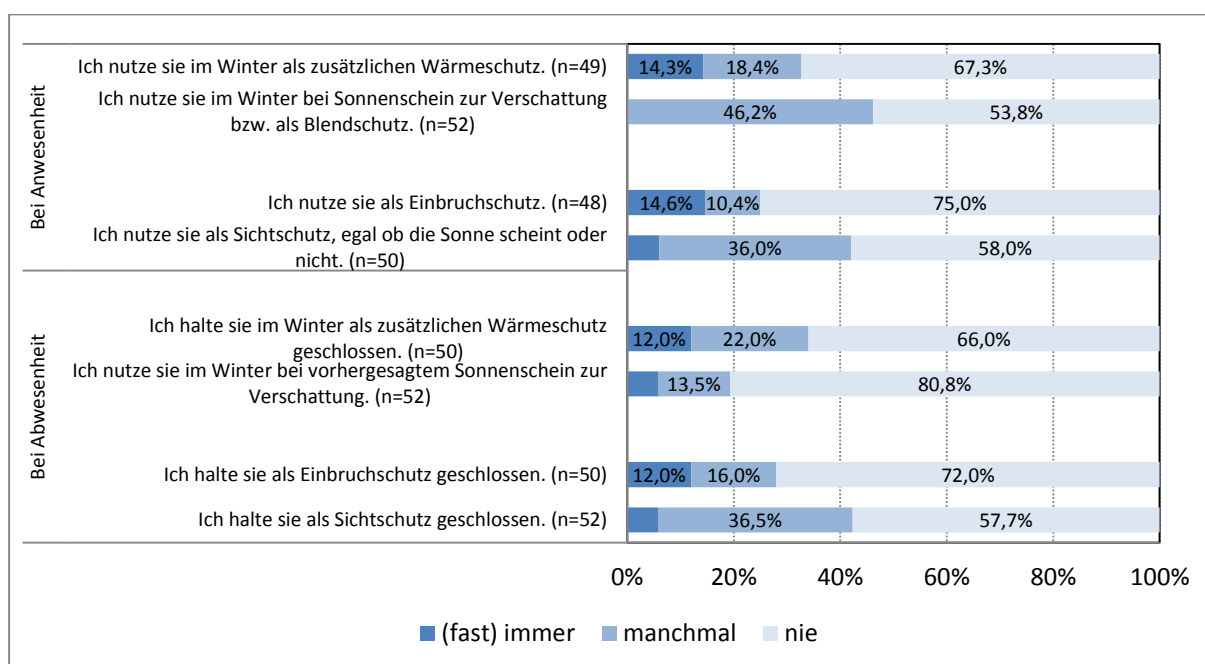


8.4 Verschattung im Winter

Zum Konzept eines Passivhauses gehört es, an sonnigen Wintertagen die solaren Einträge für die Erwärmung der Wohnung nutzbar zu machen. Entscheidende Voraussetzung, die auch im Mieterhandbuch Erwähnung findet, dafür ist, dass die außenliegenden Schiebeläden bzw. Jalousien, die der sommerlichen Verschattung dienen, dann nicht zum Einsatz kommen.

Um hier die Handhabung der Mieterinnen und Mieter zu erfahren, wurden den Befragten verschiedene typische Verhaltensweisen vorgegeben, die sie entsprechend der Häufigkeit ihrer Verwendung beurteilen sollten. Zudem sollten sie wieder danach differenzieren, ob sie zuhause sind oder nicht.

Abb. 8.24: Nutzung der außenliegenden Schiebeläden bzw. Jalousien³⁰



³⁰ Die Aussagen ohne konkreten Winterbezug (Einbruch- bzw. Sichtschutz) beziehen sich auf das ganze Jahr.

Die Ergebnisse in Abb. 8.24 geben einen Überblick über die berichteten Verhaltensweisen entsprechend der Vorgaben. Noch interessanter ist jedoch der Blick in Tab. 8.2, der eine kombinierte Betrachtung der einzelnen Aussagen erlaubt.

Tab. 8.2: Häufigkeit der Nutzung der außenliegenden Schiebeläden und Jalousien im Winter bei An- und Abwesenheit mit Gründen

Nutzungshäufigkeit		Begründungen
bei Anwesenheit	(fast) immer (23,1 %)	- Ich nutze sie als Einbruchschutz. (58 %) - Ich nutze sie im Winter als zusätzlichen Wärmeschutz. (58 %) - Ich nutze sie als Sichtschutz, egal ob die Sonne scheint oder nicht. (25 %)
	manchmal (53,8 %)	- Ich nutze sie im Winter bei Sonnenschein zur Verschattung bzw. als Blendschutz. (68 %) - Ich nutze sie als Sichtschutz, egal ob die Sonne scheint oder nicht. (43 %) - Ich nutze sie im Winter als zusätzlichen Wärmeschutz. (25 %) - Ich nutze sie als Einbruchschutz. (14 %)
	nie (23,1 %)	
bei Abwesenheit	(fast) immer (19,2 %)	- Ich halte sie als Einbruchschutz geschlossen. (60 %) - Ich halte sie im Winter als zusätzlichen Wärmeschutz geschlossen. (60 %) - Ich halte sie als Sichtschutz geschlossen. (30 %) - Ich nutze sie im Winter bei vorhergesagtem Sonnenschein zur Verschattung. (30 %)
	manchmal (46,2 %)	- Ich halte sie als Sichtschutz geschlossen. (58 %) - Ich halte sie im Winter als zusätzlichen Wärmeschutz geschlossen. (33 %) - Ich halte sie als Einbruchschutz geschlossen. (29 %) - Ich nutze sie im Winter bei vorhergesagtem Sonnenschein zur Verschattung. (24 %)
	nie (34,6 %)	

Danach verhalten sich nur 23 % der Befragten optimal, indem sie im Winter, wenn sie sich zuhause aufhalten, die außen liegenden Schiebeläden und Jalousien überhaupt nicht benutzen. Bei Abwesenheit liegt dieser Anteil mit knapp 35 % etwas darüber.

23 % der Befragten halten die Verschattungselemente dagegen bei Anwesenheit (fast) immer geschlossen. Die Gründe dafür liegen vor allem bei Mieterinnen und Mietern von Erdgeschosswohnungen in dem Glauben, dass sie vor Einbrüchen schützen können. Darüber hinaus meinen solche Haushalte genauso häufig, dass sie mit dem Geschlossenhalten der Schiebeläden und Jalousien dem zusätzlichen Wärmeschutz dienen. Dies betrifft damit immerhin 14 % der insgesamt Befragten, die dem Irrtum unterliegen, mit geschlossenen Schiebeläden oder Jalousien zusätzlich zum Wärmeschutz beizutragen. Wenngleich dies für energetisch schlechte Gebäude durchaus Sinn macht, ist dies im

Passivhaus aufgrund der hochwertigen Fenster nicht vonnöten. Im Gegenteil, die solaren Einträge über die Fenster im Winter tragen entscheidend zur Erwärmung im Passivhaus bei. Als dritter Grund für die Verschattung im Winter wird der Sichtschutz benannt. Bei Abwesenheit ist der Anteil derjenigen, die (fast) immer verschatten, mit 19 % etwas kleiner. Ihre Gründe gleichen denen bei Anwesenheit.

54 % (bei Anwesenheit) bzw. 46 % (bei Abwesenheit) der Befragten gaben an, die Verschattungselemente manchmal zu benutzen. Der Hauptgrund für die Nutzung liegt in einem kurzfristigen Blendenschutz, wenn die Befragten sich in bestimmten Zimmern ihrer Wohnung aufhalten. Darüber hinaus ein wichtiger Grund – egal ob die Befragten zuhause sind oder nicht – wird in einem Sichtschutz gesehen, der die Mieterinnen und Mieter vor unerwünschten Einblicken in ihre Wohnung bewahren soll.

Wie an dieser Stelle als **Zwischenfazit** festzuhalten ist, sind die überwiegend meisten Befragten (zwischen 84 % und 91 %) mit den tagsüber und nachts erreichten Temperaturen in ihren Wohnzimmern, Bädern und Küchen zufrieden. Von 45 % wird das Schlafzimmer nachts als zu warm beurteilt (tagsüber 22 %). Dieser Anteil nimmt im Laufe der Jahre aber ab. Die als angenehm empfundenen Raumtemperaturen werden in einer großen Spanne von etwa 20 °C bis etwa 25 °C erreicht. Auch diejenigen 14 %, die tagsüber ihre Wohnzimmer als zu kalt empfinden, weisen gemessene Raumtemperaturen (Monatsmittelwerte Nov/Dez 2012) in etwa dieser Größenordnung von 20,5 bis 24,4 °C auf.

Daneben geben die Befunde zum Heizen und Lüften im Winter Hinweise darauf, dass das Nutzerverhalten im Sinne einer größtmöglichen Energieeffizienz beim Wohnen im Passivhaus an verschiedenen Stellen durchaus noch Optimierungspotenziale aufweist. Diese lassen sich vor allem immer dann finden, wenn Mieterinnen und Mieter von den Empfehlungen des Mieterhandbuches zum richtigen Umgang mit dem Passivhaus abweichen. Diesbezüglich war festzustellen,

- dass nur 44 % ihre Lüftungsstufe und die Temperatureinstellung am Raumthermostat optimal regeln, d.h. bei Anwesenheit in der Wohnung im Winter die Stufe 2 oder 3 an der Lüftungsanlage und Raumtemperatureinstellungen bis zu 22 °C einstellen. Weitere 21 % wählen zwar die empfohlenen Lüftungsstufen 2 bis 3 aus, stellen aber (zum Teil deutlich) höhere Temperaturen als 22 °C am Raumthermostat ein. 13 % betreiben zusätzlich die Heizkörper auf einer hohen Einstellung. Je höher die Temperatureinstellungen waren, desto höher war der gemessene durchschnittliche Heizwärmeverbrauch.
- dass nur 10 % der Haushalte auf Änderungen ihrer Einstellungen an Lüftung und Heizung verzichten (wie im Mieterhandbuch empfohlen), wenn sie im Winter für längere Zeit nicht in der Wohnung sind. 65 % praktizieren dagegen eine Temperaturabsenkung, die sie sehr wahrscheinlich aus ihrer früheren Wohnsituation noch gewöhnt sind.
- dass nur 10 % der Befragten im Winter vollständig auf eine Fensteröffnung verzichten. Dieser Anteil war zwar bei den Befragten mit der längsten Wohndauer mit etwa 18 % höher. Ganz aufs Fensteröffnen verzichtet wird aber auch dann eher selten. Das Fensteröffnen scheint immer dann wichtig zu sein, wenn rasch für frische Luft gesorgt werden soll. Hier sind drei Viertel der Befragten nicht gänzlich mit der Schnelligkeit der Beseitigung störender Gerüche durch die Lüftungsanlage zufrieden. 10 % der Befragten belassen ihre Fenster im Winter sogar dauerhaft in Kippstellung.

- dass ein Drittel der Befragten die Fenster im Schlafzimmer im Winter über eine Dauer von mindestens einer Stunde kippt, was zu einem großen Teil mit den als zu warm empfundenen Schlafzimmertemperaturen und dem berichteten Umstand zusammenhängt, dass sich ein „Frischluftgefühl“ für insgesamt 48 % der Befragten nur durch das Öffnen der Fenster einstellt.
- dass nur 23 % der Befragten im Winter bei Anwesenheit (35 % bei Abwesenheit) auf eine Verschattung verzichten. 23 % der Befragten verschatten dagegen im Winter (fast) immer, wenn sie sich in ihren Wohnungen aufhalten, und mindern damit die solaren Einträge. Bei Abwesenheit beträgt dieser Anteil 19 %. Weitere 54 % (bei Anwesenheit) bzw. 46 % (bei Abwesenheit) benutzen manchmal die außen liegenden Schiebeläden und Jalousien.

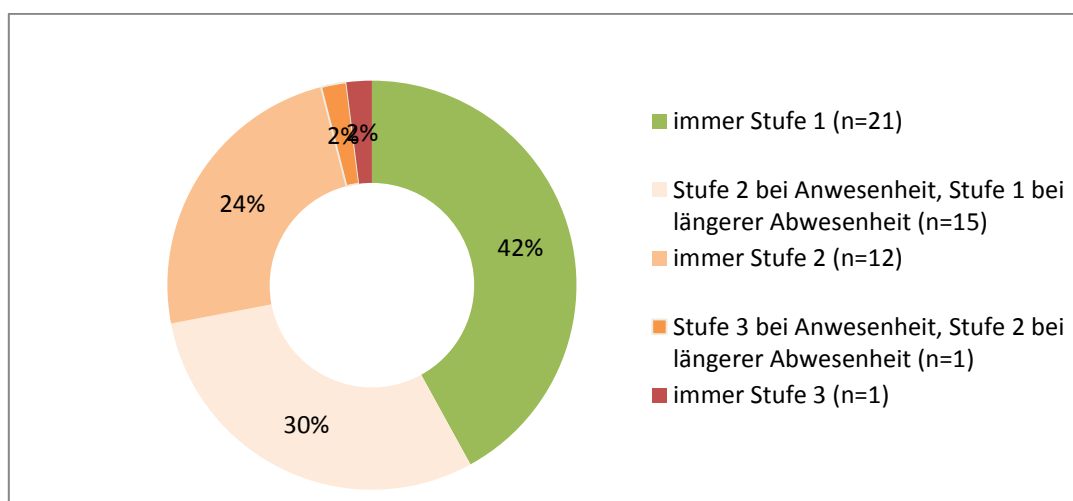
Alle diese Befunde können Auswirkungen auf die Pauschalierung der Heizenergieverbräuche haben. Die Zusammenschau der Befunde legt aber den Schluss nahe, dass eine am Mittelwert von etwa 23,4 kWh/qm orientierte Berechnungsgrundlage des Raumwärmeanteils im Warmmieten-Modell der Rotlintstraße im Wesentlichen geeignet sein dürfte, die von den Mieterinnen und Mietern als komfortabel empfundenen Raumtemperaturen zu erreichen. Zwar variieren die individuell gemessenen Verbräuche (2,2 bis 65,2 kWh/qm) als auch die Nutzerverhaltensweisen deutlich, führen aber im Mittel zu ähnlichen hohen Temperaturniveaus von über 20 °C, die von den überwiegend meisten Befragten als angenehm charakterisiert werden.

9 Lüften und Verschatten im Sommer

Neben dem oben bereits beschriebenen Lüftungs- bzw. Fensteröffnungsverhalten im Winter interessierte auch das Vorgehen der Mieterinnen und Mieter im Sommer. Das Mieterhandbuch schlägt diesbezüglich vor, die Lüftungsanlage im Sommer durchgängig auf der Stufe 1³¹ zu betreiben und über nächtliche Fensteröffnung die Wohnungen zusätzlich zu belüften. Um festzustellen, wie dies von den Befragten individuell gehandhabt wird, sollten sie im Fragebogen wieder angeben,

- wie sie im Sommer bzw. an warmen Tagen ihre Lüftungsanlage üblicherweise einstellen, wobei sie erneut danach differenzieren sollten, ob sie zuhause sind oder ob sie stundenweise (z.B. wegen einer Berufstätigkeit), 1 bis 2 Tage (z.B. wegen einer Wochenendreise) oder länger (z.B. wegen einer Urlaubsreise) abwesend sind
- wie sie im Sommer ihre Wohnung über die Fenster lüften
- wie zufrieden sie mit der Luftqualität in der Wohnung sind und
- wie sie die außen liegenden Schiebeläden bzw. Jalousien zur sommerlichen Verschattung ihrer Wohnungen nutzen.

Abb. 9.1: Stufeneinstellung der Lüftungsanlage im Sommer³²



Wie die Abb. 9.1 zeigt, verhalten sich 42 % der Befragten unter dem Gesichtspunkt eines effizienten stromsparenden Betriebs der Lüftungsanlage optimal, indem sie im Sommer durchgängig – egal ob sie zuhause sind oder nicht – die niedrigste Lüftungsstufe auswählen. Weitere 15 Haushalte (30 %) nutzen die Stufe 1 immer dann, wenn sie nicht zuhause sind, bevorzugen bei Anwesenheit aber eine höhere Lüftungsstufe. Von zwei Haushalten lagen diesbezüglich keine Angaben vor. Das übrige knappe Drittel der Haushalte betreibt die Lüftungsanlage im Sommer durchweg auf einer höheren Stufe, meist Stufe 2, sehr selten Stufe 3.

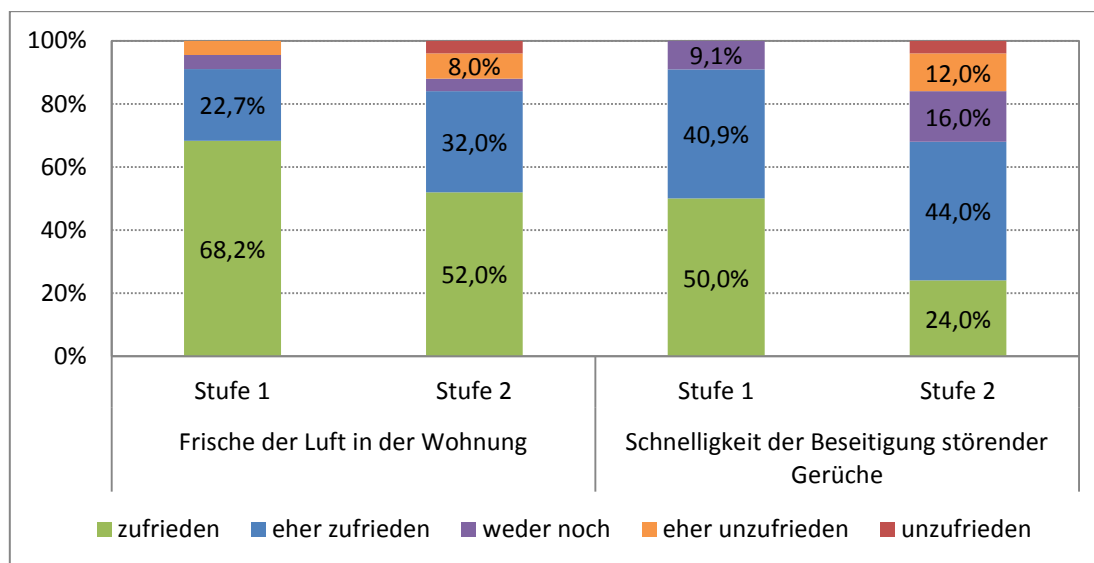
Insgesamt sind 61 % der Befragten mit der Frische der Luft in ihrer Wohnung im Sommer zufrieden. Weitere 27 % antworteten mit „eher zufrieden“. Hinsichtlich der Beseitigung von Geruchsbelästigung

³¹ Ein Abschalten der Lüftungsanlage durch die Mieterinnen und Mieter ist nicht möglich.

³² Die Angabe „längere Abwesenheit“ beinhaltet sowohl die Aussagen zur 1- bis 2-tägigen sowie zur mehrtägigen Abwesenheit.

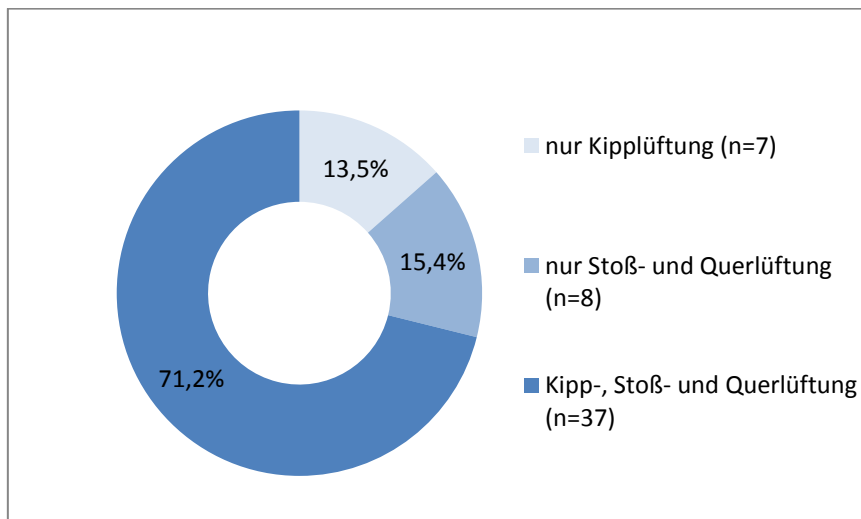
gen waren 38 % gänzlich zufrieden, weitere 40 % machten kleinere Abstriche („eher zufrieden“). Wie sich diese Einschätzungen je nach ausgewählter Lüftungsstufe darstellen, zeigt die Abb. 9.2: Danach sind diejenigen, die bei Anwesenheit ihre Lüftungsanlage auf Stufe 2 einstellen, mit 52 % Zustimmung etwas weniger zufrieden mit der Frische der Luft in der Wohnung im Sommer als diejenigen, die die Lüftung mit Stufe 1 betreiben (68 %). Größere Abstriche werden zudem bei der Zufriedenheit mit der Schnelligkeit der Beseitigung störender Gerüche gemacht, mit der nur 24 % derjenigen mit eingestellter Lüftungsstufe 2 im Vergleich zu 50 % derjenigen mit Stufe 1 vollkommen zufrieden waren.

Abb. 9.2: Zufriedenheit mit der Luftqualität nach eingestellter Lüftungsstufe 1 (n=21) oder 2 (n=25) bei Anwesenheit



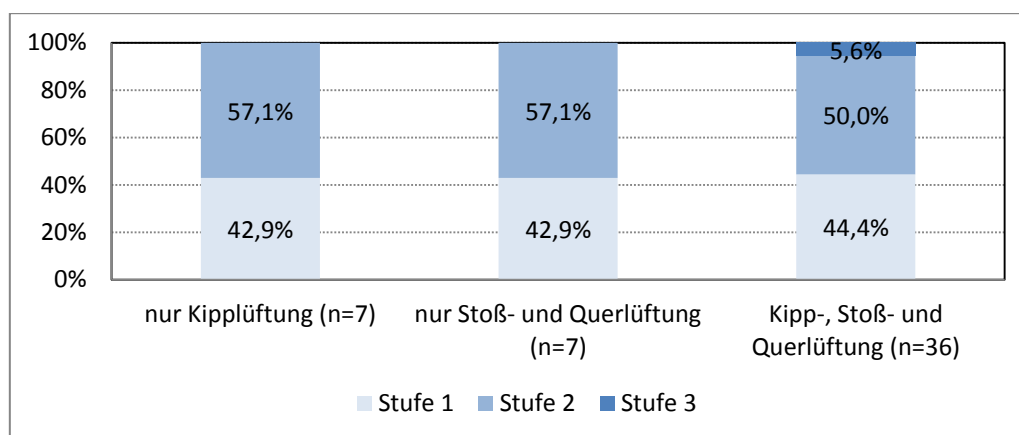
In der warmen Jahreszeit öffnen sämtliche Befragten zusätzlich zur Lüftungsanlage ihre Fenster. Dabei öffnet die überwiegende Mehrheit der Befragten (71 %) im Sommer je nach Bedarf einzelne oder mehrere Fenster gleichzeitig ganz oder hält sie gekippt. Sieben Haushalte (14 %) lüften nur über Kipp-lüftung. Die übrigen acht Haushalte (15 %) haben ihre Fenster niemals gekippt, sondern lüften ausschließlich über Stoß- und Querlüftung.

Abb. 9.3: Fensteröffnung im Sommer



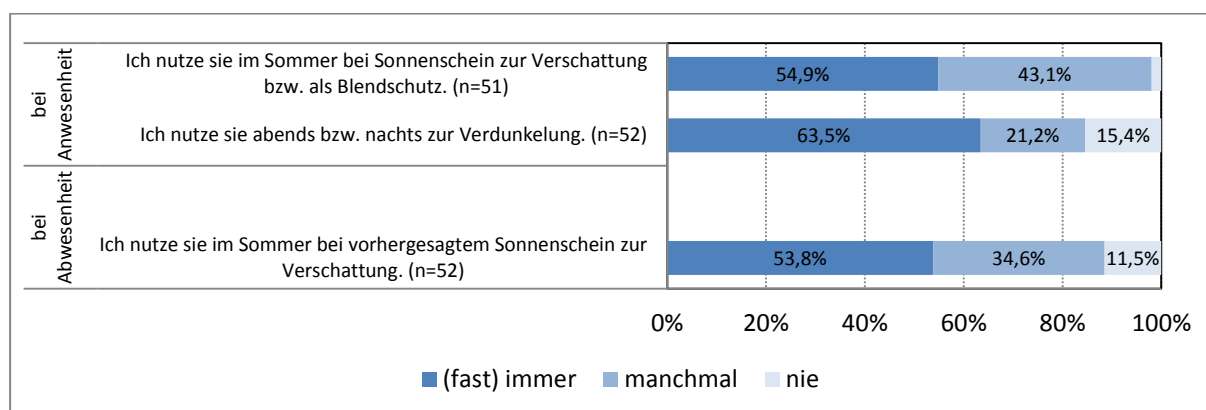
Insbesondere wenn Fenster geöffnet sind, empfiehlt sich der Betrieb der Lüftungsanlage auf der niedrigsten Stufe³³, was von 43 % bzw. 44 % der Befragten praktiziert wird (siehe Abb. 9.4).

Abb. 9.4: Fensteröffnung und gewählte Lüftungsstufe bei Anwesenheit im Sommer



Wenn die Befragten im Sommer bei Sonnenschein zuhause sind, setzen sie – mit einer Ausnahme – die außen liegenden Schiebeläden und Jalousien zur Verschattung ein. 55 % der Befragten tun dies (fast) immer, 43 % zeitweilig. Bei Abwesenheit und vorhergesagtem Sonnenschein zeichnen die Befunde ein ähnliches Bild, wobei hier immerhin sechs der 52 Haushalte (11 %) komplett auf eine Verschattung verzichten. Knapp zwei Drittel nutzen die Verschattungselemente zudem abends und nachts als Verdunkelung.

Abb. 9.5: Nutzung der außenliegenden Schiebeläden bzw. Jalousien



Als **Zwischenfazit** lässt sich an dieser Stelle festhalten, dass nur 42 % der Befragten der Empfehlung des Mieterhandbuches vollständig folgen, indem sie im Sommer die Lüftungsanlage auf Stufe 1 betreiben. Weitere 30 % wählen diese Stufe nur bei längerer Abwesenheit aus und nutzen höhere Stufen, wenn sie zuhause sind. Zur zusätzlichen Belüftung der Wohnung nutzen sämtliche Befragten die Fensteröffnung. Mit der Luftqualität sind die meisten Befragten zufrieden bis eher zufrieden. Das betrifft vor allem die Einschätzung der Frische der Luft. Die Beseitigung störender Gerüche geht manchen Befragten nicht schnell genug. Gut die Hälfte der Mieterinnen und Mieter nutzt die außen liegenden Schiebeläden und Jalousien an Sommertagen immer zur Verschattung. 12 % der Befragten nutzen den Sonnenschutz bei vorhergesagtem Sonnenschein dann nie, wenn sie nicht zuhause sind.

³³ Alle Wohnungen besitzen Tageslichtbäder.

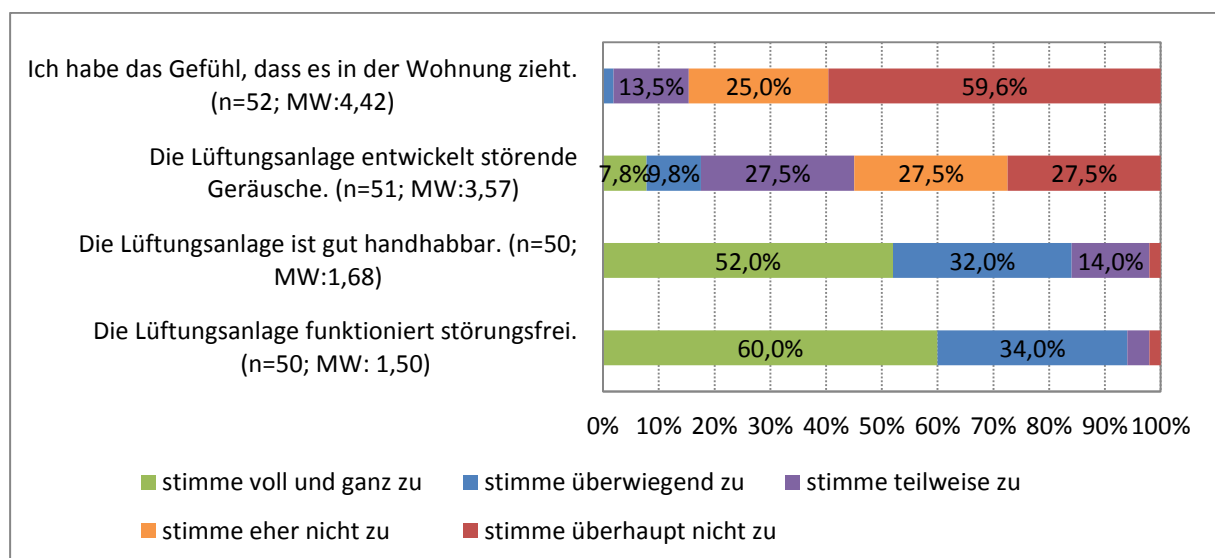
10 Zufriedenheit mit den Lüftungsanlagen in Wohnung und Treppenhaus

Die Lüftungsanlage ist eine der zentralen Komponenten eines Passivhauses. Daher interessierten nicht nur die schon berichteten, individuell durch die Mieterinnen und Mieter vorgenommenen Betriebseinstellungen, sondern auch die allgemeine Zufriedenheit mit deren Funktionalität und Handhabbarkeit sowie die Beurteilung der Luftqualität inklusive Luftfeuchtigkeit. Zudem wurde ein besonderes Augenmerk auf die Beurteilung der Luftqualität im Treppenhaus gelegt, weil die Treppenhäuser der Rotlintstraße ebenfalls mit einer Lüftungsanlage belüftet werden, was in Sanierungsprojekten dieser Art bisher noch ein Novum darstellt.

10.1 Zufriedenheit mit der Funktionalität der Lüftungsanlage in der Wohnung

Zur Einschätzung der Funktionalität und Handhabbarkeit der Lüftungsanlage durch die Befragten wurden ihnen wieder Aussagen vorgegeben, die sie mit Hilfe einer fünfstufigen Zufriedenheitsskala von 1 = „stimme voll und ganz zu“ bis 5 „stimme überhaupt nicht zu“ bewerten sollten.

Abb. 10.1: Zufriedenheit mit der Funktionalität der Lüftungsanlage

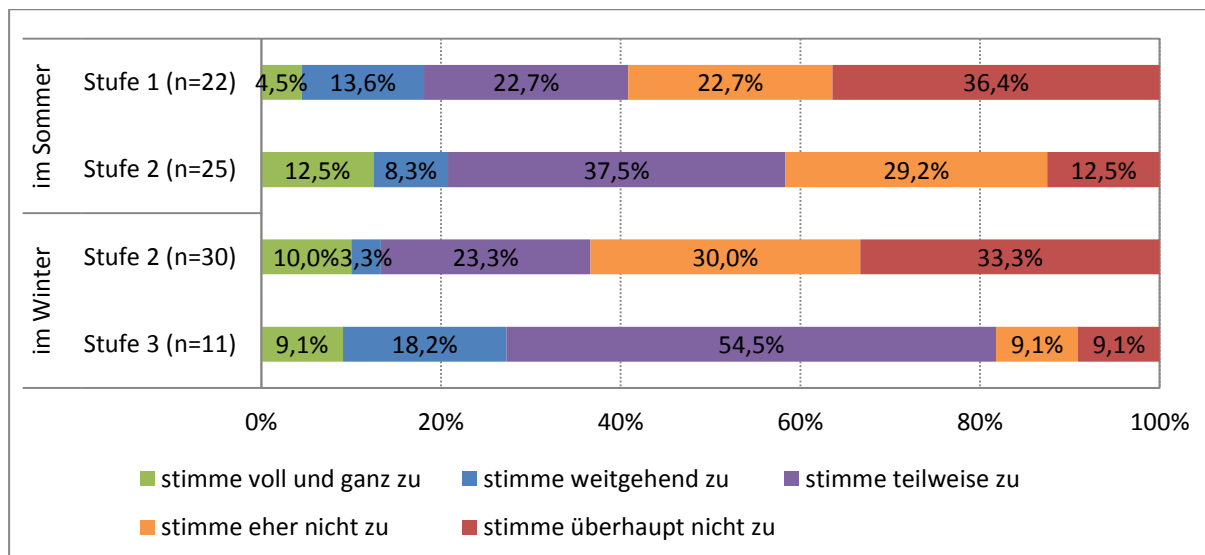


Wie die Abb. 10.1 zeigt, beurteilt die überwiegende Mehrheit der Befragten die Lüftungsanlage als störungsfrei in ihrer Funktion – 60 % stimmten voll und ganz zu, weitere 34 % stimmten überwiegend zu. Sie empfinden sie ebenfalls zumeist als gut handhabbar – 52 % stimmten voll und ganz zu, 32 % stimmten überwiegend zu. Nur wenige Befragte (15 %) haben das Gefühl, dass es (manchmal) in der Wohnung zieht.

Etwa 45 % der insgesamt Befragten fühlen sich zumindest teilweise durch die Geräuschentwicklung der Lüftungsanlage gestört, wobei 8 % diese Störung als besonders stark empfinden (Ausprägung „stimme voll und ganz zu“) und 10 % sich häufig (Ausprägung „stimme überwiegend zu“) gestört fühlen. Dabei ist dieser Anteil umso höher, je höher die eingestellte Lüftungsstufe ist (siehe Abb. 10.2). Hinsichtlich der Lüftungsstufe 3 äußerten über 80 % der Befragten, die diese Stufe im Winter bei Anwesenheit in der Wohnung nutzen, die Lüftungsgeräusche zumindest partiell als störend zu empfinden. Bezogen auf die Lüftungsstufe 1 beträgt dieser Anteil nur etwa 40 %. Die Unter-

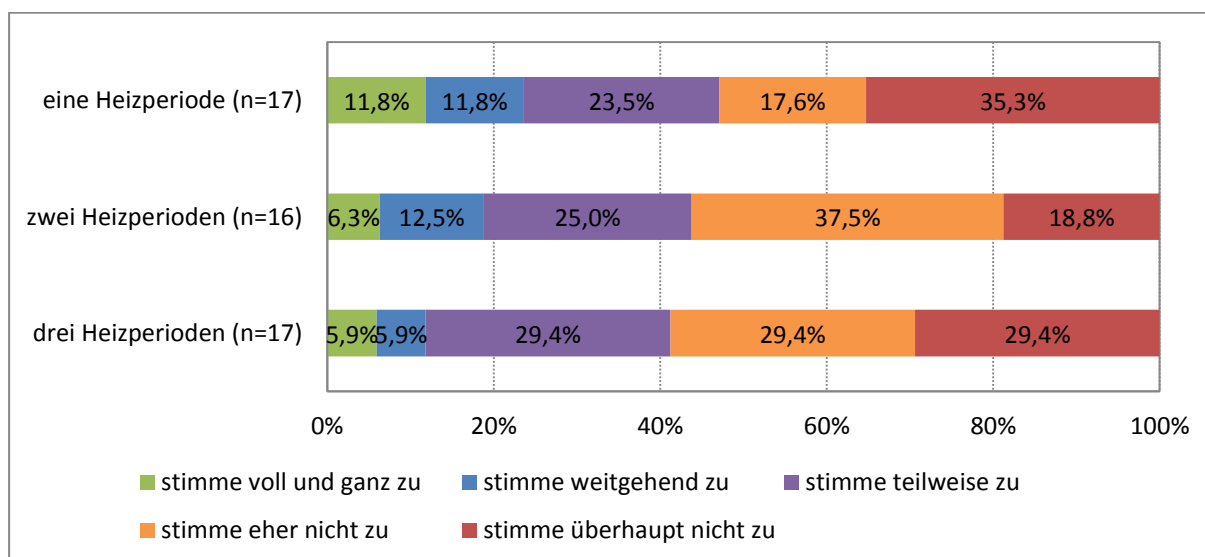
schiede in der Beurteilung der Lüftungsstufe 2 in Sommer (41 %) und Winter (37 %) erklären sich damit, dass diese zum größeren Teil Einschätzungen verschiedener Haushalte beinhaltet, die eine unterschiedliche Auffassung über störende Lautstärken haben. Nur 35 % der insgesamt Befragten hatten angegeben, sowohl im Winter als auch im Sommer ihre Lüftung mit Stufe 2 zu betreiben.

Abb. 10.2: Zustimmung zur Aussage „Die Lüftungsanlage entwickelt störende Geräusche.“ nach eingestellter Lüftungsstufe bei Anwesenheit in Sommer und Winter



Wie die Abb. 10.3 zeigt, scheint die Toleranz gegenüber den Lüftungsgeräuschen mit zunehmender Wohndauer etwas größer zu werden. 12 % derjenigen, die zum Befragungszeitpunkt erst eine Heizperiode im Passivhaus gewohnt haben, fühlen sich durch die Geräuschentwicklung der Lüftungsanlage sehr gestört. Bei den länger dort Wohnenden betrug dieser Anteil nur etwa 6 %.

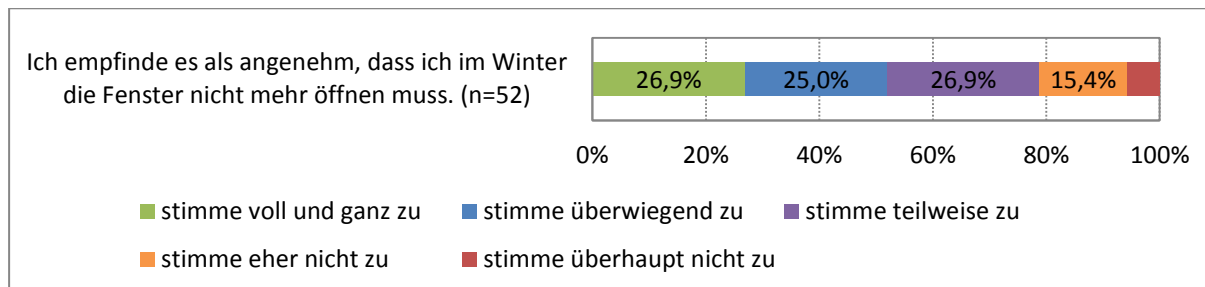
Abb. 10.3: Zustimmung zur Aussage „Die Lüftungsanlage entwickelt störende Geräusche.“ nach Wohndauer



Mehr als die Hälfte der Befragten (52 %) empfindet es als angenehm (d.h. vollständige bzw. überwiegende Zustimmung in Abb. 10.4), im Winter die Fenster nicht mehr öffnen zu müssen – auch wenn sie dies – bis auf wenige Ausnahmen – dennoch tun (vgl. Kap. 8.3). Die Zustimmung ist umso größer, je geringer die Fensteröffnungsintensität im Winter ist. Demnach stimmten diejenigen mit 14 % am

seltensten vollkommen zu, die im Winter dauerhaft ihre Fenster kippen. Im Vergleich dazu betrug dieser Anteil 60 % bei denen, die im Winter gänzlich auf das Fensteröffnen verzichten.

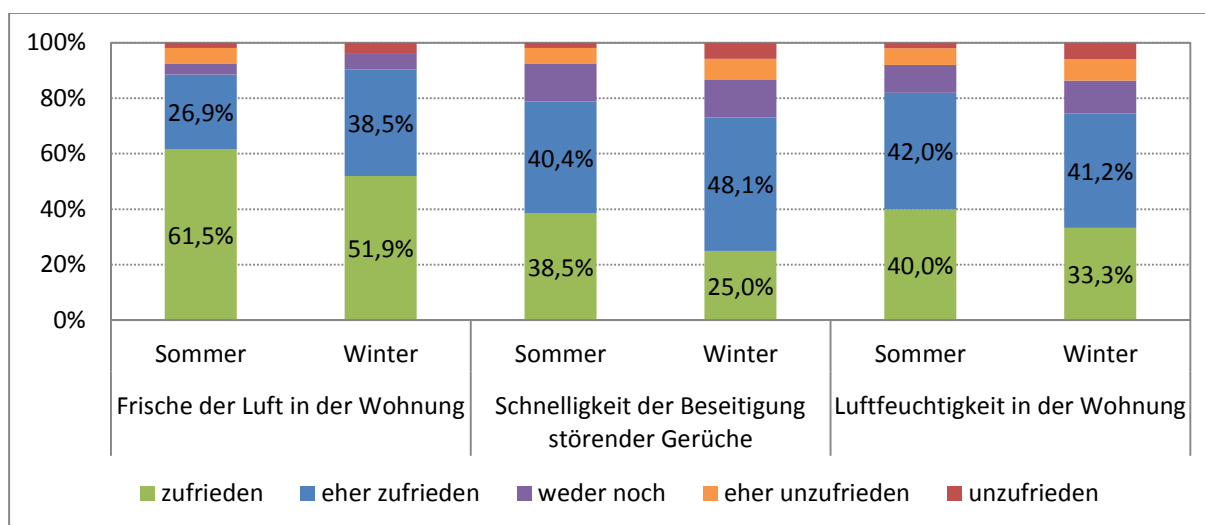
Abb. 10.4: Zustimmung zur Aussage „Ich empfinde es als angenehm, dass ich Winter die Fenster nicht mehr öffnen muss.“



10.2 Zufriedenheit mit Luftqualität und Luftfeuchtigkeit im Vergleich von Sommer und Winter

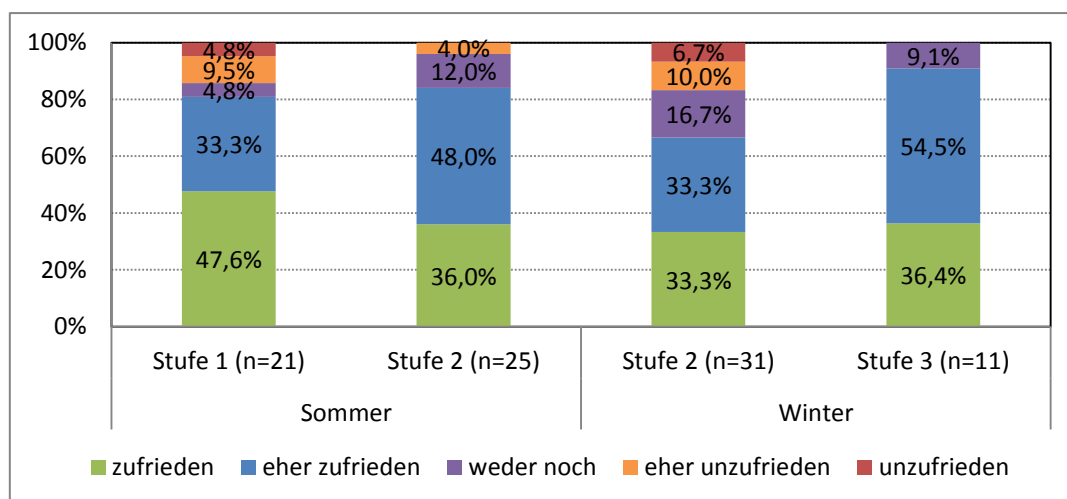
Auf die Beurteilung der Luftqualität (Frische der Luft und Schnelligkeit der Beseitigung störender Gerüche) wurde im Kontext der Einstellung der Lüftungsanlage und des Fensteröffnungsverhalten bereits eingegangen. Der Vergleich zwischen Sommer und Winter zeigt hier noch einmal auf, dass die meisten Befragten mit der Frische der Luft in der Wohnung weitgehend zufrieden bis eher zufrieden waren (Zustimmungsanteile von 88 % im Sommer und 90 % im Winter). Geringer, aber mit 79 % Zustimmung im Sommer und 73 % im Winter (jeweils Skalenwerte 1 „zufrieden“ und 2 „eher zufrieden“) immer noch im positiven Bereich, war die Zufriedenheit mit der Schnelligkeit der Beseitigung störender Gerüche. Hier werden vor allem im Winter, wenn der Luftaustausch häufiger nur über die Lüftungsanlage stattfindet, im Vergleich zum Sommer, wo häufiger zusätzliche Fensterlüftung erfolgt, deutlichere Abstriche gemacht. Nur 25 % sind im Winter (38 % im Sommer) allerdings vollkommen damit zufrieden.

Abb. 10.5: Zufriedenheit mit der Luftqualität und Luftfeuchtigkeit im Vergleich Sommer und Winter



Auch die Luftfeuchtigkeit in der Wohnung wird im Wesentlichen als gut bewertet. Wie die Abb. 10.5 zeigt, gaben drei Viertel der Befragten (74 %) an, im Winter damit zufrieden bis eher zufrieden sein. Je nach gewählter Lüftungsstufe bei Anwesenheit zeigt sich in Abb. 10.6, dass diejenigen, die im Winter eine höhere Lüftungsstufe wählen (in diesem Fall Stufe 3) mit einem Anteil von 91 % sogar noch zufriedener (Skalenwerte 1 „zufrieden“ und 2 „eher zufrieden“) mit der Luftfeuchtigkeit in ihrer Wohnung waren als diejenigen mit einem Zustimmungsanteil von 67 %, die eine niedrigere Stufe (in diesem Fall Stufe 2) einstellen. Dies war so nicht zu erwarten, da mit stärkerem Luftaustausch die Luftfeuchtigkeit üblicherweise abnimmt. Für die Beurteilung im Sommer sind die Unterschiede bei der Betrachtung beider Zufriedenheitsausprägungen („zufrieden“ und „eher zufrieden“) je nach gewählter Lüftungsstufe zwar weniger deutlich. Allerdings waren diejenigen, die ihre Lüftung bei Anwesenheit auf Stufe 1 betreiben, mit 48 % häufiger vollkommen mit der Luftfeuchtigkeit in ihrer Wohnung zufrieden als diejenigen mit eingestellter Lüftungsstufe 2 (36 %).

Abb. 10.6: Zufriedenheit mit der Luftfeuchtigkeit in Sommer und Winter nach ausgewählter Lüftungsstufe



Die Aussagen zur Zufriedenheit mit der Luftfeuchtigkeit in der Wohnung konnten wieder mit Daten des parallelen Messprogramms in Beziehung gesetzt werden³⁴.

Die in den Wohnungen der Befragten gemessenen, über einen Wintermonat gemittelten relativen Raumluftheuchten weisen eine Spannweite von 29,5 % bis 57,2 % relativer Feuchte auf, wobei in 19 % der hier einbezogenen Wohnungen Werte über 45 % Luftfeuchtigkeit gemessen wurden. Damit liegen in etwa 80 % der Wohnungen ideale relative Raumluftheuchten zwischen 30 und 45 % vor, die laut einer österreichischen Studie üblicherweise als angenehm empfunden werden. Wie diese Studie ebenfalls ergab, werden Werte bis zu 60 % Luftfeuchte zumeist auch noch als behaglich empfunden (vgl. Komfortlüftung.at 2010).

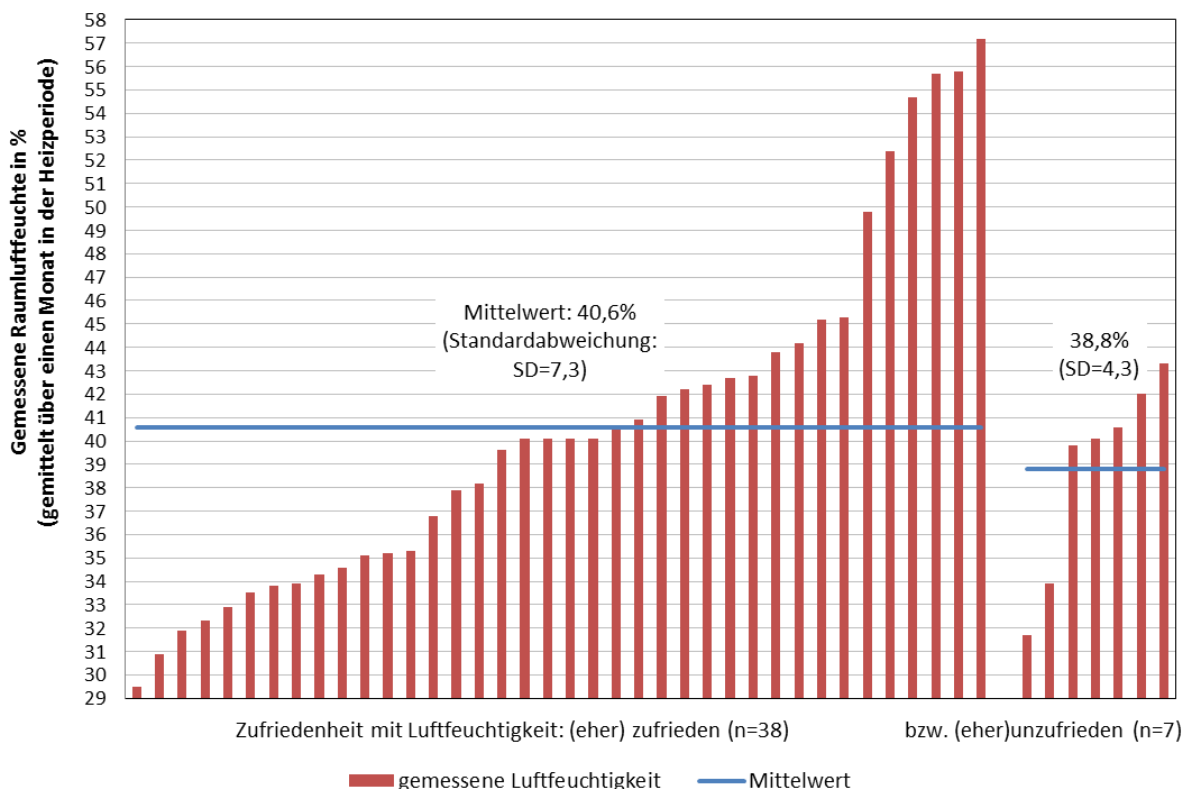
Laut Pfluger (2012) haben Menschen zwar keine direkte Fähigkeit Luftfeuchtigkeit wahrzunehmen, die Kombination von hoher Raumtemperatur und hoher Luftfeuchtigkeit wird jedoch als unangenehm empfunden. Eine Korrelationsanalyse der gemessenen Raumluftheuchten und Raumtempera-

³⁴ Der Feuchtemessfühler befindet sich im Flur jeder Wohnung. Die dargestellten Werte basieren auf einem Messzeitraum von einem Monat (19.11 bis 19.12.2011) und wurden gemittelt.

turen (jeweils Monatsmittelwerte Nov/Dez 2011) ergab einen hochsignifikanten mittelstarken negativen Zusammenhang ($r = -0,396$, $p < .01$). Das bedeutet, die Raumluft war umso trockener, je höher die Raumtemperatur war.

Beide Befunde (gemessene Luftfeuchten innerhalb der Behaglichkeitsgrenzen und keine Kombination aus hoher Raumtemperatur und hoher relativer Raumluftfeuchte) dürften mit ursächlich dafür sein, dass die Befragten – wie oben gesehen (Abb. 10.5) – zu 74 % mit der Luftfeuchtigkeit in ihrer Wohnung im Winter zufrieden bis eher zufrieden sind.

Abb. 10.7: Gemessene relative Raumluftfeuchte im Winter und Zufriedenheit mit der Luftfeuchtigkeit



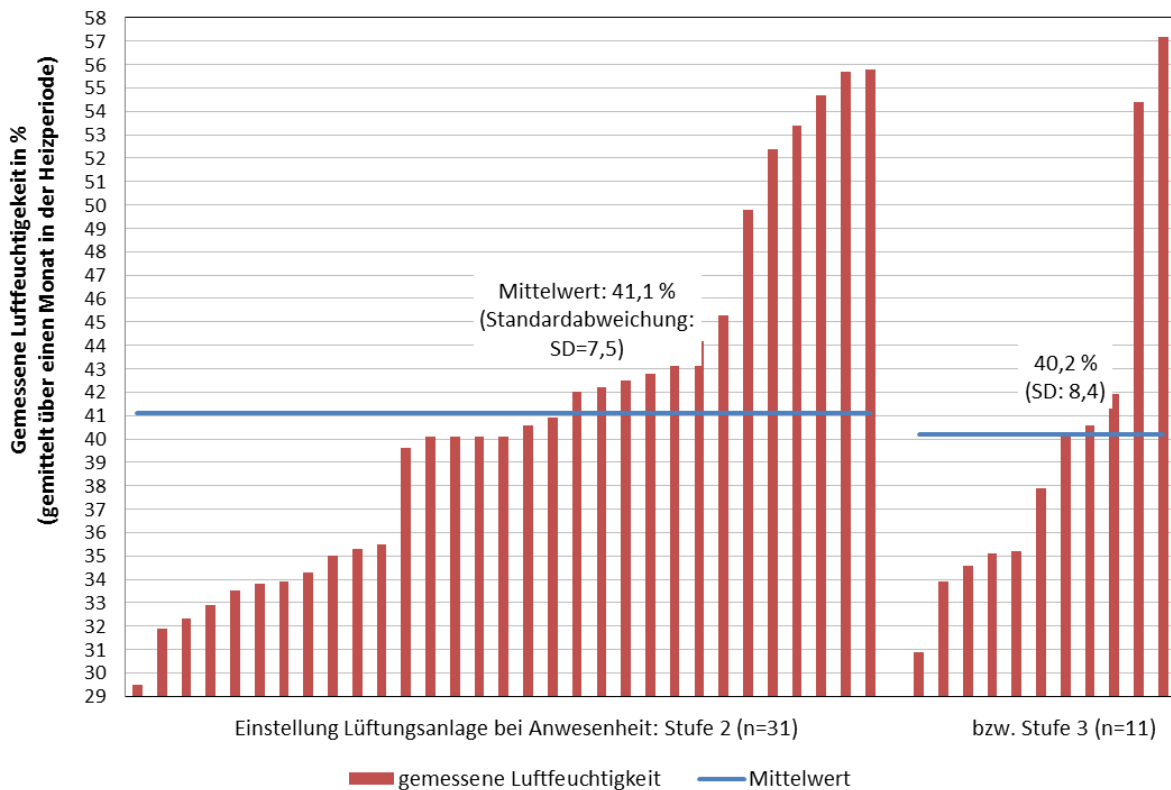
Wie die Abb. 10.7 zeigt, wurde in den Wohnungen, in denen die Befragten mit der Raumluftfeuchte (eher) zufrieden waren, mit im Monatsmittel 40,6 % eine etwas höhere Feuchte gemessen als in den Wohnungen mit (eher) unzufriedenen Mieterinnen und Mietern, in denen die Raumluft etwas trockener war (im Mittel 38,8 % Luftfeuchtigkeit). Dabei empfanden die (eher) zufriedenen Mieterinnen und Mieter Spannen von relativen Feuchten zwischen knapp 30 % und 57 % als angenehm. Die (eher) unzufriedenen Befragten beurteilten dagegen Spannen zwischen 32 % und 43 % als wenig behaglich.

Die gemessenen Varianzen in den Werten zur Raumluftfeuchte können verschiedenste Ursachen haben, z.B. Unterschiede im Heiz- und Lüftungsverhalten, im Vorhandensein von Zimmerpflanzen oder Aquarien usw. Ein Vergleich der Wohnungen, in denen die gemessene Luftfeuchtigkeit unter 35 % lag ($n=13$), mit denen, wo Werte über 45 % gemessen wurden ($n=10$), ergab keine auffälligen Unterschiede bei den berichteten Einstellungen der Lüftungsanlage oder beim Fensteröffnungsverhalten. Die Wohnungen mit der niedrigeren Luftfeuchtigkeit wiesen jedoch mit im Mittel 23 °C eine

etwas höhere Raumtemperatur auf – im Vergleich zu 21,9 °C in den Wohnungen mit einer höheren Luftfeuchtigkeit.³⁵

Wie die Abb. 10.8 zeigt, ist die Raumluft in Wohnungen, die laut Aussage der Bewohnerinnen und Bewohner im Winter bei Anwesenheit mit Lüftungsstufe 3 betrieben werden, mit durchschnittlich 40,2 % Luftfeuchtigkeit nur geringfügig trockener als in Wohnungen, in denen nach Angaben der Befragten die Lüftungsstufe 2 eingestellt ist (41,1 %).

Abb. 10.8: Gemessene relative Raumluftfeuchte im Winter und eingestellte Lüftungsstufe bei Anwesenheit

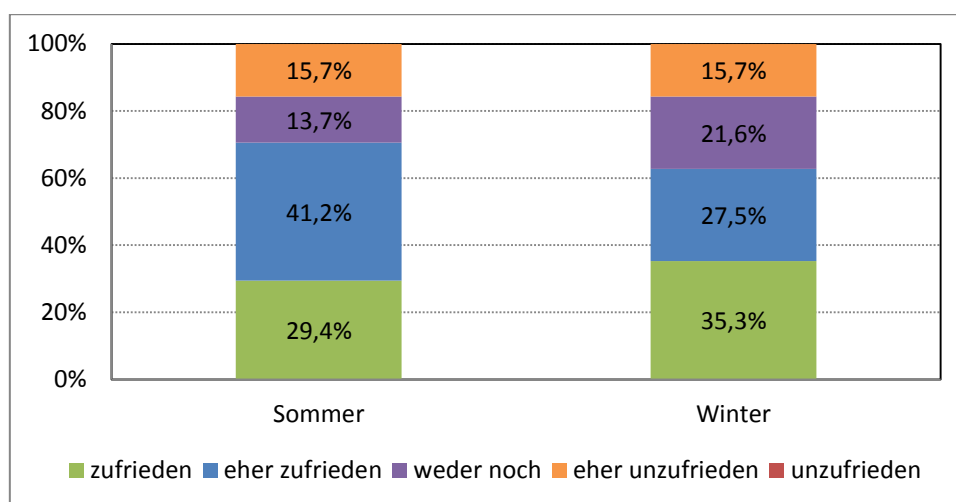


10.3 Zufriedenheit mit der Luftqualität im Treppenhaus

Vor dem Hintergrund, dass die Treppenhäuser der Rotlintstraße ebenfalls über eine Lüftungsanlage belüftet werden, interessierte die Beurteilung der Luftqualität durch die Mieterinnen und Mieter. Wie die Abb. 10.9 zeigt, sind knapp 71 % der Befragten im Sommer und knapp 63 % der Befragten im Winter mit der Luftqualität im Treppenhaus (eher) zufrieden. Jeweils nur etwa 16 % sind eher unzufrieden. Die übrigen 14 bzw. 22 % haben sich dazu keine Meinung gebildet.

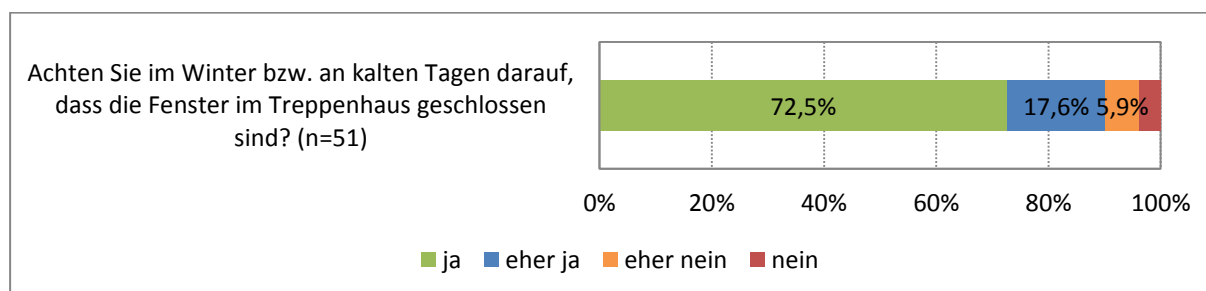
³⁵ vgl. auch oben: Korrelation der gemessenen mittleren Raumtemperaturen und Raumluftfeuchten ($r = -0,396$, $p < .01$).

Abb. 10.9: Zufriedenheit mit der Luftqualität im Treppenhaus in Sommer und Winter



Die subjektive Zufrieden- oder Unzufriedenheit mit der Luftqualität im Treppenhaus hat jedoch kaum einen Einfluss darauf, ob im Winter bzw. an kalten Tagen auf geschlossene Fenster im Treppenhaus geachtet wird. Über 90 % der Mieterinnen und Mieter gaben an, darauf Obacht zu geben. Unter den fünf Befragten, die angegeben hatten, darauf (eher) nicht zu achten, befanden sich nur zwei, die mit der Luftqualität eher unzufrieden waren.

Abb. 10.10: Beachtung des Geschlossenhaltens der Treppenhausfenster im Winter



Als **Zwischenfazit** lässt sich an dieser Stelle festhalten, dass die Lüftungsanlage in der Wohnung nach Meinung der Befragten im Wesentlichen ohne Störungen funktioniert und gut handhabbar ist. 94 % bzw. 84 % der Befragten waren hiermit (eher) zufrieden. 45 % der Befragten fühlen sich zumindest zeitweise durch die Geräuscentwicklung der Lüftungsanlage gestört. Die Toleranz scheint dabei aber mit der Zeit zuzunehmen. Obwohl die Befragten nur mit sehr wenigen Ausnahmen auch im Winter zusätzlich über die Fenster lüften, empfindet es etwa die Hälfte der Befragten grundsätzlich als angenehm, dass sie die Fenster eigentlich nicht mehr öffnen müssten.

Die Luftqualität in den Wohnungen im Sommer-Winter-Vergleich wird weit überwiegend gut beurteilt. Die Frische der Luft wird zu 88 % im Sommer und zu 90 % im Winter als (eher) zufriedenstellend bewertet. Die Beseitigung störender Gerüche geht für 79 % der Befragten im Sommer und 73 % im Winter zumeist schnell genug. Allerdings sind nur 38 bzw. 25 % damit gänzlich zufrieden. Die gemessenen relativen Raumluftfeuchten zwischen etwa 30 % und 57 % (Monatsmittelwerte Nov/Dez 2011) liegen für drei Viertel der Befragten im Winter im behaglichen Bereich. Im Sommer sind vier von fünf Befragten mit der Luftfeuchtigkeit (eher) zufrieden. Die Luftqualität im Treppenhaus, welches ebenfalls mit einer Lüftungsanlage belüftet wird, wird von 71 % der Befragten im Sommer und 63 % im Winter ebenfalls zumeist gut beurteilt.

11 Akzeptanz des Warmmieten-Modells

Aufgrund des niedrigen Heizwärmebedarfs kann in Passivhäusern auf eine individuelle Abrechnung der Heizkosten verzichtet werden (§11 Abs. 1 Nr. 1a HeizKV), da die Fixkosten für die Abrechnung (Messgeräte, Ablesung, Rechnungstellung usw.) höher sein können als die individuellen Verbrauchskosten. Die Heizkosten werden dann z.B. über eine wohnflächenbezogene Heizkostenpauschale (in diesem Fall: Heizwärme und Warmwassererwärmung) abgegolten, die vom Vermieter für einen längeren Zeitraum festgelegt wird, ohne dass eine jährliche Neuberechnung notwendig wird (sog. Warmmieten-Modell). In der Rotlintstraße wurde hierfür eine Erprobungsphase bis zum Jahr 2014 festgelegt, in der die Mieterinnen und Mieter keine individuellen Heizkostenabrechnungen erhalten. Diese Erprobungsphase wird durch das parallele Messprogramm wissenschaftlich begleitet, welches auch eine wohnungsbezogene Messung der Wärmeverbräuche differenziert nach Heizwärme und Warmwasser einschließt.

Da das Warmmieten-Modell bislang noch recht selten Anwendung findet³⁶ und daher insbesondere keine Befunde zur Akzeptanz dieses Abrechnungsmodells bei Mieterinnen und Mietern bekannt sind, hatte dieses Thema in der Mieterbefragung einen besonderen Stellenwert. Von Interesse war, wie die Bewohnerinnen und Bewohner dieses, für sie neue Abrechnungsmodell beurteilen, welche Vor- und Nachteile sie sehen und ob es für die Anmietung der Wohnung mit ausschlaggebend war.

11.1 Präferiertes Verbrauchsabrechnungsmodell der Befragten

Um zu ermitteln, welche Art von Heizkostenabrechnung die Befragten ganz generell bevorzugen, wurden ihnen folgende drei Aussagen vorgegeben, denen sie mit Hilfe einer fünfstufigen Skala von 1 „stimme voll und ganz zu“ bis 5 „stimme überhaupt nicht zu“ zustimmen sollten:

1. Mit Hilfe einer Heizkostenpauschale, die vom Vermieter nicht jährlich neu berechnet wird, sollte auf die individuelle Abrechnung in Passivhäusern generell verzichtet werden.
[Das bedeutet, dass keine Wärmemengenzähler mehr eingebaut sind.]
2. Auf eine individuelle Heizkostenabrechnung kann im Passivhaus zwar verzichtet werden, aber der Vermieter sollte eine gebäudebezogene Abrechnung vornehmen und die Kosten entsprechend der Wohnflächen auf die Mieter umlegen.
[Das bedeutet, dass es noch einen Wärmemengenzähler pro Gebäude gibt.]
3. Auf eine individuelle Abrechnung der Heizkosten sollte auch im Passivhaus nicht verzichtet werden, weil diejenigen, die wenig verbrauchen, den Mehrverbrauch anderer mit bezahlen, auch wenn die individuellen Gesamtkosten dann ggf. steigen.
[Das bedeutet, dass jede Wohnung einen Wärmemengenzähler aufweist.]

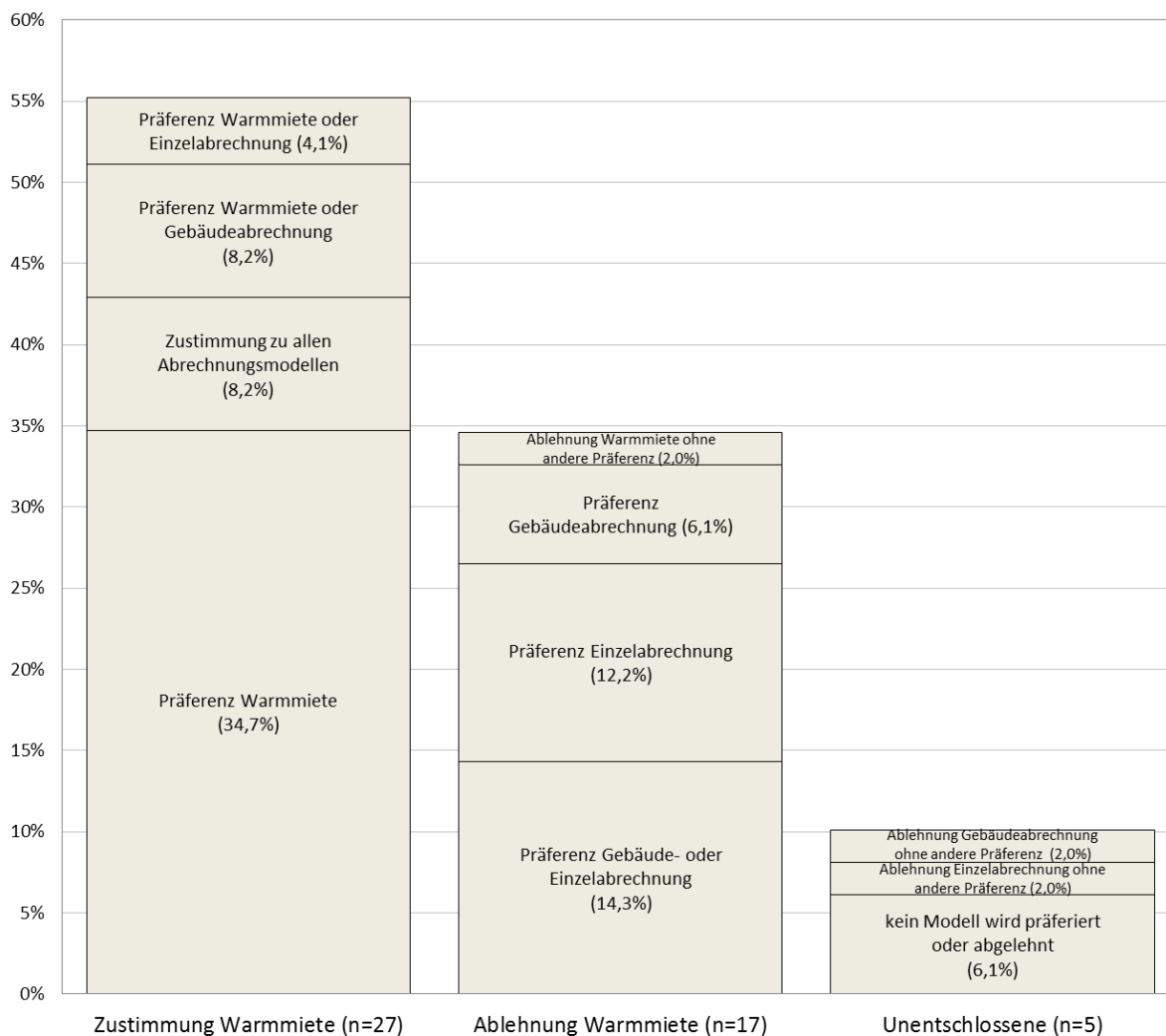
Wie die Abb. 11.1 zeigt, heißen etwa 55 % der Befragten das in der Aussage 1 beschriebene Warmmieten-Modell gut. Das sind alle diejenigen Befragten, die mit den Skalenwerten 1 „stimme voll und ganz zu“ und 2 „stimme überwiegend zu“ positiv antworteten. Davon 35 % ziehen das Warmmieten-Modell allen anderen Abrechnungsformen vor. Die übrigen 20 % sind auch mit einer oder beiden genannten Alternativen zufrieden.

³⁶ Eine Zusammenstellung der bisherigen Praxis (Stand: 2009) findet sich in der IWU-Publikation „Heizkosten im Passivhaus – Warmmiete oder Flatrate-Modell. Praxiserfahrungen“ (Behr et al. 2010).

Etwas mehr als ein Drittel der Befragten (35 %) lehnt die wohnflächenbezogene pauschale Abgeltung der Heizkosten ab. Sie antworteten mit „stimme eher nicht zu“ und „stimme überhaupt nicht zu“ bei Aussage 1 (Skalenwerte 4 und 5). Stattdessen präferiert diese Gruppe eine individuelle und/oder zumindest gebäudebezogene Verbrauchsabrechnung.

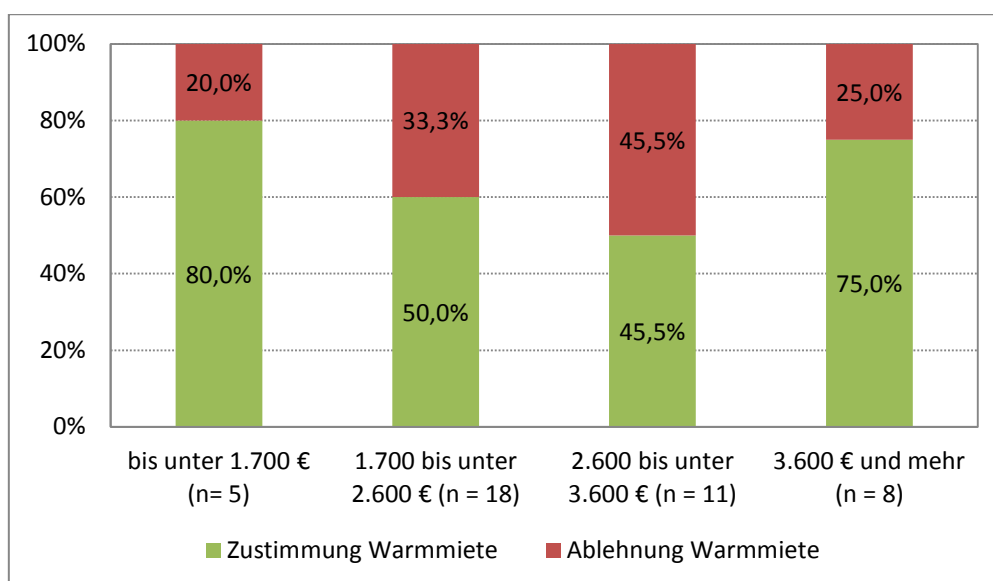
Die übrigen 10 % der befragten Mieterinnen und Mieter haben sich keinem Abrechnungsmodell gegenüber festgelegt (Skalenwert 3) oder lehnen ausschließlich die formulierten Alternativen zum Warmmieten-Modell ab.

Abb. 11.1: Befürwortung und Ablehnung des Warmmieten-Modells gesamt (n=49)



Setzt man die Zustimmung zum Warmmieten-Modell mit dem angegebenen Haushaltsnettoeinkommen in Beziehung, zeigt sich in Abb. 11.2, dass die beiden mittleren Einkommensgruppen (1.700 bis unter 2.600 € bzw. 2.600 bis unter 3.600 €) der pauschalen Abrechnung der Heizkosten deutlich seltener zustimmten³⁷ (50 % bzw. 46 %) als Haushalte mit niedrigeren oder höheren Haushaltsnettoeinkommen, die diesem Modell zu 80 % bzw. 75 % überwiegend positiv gegenüberstehen.

³⁷ Antwortausprägungen: „stimme voll und ganz zu“ bzw. „stimme überwiegend zu“

Abb. 11.2: Befürwortung und Ablehnung des Warmmieten-Modells nach Haushaltseinkommen

11.2 Beurteilung des Warmmieten-Modells und berichtete Vor- und Nachteile

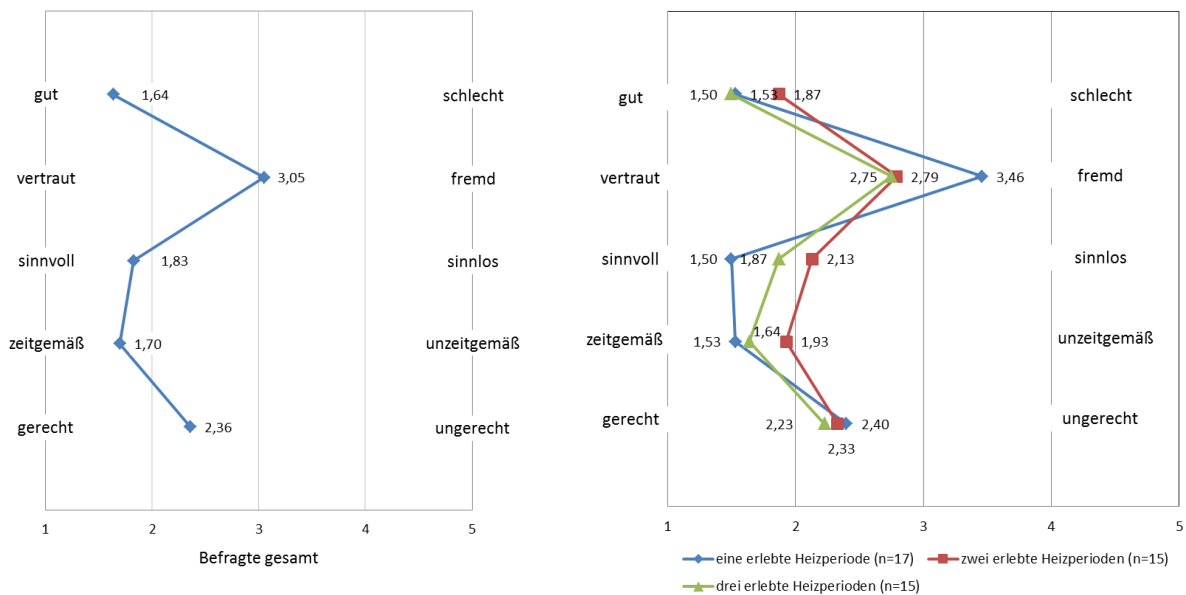
Um die Einstellung der Befragten gegenüber der für ihre Wohnung mietvertraglich vereinbarten, pauschalen Abrechnung der Heizkosten zu erfahren, sollten sie das Warmmieten-Modell mit Hilfe von Adjektivpaaren beurteilen, denen ebenfalls eine fünfstufige Skalierung zugrunde lag. Thematisiert wurde dabei,

- wie die Mieterinnen und Mieter dem Warmmieten-Modell ganz allgemein gegenüberstehen, d.h. ob sie es gut oder schlecht bzw. sinnvoll oder sinnlos finden
- ob sie bereits Erfahrungen mit einer derartigen Abrechnung gesammelt bzw. sich damit beschäftigt haben, d.h. ob sie es vertraut oder fremd finden
- ob sie einen Verzicht auf eine individuelle Heizkostenabrechnung im Passivhaus für zeitgemäß halten
- und wie sie die pauschale Abrechnung der Heizkosten unter dem Gesichtspunkt der Kostengerechtigkeit beurteilen.

Wie das Polaritätsprofil der Adjektivpaare in Abb. 11.3 verdeutlicht, haben die meisten Befragten eine positive Meinung zum Warmmieten-Modell, sie finden es gut. Das gilt weitgehend auch für diejenigen Befragten, die eine individuelle bzw. gebäudebezogene Rechnungslegung vorziehen (siehe Abb. 11.4). In der (nicht abgebildeten) Betrachtung der Häufigkeiten schätzten insgesamt 87 % der Befragten das für sie gültige Warmmieten-Modell als gut bis eher gut ein (Skalenwerte 1 und 2, siehe Abszissenachse der Abb. 11.3 und 11.4). Bei den generellen Befürwortern der pauschalen Heizkostenabrechnung lag dieser Anteil erwartungsgemäß höher bei 96 %. Bei den Befürwortern der anderen Abrechnungsformen war die Zustimmung mit 75 % dennoch deutlich positiv.

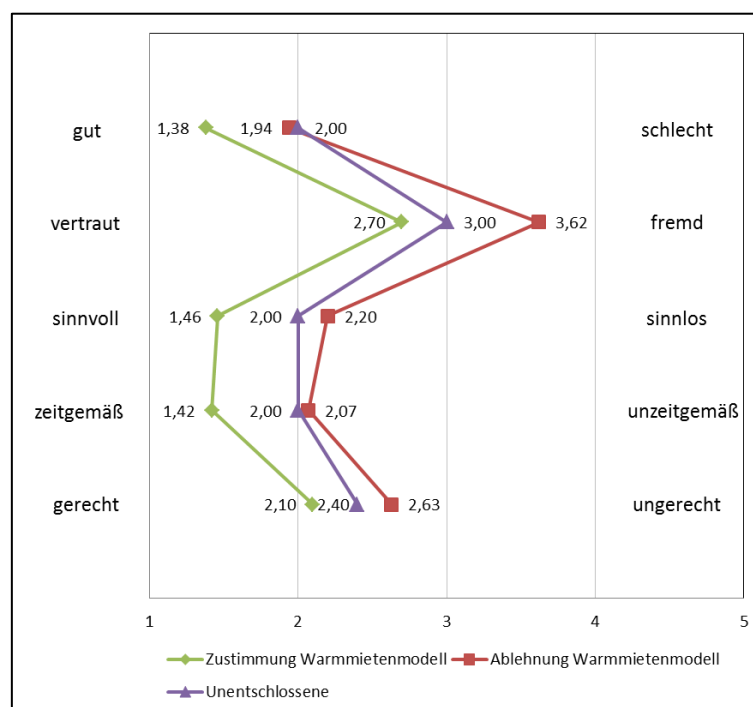
Ähnlich sehen die Einschätzungen bei der Frage aus, ob das Warmmieten-Modell im Passivhaus Sinn macht. Dem stimmten 87 % der Befürworter und 60 % der Ablehner zu (insgesamt 77 %).

Abb. 11.3: Beurteilung des Warmmieten-Modells anhand von Adjektivpaaren gesamt und nach Wohndauer



Wie die Abb. 11.3 und 11.4 weiter zeigen, ist das Warmmieten-Modell erwartungsgemäß einer Reihe von Befragten noch wenig vertraut. Insgesamt beurteilten etwa 37 % der Befragten eine pauschale Abrechnung ihrer Heizverbräuche noch (eher) fremdartig. Je länger die Befragten damit jedoch Erfahrungen sammeln konnten, desto geläufiger ist es ihnen: Während diejenigen Befragten, die bisher nur eine Heizperiode im Passivhaus lebten, das Warmmieten-Modell noch zu 46 % wenig vertraut fanden, liegt dieser Anteil bei den Befragten mit drei erlebten Heizperioden nur noch bei 25 % (zwei erlebte Heizperioden: 35 %).

Abb. 11.4: Beurteilung des Warmmieten-Modells anhand von Adjektivpaaren nach Präferenz des Abrechnungsmodells



Vier von fünf Befragten (80 %) erachten die pauschale Abrechnung der Heizkosten im Passivhaus als zeitgemäß. Erwartungsgemäß sind es wieder die generellen Befürworter dieses Modells, die mit 92 % noch deutlicher zustimmen. Zum Vergleich: Die generellen Ablehner beurteilten es zu 60 % als der heutigen Zeit entsprechend.

Wie zu vermuten war, sind die Zweifel hinsichtlich der Kostengerechtigkeit des Warmmieten-Modells bei denjenigen am größten, die eine Individualisierung der Verbrauchskosten bevorzugen. Etwa ein Drittel dieser Befragten (31 %) beurteilt das Modell daher als (eher) ungerecht. Bei den Befürwortern empfindet dies dagegen niemand so.

Tab. 11.1: Berichtete Vorteile und Nachteile des Warmmieten-Modells

	Vorteile	Nachteile
Zustimmung Warmmiete (n=13 (Vorteile) bzw. n=8 (Nachteile))	• Kostensenkung durch Einsparung an Technik und Personal (6 Nennungen) • Planungssicherheit (4 Nennungen) • unproblematisch, wenn alle Betroffenen das Passivhaus-Konzept verstehen (2 Nennungen) • unkompliziert (1 Nennung) • zeitgemäß (1 Nennung) • gerechtes Modell (1 Nennung)	• man zahlt für andere mit (4 Nennungen) • Vertrauen in achtsamen Umgang der Mieter mit Wärme nötig (3 Nennungen) • bei Abwesenheit muss dennoch gezahlt werden (1 Nennung) • weniger Transparenz (1 Nennung)
Ablehnung Warmmiete (n=4)	• Planungssicherheit (3 Nennungen) • Anreiz zum Sparen für alle (1 Nennung)	• man zahlt für andere mit (1 Nennung) • zu wenig Erfahrung damit (1 Nennung) • inakzeptabel, wenn an Wartung/Filterwechsel gespart wird (1 Nennung) • keine Abrechnung des tatsächlichen individuellen Verbrauchs (1 Nennung)
Unentschlossene (n=3)	• Planungssicherheit (2 Nennungen) • Kostensenkung durch Einsparung an Technik und Personal (1 Nennung)	• ungerecht, weil individueller Verbrauch nicht berücksichtigt wird (2 Nennungen) • bei Abwesenheit muss dennoch gezahlt werden (1 Nennung)

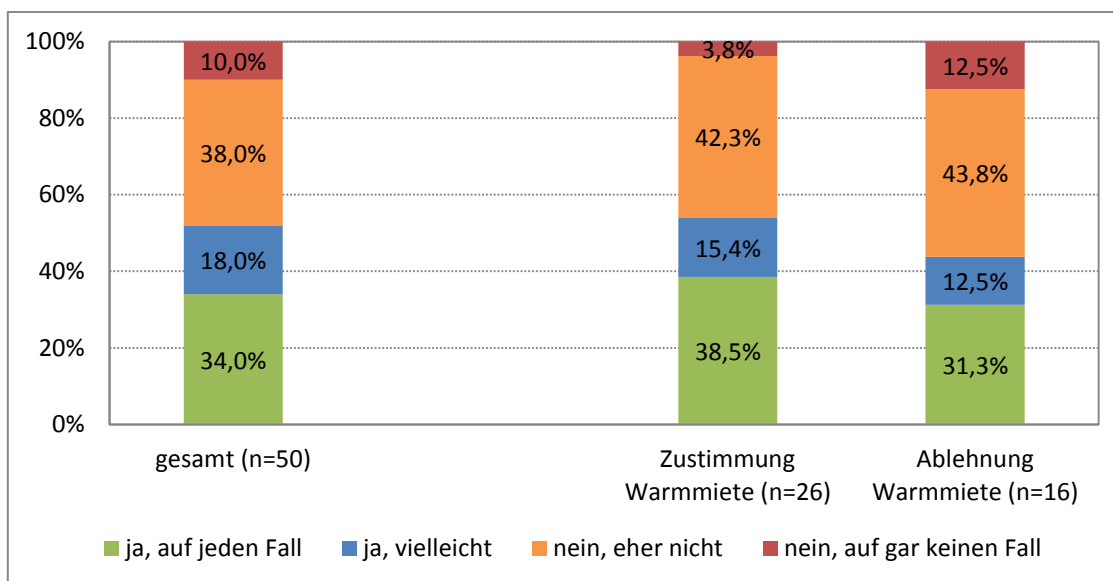
In einer offenen Frage konnten die Befragten zudem Vorteile und Nachteile des Warmmieten-Modells benennen, wovon jedoch nur relativ wenige Befragte Gebrauch machten. Wie Tab. 11.1 aufzeigt, werden die Planungssicherheit bei den Wohnkosten und die Senkung der Kosten im Vergleich zu einer individuellen Heizkostenabrechnung, wo Fixkosten für Messgeräte, Ablesung, Rechnungstellung usw. anfallen, als wichtige Vorteile des Warmmieten-Modells benannt.

Nachteile werden vor allem darin gesehen, dass möglicherweise der höhere Verbrauch Einzelner über die eigene pauschalierte Abrechnung mitbezahlt wird. Das beinhaltet auch Skepsis darüber, ob alle Mieterinnen und Mieter achtsam genug mit Wärme umgehen.

11.3 Das Warmmieten-Modell als Grund für die Mietentscheidung

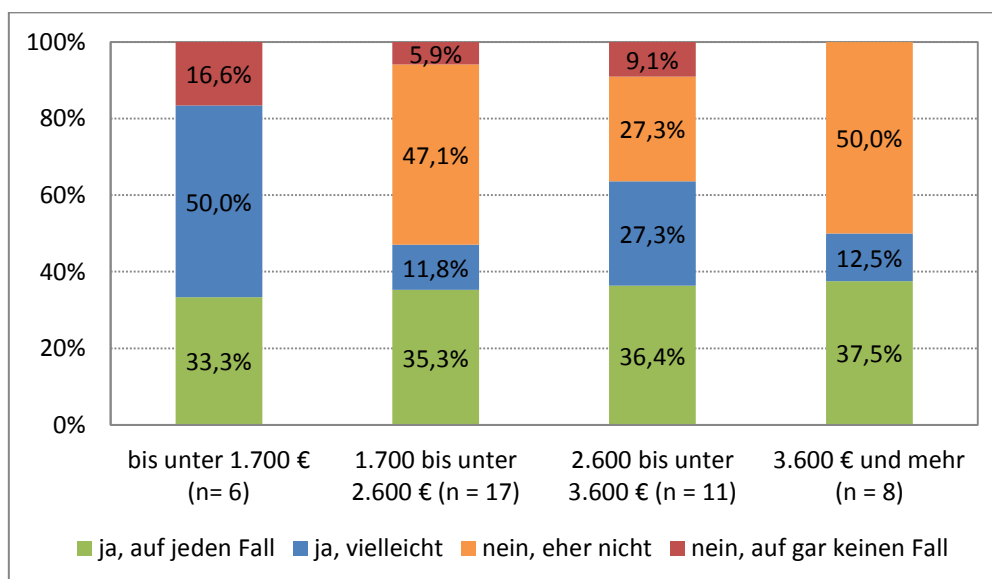
Schließlich interessierte in diesem Zusammenhang noch, ob das Warmmieten-Modell ein wichtiger Grund für die Mietentscheidung gewesen ist. Für etwa ein Drittel der Befragten (34 %) war es das auf jeden Fall. Für weitere 18 % war es das mit einigen Abstrichen. Wie Abb. 11.5 aufzeigt, gilt dies in etwa auch für diejenigen Befragten, die eigentlich anderen Abrechnungsmodellen als der Warmmiete den Vorzug geben.

Abb. 11.5: Warmmiete als Grund für die Mietentscheidung gesamt und nach präferiertem Heizkostenabrechnungsmodell



Dies korrespondiert mit den Befunden zu den Einzugsgründen, die in Kap. 4 referiert wurden, wonach 44 % der Befragten Kostenkriterien (Heizkosten und Höhe der Gesamtmiete) als dritt- bzw. viertwichtigsten Einzugsgrund nach Ausstattungskriterien (Vorhandensein von Balkon bzw. Terrasse) und Lagekriterien (Nähe zur Innenstadt) benannt hatten.

Abb. 11.6: Warmmiete als Grund für die Mietentscheidung nach angegebenem Haushaltsnettoeinkommen



Wieder mit den Angaben zum Haushaltsnettoeinkommen gespiegelt zeigt sich in Abb. 11.6, dass für diejenigen Befragten mit den niedrigsten Einkommen (bis unter 1.700 €, n=6) die mietvertraglich vereinbarte Warmmiete häufiger ein (eher) wichtiger Grund für die Mietentscheidung war als bei den übrigen Einkommensgruppen. Hier antworteten zwei Drittel (83 %) zustimmend („ja, auf jeden Fall“ bzw. „ja, vielleicht“). Diese Anteile lagen in den Gruppen mit einem höheren berichteten Haushaltsnettoeinkommen mit 47 % bis 64 % zum Teil deutlich darunter.

11.4 Kurzauswertung der Messdaten zum Warmwasserverbrauch

Vor dem Hintergrund, dass auch der Wärmeverbrauch für die Warmwasserbereitung Bestandteil des Warmmieten-Modells der Rotlintstraße ist, soll hier kurz auf die gemessenen Volumen eingegangen werden, die von den Befragten im achtmonatigen Messzeitraum von September 2011 bis April 2012 an warmem Wasser verbraucht wurden. In der Befragung war der Warmwasserverbrauch im Hinblick auf die Benutzung des Warmwasseranschlusses für die Waschmaschine von Belang gewesen.

Abb. 11.7: Gemessener Warmwasserverbrauch in Kubikmeter/Person und berichtete Haushaltsgröße

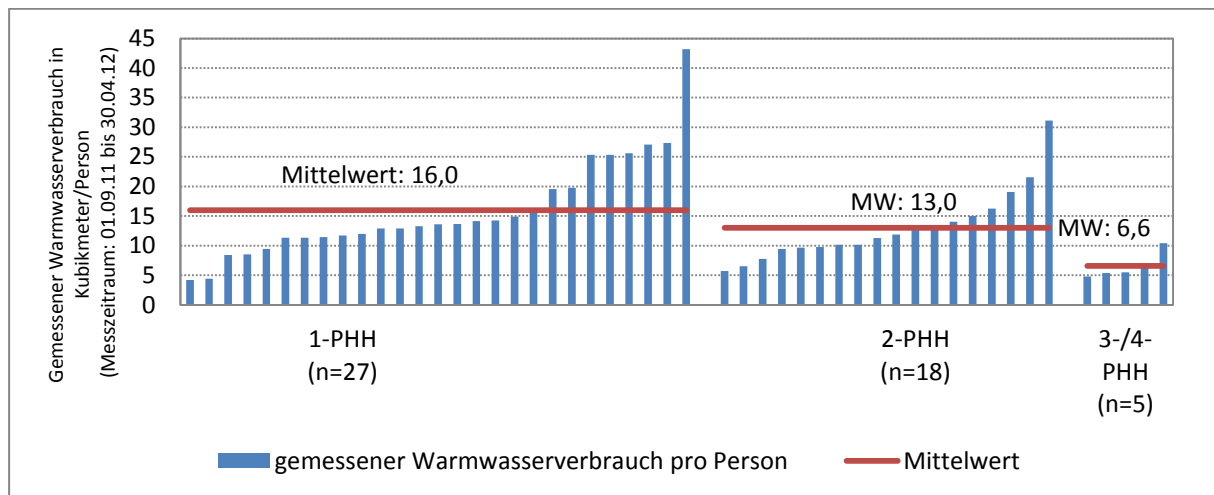
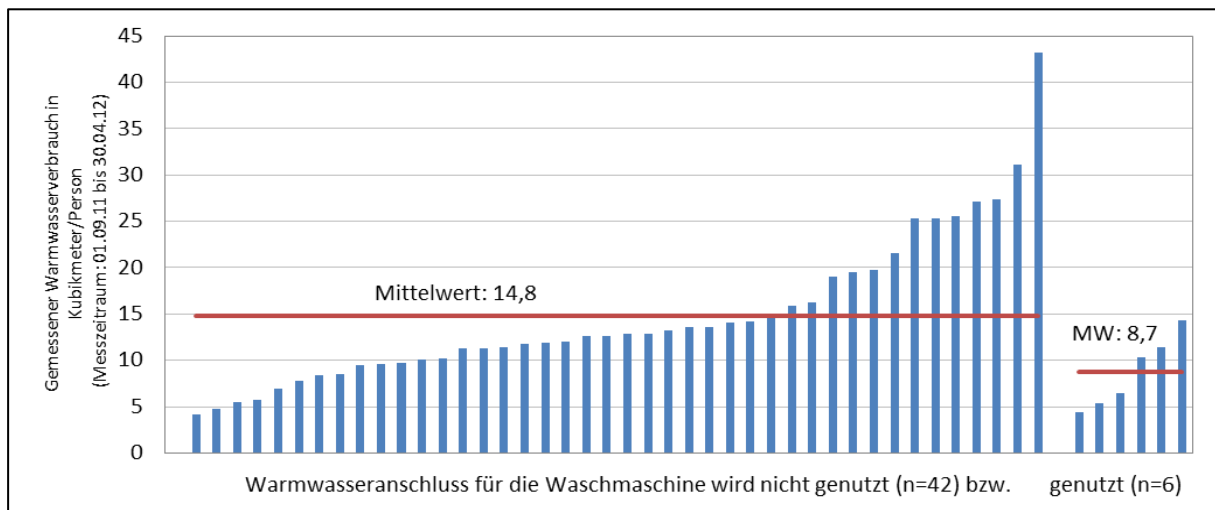


Abb. 12.1 zeigt eine starke Streuung des gemessenen Warmwasserverbrauchs in m³/Person. Diese reicht von etwas über vier Kubikmetern pro Person bis zu etwa 43 Kubikmetern pro Person. Im Durchschnitt verbrauchten alle Haushalte etwa 13,8 m³ Warmwasser pro Person. Je mehr Personen im Haushalt leben, desto niedriger war der personenbezogene durchschnittliche Verbrauch.

Die sechs Haushalte, die angegeben hatten, den Warmwasseranschluss für die Waschmaschine zu nutzen, haben im Durchschnitt dennoch keinen höheren Warmwasserverbrauch als die übrigen Befragten, die den Warmwasseranschluss nicht nutzen (siehe Abb. 11.8).

Abb. 11.8: Gemessener Warmwasserverbrauch in m³/Person und berichtete Nutzung des Warmwasseranschlusses für die Waschmaschine



Als **Zwischenfazit** lässt sich an dieser Stelle festhalten, dass die pauschale Abrechnung der Heizkosten mit dem so genannten Warmmieten-Modell auf Akzeptanz bei den Mieterinnen und Mietern der Rotlintstraße trifft. Zwar präferiert ein gutes Drittel der Befragten (35 %) eigentlich andere Abrechnungsmodelle, die den Verbrauch individuell oder zumindest gebäudebezogen abrechnen. Insgesamt befinden aber 87 % der Befragten das Warmmieten-Modell für (eher) gut. Gut drei Viertel (77 %) finden zudem, dass es im Passivhaus eine (eher) sinnvolle Form der Abrechnung ist. 80 % der Befragten halten es für (eher) zeitgemäß. Für etwas mehr als die Hälfte der Befragten (52 %) begründete das Warmmieten-Modell sogar wesentlich die Mietentscheidung mit.

Als vorteilhaft sehen die Befragten die längerfristige Planungssicherheit bei den Wohnkosten an, die zusätzlich noch im Vergleich zur individuellen Heizkostenabrechnung gesenkt werden, weil Fixkosten für Messung, Ablesung und Rechnungstellung entfallen. Seltener berichtete Nachteile gründen vor allem auf einer gewissen Skepsis, ob alle Mieterinnen und Mieter sorgsam genug mit Wärmeenergie umgehen und das Warmmieten-Modell damit kostengerecht ist. Der Aspekt der Kostengerechtigkeit war aber nur bei denjenigen ein Argument, die eigentlich eine individuelle Verbrauchsabrechnung bevorzugen. 16 % der insgesamt Befragten finden das Warmmieten-Modell (eher) ungerecht.

Für etliche Befragte (37 %) ist die pauschale Heizkostenabrechnung ein Novum und ihnen daher noch wenig vertraut. Dies scheint sich aber mit den gewonnenen Erfahrungen im Zeitverlauf zu verändern: Die Befragten des ersten Bauabschnitts, die schon seit etwa drei Jahren Erfahrungen mit dem Warmmieten-Modell sammeln konnten, fanden es nur noch zu 25 % fremd. Bei den Bewohnerinnen und Bewohnern des dritten Bauabschnitts, die zum Befragungszeitpunkt dagegen erst etwa zehn Monate in ihren Wohnungen lebten, betrug dieser Anteil noch 46 %.

Vor dem Hintergrund, dass auch der Heizwärmebedarf für die Warmwasserbereitung Bestandteil des Warmmieten-Modells der Rotlintstraße ist, zeigte sich eine starke Streuung des gemessenen Warmwasserverbrauchs in m³/Person. Diese reicht von etwas über vier Kubikmetern pro Person bis zu etwa 43 Kubikmetern pro Person. Im Durchschnitt verbrauchten alle Haushalte etwa 13,8 m³ Warmwasser pro Person. Je mehr Personen im Haushalt leben, desto niedriger war der personenbezogene durchschnittliche Verbrauch.

12 Zusammenfassende Diskussion der Ergebnisse

Die vorliegende Mieterbefragung ist Teil der wissenschaftlichen Begleitforschung des Modernisierungsprojektes Rotlintstraße 116-128 der ABG Holding in Frankfurt³⁸, bei der Bestandswohnungen der 1950er Jahre zu Passivhauswohnungen umgebaut wurden. Es wurden 52 der 61 Mieterinnen und Mieter (85 %) befragt. Ziel der schriftlichen Erhebung war es zu ermitteln, wie sich die Bewohnerinnen und Bewohner im für sie noch ungewohnten Passivhaus verhalten, vor allem wie sie heizen und lüften, um daraus Rückschlüsse zu ziehen, wie sich das auf die mietvertraglich vereinbarte pauschale, auf die Wohnfläche bezogene Abrechnung der Heizenergieverbräuche (Warmmieten-Modell)³⁹ auswirken kann. Zudem wurden im Modernisierungsprojekt verschiedene innovative Vorrichtungen wie ein Abluft-Trockenschrank im Bad zum Trocknen der Wäsche, ein Standby-Abschalter für die Unterhaltungselektronik im Wohnzimmer und ein Warmwasseranschluss für die Waschmaschine, der im Mietwohnungsbestand anderswo noch recht selten anzutreffen sein dürfte, vorgenommen, die den Mieterinnen und Mietern einen sparsamen Umgang mit dem Haushaltsstrom erleichtern sollen. Hier interessierte vor allem, wie solche Installationen von den Betroffenen angenommen werden. Im Zusammenhang mit dem berichteten Wohnverhalten und der Stromnutzung war ferner von Belang zu ermitteln, ob das den Befragten bei Unterzeichnung des Mietvertrags übergebene Mieterhandbuch für einen ausreichend hohen Kenntnisstand über den Umgang mit dem Passivhaus sorgt und wie gut sich die Befragten generell darüber informiert fühlen. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund relevant, ob möglicherweise berichtete Fehlverhaltensweisen, die die Energieeffizienzpotenziale im Passivhaus unnötig mindern, durch eine bessere Information der Mieterinnen und Mieter vermeidbar wären. Hinsichtlich der Warmmiete, die im Passivhaus laut Heizkostenverordnung (§11 Abs. 1 Nr. 1a) aufgrund des hohen energetischen Standards vereinbart werden darf, jedoch noch vergleichsweise selten praktiziert wird, war von Interesse, auf welche Akzeptanz eine solche Pauschalierung der Heizkostenabrechnung bei Mieterinnen und Mietern trifft, die mit dieser Abrechnungsform neu konfrontiert wurden. Dabei ging es auch darum zu ermitteln, welchen Stellenwert das Warmmieten-Modell, aber auch der Passivhausstandard an sich bei der Mietentscheidung hatte. Schließlich sollte noch festgestellt werden, wie zufrieden die Befragten allgemein mit dem Wohnen im Passivhaus und speziell mit der Lüftungsanlage⁴⁰, einer Kernkomponente eines Passivhauses, im Hinblick auf deren Funktionalität/Handhabbarkeit, Luftqualität und erreichtes Raumtemperaturniveau sind.

³⁸ Das Sanierungsprojekt wurde darüber hinaus in der Bauphase und mit Hilfe eines Messprojekts nach Bezug der Wohnungen wissenschaftlich begleitet. Zur Auswertung des Messprogramms wird im Sommer 2013 ein separater Bericht veröffentlicht werden.

³⁹ Zwar erfolgt im Sanierungsprojekt Rotlintstraße zu Forschungszwecken noch eine wohnungsweise Messung der Heizenergieverbräuche, im „Normalfall“ findet die Pauschalberechnung aber ohne Verbrauchsmessung statt.

⁴⁰ Dabei handelt es sich um eine Lüftungsanlage mit mechanischer Zu- und Abluft, Wärmerückgewinnung und Zuluftnachheizung.

12.1 Berichtetes Wohnverhalten und Auswirkungen auf die pauschale Heizkostenabrechnung

Das Wohnen im Passivhaus erfordert aufgrund seiner neuen Technik im Vergleich zu konventionellen Gebäuden eine gewisse Eingewöhnung und ein angepasstes Nutzerverhalten (Heizen und Lüften), um die Energieeffizienzpotenziale vollständig auszunutzen. Zur realistischen Festlegung der Heizkostenpauschale des Warmmieten-Modells sollten zudem die zu erwartenden Nutzereinflüsse bekannt sein. Die Befragungsergebnisse zeigen in diesem Kontext auf, dass das berichtete Wohnverhalten der Mieterinnen und Mieter ein relativ breites Spektrum an unterschiedlichen Vorgehensweisen aufweist, welches in der Summe Auswirkungen auf die Pauschalierung der Heizenergieverbräuche haben kann. Potenziale zur Verhaltensoptimierung werden vor allem dann offensichtlich, wenn Mieterinnen und Mieter von den im Mieterhandbuch empfohlenen Verhaltensweisen abweichen. Diesbezüglich war festzustellen:

Die Lüftungsanlage verfügt über vier Betriebsstufen, wobei die optimale Betriebseinstellung bei Anwesenheit in der Wohnung im Winter die Lüftungsstufe 2 (bis 3) bei einer Temperatureinstellung von 20-22 °C am Raumthermostat ist. Im Winter sorgen zusätzliche Heizkörper mit geringer Leistung für eine weitere Wärmequelle im Badezimmer. Nur 44 % der befragten Mieterinnen und Mieter folgen dieser Empfehlung des Mieterhandbuches. Das heißt, sie gaben an, die Lüftungsanlage, wenn sie zuhause sind, auf Stufe 2 oder 3 einzustellen und am Raumthermostat Temperatureinstellungen bis zu 22 °C vorzunehmen. 21 % wählen zwar die empfohlenen Lüftungsstufen 2 bis 3 aus, stellen aber (zum Teil deutlich) höhere Temperaturen als 22 °C am Raumthermostat ein. 13 % betreiben zusätzlich die Heizkörper auf einer hohen Einstellung (Thermostatventileinstellung 4 bis 5).

Erwartungsgemäß führen höhere Einstellungen am Raumthermostat und an den zusätzlichen Heizkörpern zu höheren Heizwärmeverbräuchen pro Quadratmeter in den betreffenden Wohnungen (vgl. Abb. 8.4 bzw. 8.5), was – bedingt durch Wärmeströme innerhalb der Gebäudehülle – jedoch nicht direkt zu höheren Raumtemperaturen in den jeweiligen Wohnungen führt. Die gemessenen Verbräuche variieren mit Werten zwischen 2,2 kWh/qm und 65,2 kWh/qm (Mittelwert 23,4 kWh/qm; Messzeitraum September 2011 bis April 2012) deutlich, führen aber im Mittel zu vergleichbar hohen Temperaturniveaus von deutlich über 20 °C in allen Wohnungen. In Mittel wurden in den Wohnungen 22,2 °C (Monatsmittelwert Nov/Dez 2011) gemessen. Die von den Bewohnerinnen und Bewohnern als angenehm empfundenen Raumtemperaturen werden in einer großen Spanne von etwa 20 °C bis etwa 25 °C erreicht, womit zwischen 84 % und 91 % der Befragten im Winter tagsüber und nachts in ihren Wohnzimmern, Bädern und Küchen zufrieden waren. Von 45 % der Befragten wird das Schlafzimmer nachts als zu warm beurteilt (tagsüber 22 %). Auch diejenigen 14 %, die tagsüber ihre Wohnzimmer als zu kalt empfinden, weisen gemessene Raumtemperaturen in etwa dieser Größenordnung von 20,5 bis 24,4 °C auf. Dies weist auf die sehr unterschiedlichen Ansprüche an die als komfortabel und angenehm empfundenen Raumtemperaturen hin, die auch in ähnlichen Untersuchungen (z.B. Schlomann et al. 2004, Keul 2001, Emmerich et al. 2004) festgestellt worden waren.

Nur 10 % der Haushalte verzichten – wie im Mieterhandbuch empfohlen – auf Senkungen ihrer Einstellungen an Lüftung und Heizung, wenn sie im Winter für längere Zeit nicht in der Wohnung sind. Knapp zwei Drittel (65 %) nehmen dagegen – vermutlich aus Gewohnheit – nach wie vor eine Temperaturabsenkung vor.

Nur 10 % der Befragten verzichten – wie im Mieterhandbuch empfohlen – im Winter vollständig auf eine Fensteröffnung. Dieser Anteil war zwar bei den Befragten mit der längsten Wohndauer mit etwa 18 % höher. Ganz aufs Fensteröffnen verzichten wollen aber auch hier die wenigsten. Die zusätzliche Fensterlüftung scheint immer dann wichtig zu sein, wenn rasch für frische Luft gesorgt werden soll. Zwar sind die meisten allgemein mit der Frische der Luft in der Wohnung im Winter (eher) zufrieden (90 %). Es gibt aber Situationen, wo für drei Viertel der Befragten die Beseitigung störender Gerüche allein über die Lüftungsanlage nicht schnell genug geht und zusätzlich die Fenster zum „Durchlüften“ der Wohnung zum Einsatz kommen. Bei immerhin 10 % der Befragten bleiben die Fenster im Winter dauerhaft in Kippstellung. Hinsichtlich des Schlafzimmers liegt der Anteil derjenigen, die das Schlafzimmerfenster über die Dauer von mindestens einer Stunde kippen, mit etwa einem Drittel aller Befragten noch höher. Ursächlich dafür sind vor allem die von 45 % der Befragten als zu warm empfundenen Schlafzimmertemperaturen, aber auch das Ergebnis, dass sich ein „Frischluftegefühl“ für etliche Befragte (48 %) nur durch das Öffnen der Fenster einstellt. Hinsichtlich der Akzeptanz höherer Schlafzimmertemperaturen kann aber von Gewöhnungseffekten ausgegangen werden, denn je länger die Befragten bereits in der Wohnung lebten, desto geringer war der Anteil derer, die dieser Umstand stört (50 % im Winter bei einer erlebten Heizperiode, 35 % bei drei erlebten Heizperioden).

Das Mieterhandbuch weist ferner darauf hin, dass zum Konzept des Passivhauses gehört, im Winter die solaren Einträge über die Fenster zur Erwärmung der Wohnung nutzbar zu machen. Dazu sollen die außen liegenden Verschattungselemente, die dem sommerlichen Wärmeschutz dienen, nicht verwendet werden. Dies berücksichtigen nur 23 % der Befragten im Winter bei Anwesenheit, 35 % bei Abwesenheit. 23 % der Befragten verschatten dagegen im Winter (fast) immer, wenn sie sich in ihren Wohnungen aufhalten. Bei Abwesenheit beträgt dieser Anteil 19 %.

Die Zusammenschau der Befunde legt den Schluss nahe, dass eine am gemessenen Mittelwert von etwa 23,4 kWh/qm Heizwärmeverbrauch orientierte Berechnungsgrundlage des Raumwärmeanteils im Warmmieten-Modell der Rotlintstraße im Wesentlichen geeignet sein dürfte, die von den Mieterinnen und Mietern als komfortabel empfundenen Raumtemperaturen zu erreichen und dabei auch das festgestellte nicht-optimale Wohnverhalten zu berücksichtigen.

Vor dem Hintergrund, dass auch der Heizwärmebedarf für die Warmwasserbereitung Bestandteil des Warmmieten-Modells der Rotlintstraße ist, zeigte sich eine starke Streuung des gemessenen Warmwasserverbrauchs in m³/Person. Diese reicht von etwas über vier Kubikmetern pro Person bis zu etwa 43 Kubikmetern pro Person. Im Durchschnitt verbrauchten alle Haushalte etwa 13,8 m³ Warmwasser pro Person. Je mehr Personen im Haushalt leben, desto niedriger war der personenbezogene durchschnittliche Verbrauch.

12.2 Kenntnisstand zum richtigen Verhalten im Passivhaus

Mit dem Ziel, die Effizienzpotenziale eines Passivhauses auch optimal auszunutzen, sollten jedoch die Bemühungen verstärkt werden, für einen adäquaten Kenntnisstand der Mieterinnen und Mieter über das richtige Verhalten im Passivhaus zu sorgen. Zwar gaben etliche Mieterinnen und Mieter (je nach Thema zwischen 20 % und 51 %) von sich an, sich umfassend über die Besonderheiten eines Passivhauses informiert zu fühlen. Dies betrifft aber erstens nicht alle Befragten. Zweitens weist das berichtete Wohnverhalten in nennenswertem Umfang darauf hin, dass hier Nachbesserungsbedarf besteht. Die Einschätzungen zur Zufriedenheit mit dem Mieterhandbuch, welches von 80 % der Befragten als Informationsquelle genutzt wurde, zeigen, dass insbesondere die komplexen Themen

Heizverhalten und Lüftungsanlage ausführlicher behandelt werden sollten, da hier von 25 % bzw. 23 % der Mieterinnen und Mieter sie überhaupt nicht zufriedenstellende Informationsdefizite beschrieben wurden. Das Thema Fensteröffnung wird für 17 % der Befragten im bisherigen Mieterhandbuch nur eher schlecht präsentiert. Da immerhin ein Drittel der Mieterinnen und Mieter das Schlafzimmerfenster aufgrund der als zu warm empfundenen Raumtemperaturen über eine Zeit von mindestens einer Stunde gekippt hält, was den Heizwärmeverbrauch negativ beeinflussen kann, sollte dies in den Mieterinformationen ebenfalls besonders thematisiert werden. Auch was die Verschattung der Wohnung im Winter betrifft, wo beinahe ein Viertel der Mieterinnen und Mieter (23 %) die solaren Einträge mindert, weil die außen liegenden Schiebeläden oder Jalousien vor allem als zusätzlicher Wärmeschutz missverstanden werden, besteht noch Informationsbedarf, den 18 % der Befragten auch entsprechend formuliert haben. Bezüglich der Wartung der Lüftungsanlage und der Verschattung im Sommer fühlten sich 29 % bzw. 18 % der Befragten nicht ausreichend informiert.

Bereits im Projektverlauf wurde das Handbuch daher – basierend auf den Erkenntnissen der Mieterbefragung – einer grundlegenden Überarbeitung unterzogen. Die wichtigsten Verhaltensregeln sollen zudem noch in einer leicht verständlichen und schnell zu überblickenden Kurzfassung zusammengestellt werden, die den Mieterinnen und Mietern zum Beginn der Heizperiode 2012/2013 ausgehändigt werden soll. Da von etlichen Befragten Kenntnislücken bei allen Themenschwerpunkten des Mieterhandbuches berichtet wurden, empfiehlt sich zudem aber auch das Durchführen persönlicher Einweisungen (z.B. bei der Wohnungsübergabe) in Ergänzung zu schriftlichen Ausführungen im Mieterhandbuch

12.3 Akzeptanz des Warmmieten-Modells

Neben der messtechnischen Überprüfung der Eignung des Warmmieten-Modells für die Heizkostenabrechnung im Passivhaus (siehe vor allem auch separater Endbericht mit Messdatenauswertung, der im Sommer 2013 erscheinen wird), welche auch die berichteten Verhaltensweisen der Bewohnerinnen und Bewohner berücksichtigt, war von Interesse, wie dieses für die Betroffenen ungewohnte Abrechnungsmodell von den Mieterinnen und Mietern akzeptiert wird.

Die mit der Befragung gewonnenen Erkenntnisse zeigen diesbezüglich, dass die pauschale Abrechnung der Heizkosten mit dem so genannten Warmmieten-Modell auf Akzeptanz bei den Mieterinnen und Mietern der Rotlintstraße trifft. Zwar präferiert ein gutes Drittel der Befragten (35 %) eigentlich andere Abrechnungsmodelle, die den Verbrauch individuell oder zumindest gebäudebezogen abrechnen. Mehrheitlich befinden aber auch diese Befragten das Warmmieten-Modell für (eher) gut (87 % der Gesamtbefragten), für (eher) zeitgemäß (80 %) und für eine (eher) sinnvolle Form der Abrechnung im Passivhaus (77 %). Für etwas mehr als die Hälfte der Befragten (52 %) begründete das Warmmieten-Modell sogar wesentlich die Mietentscheidung mit. Als Vorteile dieses Modells benannten die Befragten die perspektivische Planungssicherheit bei den Wohnkosten mit zusätzlich noch im Vergleich zur individuellen Heizkostenabrechnung geringeren Kosten, weil Messung, Ablesung und Rechnungstellung entfallen. Seltener berichtete Nachteile gründen vor allem auf einer gewissen Skepsis, ob alle Mieterinnen und Mieter sorgsam genug mit Wärmeenergie umgehen und das Warmmieten-Modell damit kostengerecht ist. Der Aspekt der Kostengerechtigkeit war vor allem ein Argument derjenigen, die eigentlich eine individuelle Verbrauchsabrechnung bevorzugen. Nur 16 % der insgesamt Befragten finden das Warmmieten-Modell (eher) ungerecht.

Je länger die Befragten bereits in ihren Wohnungen lebten, desto geläufiger ist ihnen diese Form der Abrechnung. Bei den Bewohnerinnen und Bewohnern des dritten Bauabschnitts, die zum Befragungszeitpunkt erst seit etwa zehn Monaten in ihren Wohnungen lebten, betrug der Anteil derjenigen, die das Warmmieten-Modell ungewohnt fremd beurteilten, noch 46 %. Die Befragten des ersten Bauabschnitts, die schon seit etwa drei Jahren Erfahrungen mit dem Warmmieten-Modell sammeln konnten, fühlten sich dagegen nur noch zu 25 % wenig vertraut mit dieser für sie ursprünglich neuen Form der Heizkostenabrechnung.

12.4 Stromeffizienz und Akzeptanz der Einbauten zur Senkung des Haushaltsstromverbrauchs

Wenn es um Energieeinsparung im Passivhaus geht, gewinnt das Thema Stromeinsparung an Bedeutung, da die hohe energetische Qualität des Gebäudes bereits für große Effizienzgewinne im Vergleich zu konventionellen Gebäuden im Heizwärmeverbrauch sorgt. Bestandteil des energetischen Konzepts der Rotlintstraße war es daher, den Mieterinnen und Mietern gezielt Stromsparanreize zu geben. Dazu wurden innovative Installationen wie ein Abluft-Trockenschrank im Bad, der elektrische Wäschetrockner verzichtbar macht, ein Standby-Abschalter im Wohnzimmer, der die vorhandene Unterhaltungselektronik komfortabel komplett vom Netz trennt, und ein Warmwasseranschluss für die Waschmaschine im Bad, der den Stromverbrauch für die Wassererhitzung im Waschvorgang reduziert, bereitgestellt.

Die Untersuchung der allgemeinen Einstellungen der Mieterinnen und Mieter zur Energieeinsparung ergab, dass sich die überwiegend meisten Befragten für umweltbewusst und interessiert an den Themen Energie- und Stromverbrauch bzw. Energieeinsparung halten (Zustimmungswerte zwischen 92 % und 100 %), dass sie sich aber dennoch nicht unbedingt in der Pflicht sehen, zuhause auch tatsächlich mehr Energie einzusparen (Zustimmung 16 %). Es war daher anzunehmen, dass sich die Vorrichtungen förderlich auf die Handlungsmotivation auswirken könnten, da sie einerseits die Stromeinsparung im Haushalt erleichtern und andererseits einen deutlichen Hinweis auf die Absicht des Vermieters geben, seine Mieterschaft hinsichtlich einer effizienteren Stromnutzung zu aktivieren. Psychologisch gesehen kann über den Einbau solcher Innovationen die soziale „Energiespar-Norm“ erhöht werden.

Vor dem Hintergrund, dass in etwa 25 % der Mieterhaushalte elektrisch betriebene Wäschetrockner benutzt werden, die in diesen Haushalten zu einem statistisch messbaren Mehrverbrauch (+44 %) an Haushaltsstrom im Vergleich zu Haushalten ohne Wäschetrockner führen, ist der Abluft-Trockenschrank im Bad als sinnvolle Alternative anzusehen. Dennoch sind 40 % der Befragten noch nicht vom Nutzen des Trockenschanks überzeugt. Hauptkritikpunkte am Trockenschrank sind eine im Vergleich zur herkömmlichen, in der Wohnung aufgestellten Wäschespinnre oder dem elektrischen Wäschetrockner zu langsame Trocknung (benannt von 21 % der Befragten), eine zu kleine Aufnahmekapazität, die nur wenig Wäsche, d.h. keine volle Waschmaschinenladung, fasst (19 %), ein unangenehmer Geruch der Wäsche nach dem Trocknen (14 %) sowie eine mangelnde Funktionalität, z.B. umständliche bis schlechte Befüllbarkeit (12 %). Eine größere Dimensionierung des Trockenschanks,

so dass er eine komplette Wäscheladung komfortabel fasst⁴¹, und eine Anbringung, die ein bequemes Befüllen des Trockenschranks ermöglicht, könnten den Nutzerkomfort und damit auch die Nutzungshäufigkeit erhöhen. Bei der Benutzung des Trockenschranks empfiehlt sich zudem der Betrieb der Lüftungsanlage auf Stufe 3, weil der höhere Volumenstrom zu einem schnelleren Abtransport der Feuchtigkeit über die Abluft führt. Außerdem weist der Trockenschrank an der Unterseite einen Schieber auf, mit dem die durchlaufende Luftmenge zusätzlich etwas dosiert werden kann. Dieser ist möglicherweise bei den Befragten unterschiedlich geöffnet. Ein Hinweis auf diesen Schieber fehlt derzeit noch im Mieterhandbuch. Darauf und auf die Empfehlung, bei Benutzung des Trockenschranks die Lüftungsstufe 3 einzustellen, sollten die Mieterinnen und Mieter der Rotlintstraße noch einmal gezielt hingewiesen werden.

Der Standby-Abschalter für Unterhaltungselektronik wird bislang von 35 % der Befragten nicht benutzt. Als wichtigster Grund für die Nichtbenutzung kristallisierte sich heraus, dass die Befragten keine Kenntnis über das Vorhandensein eines solchen Schalters hatten. Tatsächlich enthielt das mit dem Mietvertrag übergebene Mieterhandbuch keinerlei Hinweis auf den Standby-Schalter. In Reaktion auf den Befragungsbefund wurde dies aber in der bereits erwähnten Kurzanleitung zum Wohnen in der Rotlintstraße, die den Mieterinnen und Mietern zum Beginn der Heizperiode 2012/2013 übergeben werden soll, überarbeitet. Ein weiterer Grund für die Nicht-Benutzung des Standby-Abschalters ist der Verlust der Funktion, sobald ein Telefon, Router oder Timer-gesteuerter Recorder daran angeschlossen wird. Der Verlust der Funktion ist ein ernstzunehmendes Argument, da dies gleichbedeutend mit Komfortverlust sein kann. Komfortverbesserungen könnten daher möglicherweise damit geschaffen werden, dass über den Schalter nicht sämtliche Steckdosen der „Multimedia-Ecke“ geschaltet werden, sondern zumindest eine Dose von der Komplettabstaltung ausgenommen ist.

Hinsichtlich des Warmwasseranschlusses für die Waschmaschine lässt sich bislang mit 11 % nur eine geringe Nutzung feststellen, was aber durch die speziellen Nutzungsanforderungen erschwert wird, da ein solcher Anschluss nur mit speziell ausgerüsteten Waschmaschinen bzw. Maschinen mit speziellen Vorschaltgeräten betrieben werden soll. Das Anschließen einer „normalen“ Waschmaschine, was jedoch nur von einem einzigen Befragten berichtet wurde, wäre grundsätzlich kritisch zu betrachten, weil dann das warme Wasser nicht nur für das Wasch-, sondern auch für das Spülprogramm verwendet wird. Dies mindert zwar ebenfalls den Stromverbrauch, geht unter Umständen jedoch mit einem unnötig hohen Warmwasserverbrauch einher.

Für die Stromeffizienz im Passivhaus ebenfalls von Belang ist der optimale Betrieb der Lüftungsanlage. Im Winter ist das entsprechend der berichteten Einstellungen der Mieterinnen und Mieter bereits weit überwiegend der Fall. Nur 6 % der Haushalte hatten angegeben, die Lüftungsanlage im Winter dauerhaft auf der höchsten Lüftungsstufe 4 zu betreiben. Im Sommer folgen aber nur 42 % der Befragten der Empfehlung des Mieterhandbuches vollständig, indem sie die Lüftungsanlage auf Stufe 1 betreiben. Weitere 30 % wählen diese Stufe nur bei längerer Abwesenheit aus und nutzen eine höhere Stufe, wenn sie zuhause sind. Auch dies sollte in entsprechenden Mieterinformationen Berücksichtigung finden.

⁴¹ was auch eine Verringerung der Trockenzeit bedeuten kann, wenn nicht mehr zu viel Wäsche auf einmal darin getrocknet werden soll

12.5 Einzugsmotivation und Zufriedenheit mit der Wohnsituation im Passivhaus

Der Passivhausstandard stellte für vier von fünf Mieterinnen und Mieter der Rotlintstraße (82 %) einen wichtigen Einzugsgrund dar. Begründet wird dies von diesen Befragten vor allem mit der Heizkostenersparnis (90 %) und etwas seltener mit dem Beitrag zum Klimaschutz (63 %) und dem hohen Wohnkomfort (54 %). Noch wichtiger für die Mietentscheidung waren Ausstattungskriterien (Vorhandensein von Balkon/Terrasse), Lagekriterien (Nähe zur Innenstadt) und Kostenkriterien (keine Heizkosten, Höhe der Gesamtmiete). Speziell das Warmmieten-Modell war bei 52 % mitursächlich für die Entscheidung, eine Wohnung in der Rotlintstraße anzumieten.

Mehr als drei Viertel der Befragten (77 %) sind mit ihrer Wohnsituation insgesamt zufrieden. Dies zeigt sich zum Beispiel auch darin, dass sie auf jeden Fall wieder selbst in ein Passivhaus einziehen (77 % Zustimmung) oder es ihren Verwandten und Freunden empfehlen würden (79 % Zustimmung).

Weiter ließ sich mit der Mieterbefragung feststellen, dass die Lüftungsanlage in der Wohnung nach Meinung der Befragten im Wesentlichen ohne Störungen funktioniert und gut handhabbar ist. 94 % bzw. 84 % der Befragten waren hiermit (eher) zufrieden. 45 % der Befragten fühlen sich zumindest zeitweise durch die Geräuscentwicklung der Lüftungsanlage gestört. Die Toleranz scheint dabei aber mit der Zeit zuzunehmen. 12 % derjenigen, die zum Befragungszeitpunkt erst eine Heizperiode im Passivhaus gewohnt haben, fühlen sich durch die Geräuscentwicklung der Lüftungsanlage sehr gestört. Bei den länger dort Wohnenden betrug dieser Anteil nur etwa 6 %.

Obwohl die Befragten nur mit sehr wenigen Ausnahmen auch im Winter zusätzlich über die Fenster lüften, empfindet es etwa die Hälfte der Befragten grundsätzlich als angenehm, dass sie die Fenster eigentlich nicht mehr öffnen müssten. Die Luftqualität in den Wohnungen wird in Sommer und Winter weit überwiegend gut beurteilt. Hinsichtlich der Frische der Luft in der Wohnung gaben hier 88 % bzw. 90 % der Befragten an, (eher) zufrieden zu sein. Geringer, aber mit 79 % Zustimmung im Sommer und 73 % im Winter (jeweils Skalenwerte 1 „zufrieden“ und 2 „eher zufrieden“) immer noch im positiven Bereich, war die Zufriedenheit mit der Schnelligkeit der Beseitigung störender Gerüche. Hier werden vor allem im Winter, wenn der Luftaustausch häufiger nur über die Lüftungsanlage stattfindet, im Vergleich zum Sommer, wo häufiger zusätzliche Fensterlüftung erfolgt, deutlichere Abstriche gemacht. Allerdings nur 25 % sind im Winter und 38 % im Sommer damit vollkommen zufrieden.

Die gemessenen relativen Raumluftheuchten zwischen etwa 30 % und 57 % (Monatsmittelwerte Nov/Dez 2011) liegen für drei Viertel der Befragten (74 %) im Winter im behaglichen Bereich (Antworten „zufrieden“ und „eher zufrieden“). Im Sommer sind vier von fünf Befragten (82 %) mit der Luftfeuchtigkeit (eher) zufrieden.

Die erreichten Raumtemperaturen stellen – wie oben in Kap. 13.1 bereits ausgeführt – die allermeisten Mieterinnen und Mieter ebenfalls zufrieden.

Die Luftqualität im Treppenhaus, welches ebenfalls mit einer Lüftungsanlage belüftet wird, wird von 71 % der Befragten im Sommer und 63 % im Winter ebenfalls zumeist gut beurteilt.

13 Literatur

- Bargh, J. A. (1996). Automaticity in social psychology. In: Higgins, E.T. & A. W. Kruglanski (Hg.). Social Psychology: Handbook of basic principles. New York: Guilford Press, 169-183.
- Behr, I., Enseling, A., Großklos, M., Hacke, U. & K. Müller (2010). Heizkosten im Passivhaus - Warmmiete oder Flatrate-Modell. Praxiserfahrungen. Abschlussbericht im Auftrag des Hess. Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.
- Danner, M. (2001), Wohnen in der Passivhaussiedlung Lummerlund im Neubaugebiet Hannover-Kronsberg. Abschlussbericht zur sozialwissenschaftlichen Evaluation. Lüneburg: U KONZEPT Agentur für Umweltkommunikation e.V.
- Ebel, W., Großklos, M., Knissel, J., Loga, T. & K. Müller (2003). Wohnen in Passiv- und Niedrigenergiehäusern. Eine vergleichende Analyse der Nutzerfaktoren am Beispiel der „Gartenhofsiedlung Lummerlund“ in Wiesbaden-Dotzheim. Teilbericht: Bauprojekt, messtechnische Auswertung, Energiebilanzen und Analyse des Nutzereinflusses. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.
- Flade, A., Hallmann, S., Lohmann, G. & B. Mack (2003). Wohnen in Passiv- und Niedrigenergiehäusern aus sozialwissenschaftlicher Sicht. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.
- Emmerich, W. et al. (2004). EnSan-Projekt Karlsruhe-Goerdelerstraße. Integrale Sanierung auf Niedrigenergie-Standard unter Einschluss moderner Informations- und Regelungstechnik und Beeinflussung des Nutzerverhaltens. Bietigheim-Bissingen: Fachinstitut Gebäude Klima e.V.
- Hacke, U. (2010). Einflussnahme auf das Nutzerverhalten durch „Energy Awareness Services“. Neue Dienstleistungen zur Förderung des Energiebewusstseins von Mietern. In: Verbraucher und Klimaschutz, Informationen zur Raumentwicklung Heft 12.2010, BBSR.
- Häder, M. (2006). Empirische Sozialforschung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Heine, H. & R. Mautz (1996). Ökologisches Wohnen im Spannungsfeld widerstreitender Bedürfnisse – Chancen und Grenzen umweltverträglicherer Wohnformen. SOFI-Mitteilungen Nr. 23/1996, 99-117.
- Hoffmann, E., Thierfelder, B., Kuhn, J. & V. Barth (2004). Nachhaltigkeit im Bedürfnisfeld Bauen und Wohnen. Ergebnisse einer Expertenbefragung. Oldenburg, Berlin: GELENA-Diskussionspapier Nr. 04-02.
- Keul, A.G. (2001). Energiesparprojekte und konventioneller Wohnbau – eine Evaluation. Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.
- Komfortlüftung.at (2010). Komfortlüftungsinfo Nr. 9: Luftmengen – Luftfeuchtigkeit. Online-Publikation:
http://www.komfortlueftung.at/fileadmin/komfortlueftung/EFH/komfortlueftung.at-Info09_Luftmenge-Luftfeuchte_EFH_V_1.0.pdf (letzter Zugriff: 13.09.2012)
- Künzel, H. (1979). Repräsentativumfrage über die Heiz- und Lüftungsverhältnisse in Wohnungen. In: Der Gesundheits-Ingenieur 9/1979.
- Pfluger, R. (2012). Vortrag „Lüft! – Lüftungs- und Haustechniksysteme, Energieeffizienz, Innenraumluft, Behaglichkeit“, Abdruck in IBO-Magazin 1/2012, Wien.

- Rohracher, H. et al. (2001). Akzeptanzverbesserungen bei Niedrigenergiehaus-Komponenten. Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.
- Schellenberg, J. (2004). Wohnwünsche in der Lebensperspektive. Eine Grundlagenstudie zur Abschätzung des zukünftigen Immobilienbedarfs im Auftrag der DB Immobilien. Heidelberg: Geographisches Institut der Universität Heidelberg.
- Schlomann, B. et al. (2004). Energieverbrauch der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. Karlsruhe, Berlin, Nürnberg, Leipzig, München.
- Tappeiner, G. et al. (2001). Wohnträume – Nutzerspezifische Qualitätskriterien für den innovationsorientierten Wohnbau. Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.

14 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungen

Abb. 3.1: Geschlecht und Alter der Befragten sowie Größe der Haushalte	8
Abb. 3.2: Erlebte Heizperioden der Befragten zum Befragungszeitpunkt.....	9
Abb. 3.3: Höchster Bildungsabschluss der Befragten (n=50).....	9
Abb. 3.4: Monatliches Haushaltsnettoeinkommen der Befragten (n=43) im Vergleich zum Bundesdurchschnitt	10
Abb. 4.1: Einzugsgründe (n = 50, Mehrfachantworten möglich).....	11
Abb. 4.2: Rolle des Passivhauses bei der Mietentscheidung (n=52) mit Gründen	12
Abb. 5.1: Wohnzufriedenheit gesamt und nach erlebten Heizperioden.....	13
Abb. 5.2: Erneute Entscheidung für ein PH bzw. Weiterempfehlung an Freunde gesamt und nach erlebter Heizperiode	13
Abb. 5.3: Vorteile und Nachteile des PH im Vergleich zur vorherigen Wohnung (offene Frage; nur Nennungen von mindestens drei Befragten, absolute Zahlen)	14
Abb. 5.4: Einschätzung innovativer Ausstattungsmerkmale der Mietwohnungen hinsichtlich ihres Komforts, Häufigkeitsverteilung und Mittelwerte (MW; in Klammern)	15
Abb. 6.1: Genutzte Quellen zur Information über ein Passivhaus (Mehrfachnennungen möglich)	17
Abb. 6.2: Zufriedenheit mit dem Mieterhandbuch (Anlage des Mietvertrages)	18
Abb. 6.3: Information über Passivhaus-typische Aspekte	18
Abb. 7.1: Einstellungen zum Energiesparen (n=51 bzw. 52), Mittelwerte und Standardabweichungen (in Klammern).....	21
Abb. 7.2: Vergleich der Aussagen zur Energiespar-Norm der Mieter der Rotlintstraße und der Sozialmieter dreier deutscher Wohnungsunternehmen (Mittelwerte und Standardabweichungen)	22
Abb. 7.3: Ausgewählte Stromnutzungs- und Investitionsverhaltensweisen zur Steigerung der Energieeffizienz sowie Stellenwert des Stromverbrauchs (n= 50 bzw. 52).....	23
Abb. 7.4: Ausstattung mit Elektrogeräten und deren Nutzungshäufigkeit	24
Abb. 7.5: Stromverbrauch pro Person in Wohnungen ohne und mit Wäschetrockner	25
Abb. 7.6: Stromverbrauch pro Person in WE ohne und mit Gefriergerät (nur WE ohne Wäschetrockner)	26
Abb. 7.7: Stromverbrauch pro Person je nach Nutzungshäufigkeit von Herd, Waschmaschine und Geschirrspülmaschine (nur WE ohne Wäschetrockner)	26
Abb. 7.8: Stromverbrauch pro Person je nach Nutzungshäufigkeit von TV, Stereoanlage und Computer (nur WE ohne Wäschetrockner).....	26
Abb. 7.9: Abluft-Trockenschrank im Bad.....	27
Abb. 7.10: Nutzung des Trockenschanks (n=48)	28
Abb. 7.11: Nutzung des zentralen Standby-Abschalters (n=51)	31
Abb. 8.1: Raumthermostat und Stufenregler der Lüftungsanlage im Wohnzimmer.....	34
Abb. 8.2: Heizverhalten im Winter bei An- und Abwesenheit.....	35
Abb. 8.3: Gemessener Heizwärmeverbrauch in der Heizperiode 2011/2012 in kWh/qm je Wohnung.....	37
Abb. 8.4: Gemessener Heizwärmeverbrauch in der Heizperiode 2011/2012 und berichtete Temperatureinstellung am Raumthermostat bei Anwesenheit	37
Abb. 8.5: Gemessener Heizwärmeverbrauch in der Heizperiode 2011/2012 und berichtete Thermostatventil-Einstellung am zusätzlichen Heizkörper bei Anwesenheit.....	37
Abb. 8.6: Änderungen der Einstellungen zur Temperaturabsenkung bei mehrtägiger Abwesenheit (n=52).....	38
Abb. 8.7: Gemessener Heizwärmeverbrauch in der Heizperiode 2011/2012 und berichtete Änderungen an den Lüftungsstufen und Raumthermostateinstellungen bei mehrtägiger Anwesenheit (nur Befragte, die ihre Einstellungen an den Thermostatventilen der Heizkörper unverändert lassen)	39
Abb. 8.8: Zufriedenheit mit den Raumtemperaturen in verschiedenen Räumen tagsüber und nachts	41
Abb. 8.9: Gemessene Raumtemperaturen und Zufriedenheit mit der Temperatur im Wohnzimmer tagsüber.....	42
Abb. 8.10: Gemessene Raumtemperaturen und berichtete Temperatureinstellung am Raumthermostat bei Anwesenheit.....	43
Abb. 8.11: Gemessener Heizwärmeverbrauch in der Heizperiode 2011/2012 und berichtete Zufriedenheit mit den Wohnzimmertemperaturen im Winter tagsüber	43
Abb. 8.12: Aussagen zur Fensteröffnung im Winter gesamt und nach erlebter Heizperiode	45
Abb. 8.13: Aussagen zur Fensteröffnung im Winter nach berichteter eingestellter Lüftungsstufe	45

Abb. 8.14: Zustimmung zur Aussage „Ein „Frischluftegefühl“ stellt sich bei mir nur durch das Öffnen der Fenster ein.“ gesamt und nach erlebter Heizperiode.....	46
Abb. 8.15: Zufriedenheit mit der Frische der Luft im Winter differenziert nach Fensteröffnungsverhalten	46
Abb. 8.16: Zufriedenheit mit der Schnelligkeit der Beseitigung störender Gerüche im Winter differenziert nach Fensteröffnungsverhalten	47
Abb. 8.17: Einschätzung der Luftqualität im Winter differenziert nach gewählter Lüftungsstufe	47
Abb. 8.18: Kipplüftung von mindestens einer Stunde nach Zimmernutzung (n=52).....	48
Abb. 8.19: Zustimmung zur Aussage „Ein „Frischluftegefühl“ stellt sich bei mir nur durch das Öffnen der Fenster ein.“ und Kipplüftung von mindestens einer Stunde im Schlafzimmer, im Bad und in der Küche.....	49
Abb. 8.20: Einschätzung der Raumtemperaturen im Schlafzimmer und Kipplüftung	49
Abb. 8.21: Gemessener Heizwärmeverbrauch in kWh/qm in der Heizperiode 2011/2012 und berichtetes Lüftungsverhalten	50
Abb. 8.22: Gemessener Heizwärmeverbrauch in kWh/qm und berichtete Kipplüftung von mindestens einer Stunde im Schlafzimmer (Mittelwerte)	50
Abb. 8.23: Gemessener Heizwärmeverbrauch in kWh/qm und berichtete Kipplüftung von mindestens einer Stunde im Schlafzimmer (Trendlinie)	51
Abb. 8.24: Nutzung der außenliegenden Schiebeläden bzw. Jalousien	51
Abb. 9.1: Stufeneinstellung der Lüftungsanlage im Sommer	55
Abb. 9.2: Zufriedenheit mit der Luftqualität nach eingestellter Lüftungsstufe 1 (n=21) oder 2 (n=25) bei Anwesenheit	56
Abb. 9.3: Fensteröffnung im Sommer	56
Abb. 9.4: Fensteröffnung und gewählte Lüftungsstufe bei Anwesenheit im Sommer.....	57
Abb. 9.5: Nutzung der außenliegenden Schiebeläden bzw. Jalousien	57
Abb. 10.1: Zufriedenheit mit der Funktionalität der Lüftungsanlage	58
Abb. 10.2: Zustimmung zur Aussage „Die Lüftungsanlage entwickelt störende Geräusche.“ nach eingestellter Lüftungsstufe bei Anwesenheit in Sommer und Winter	59
Abb. 10.3: Zustimmung zur Aussage „Die Lüftungsanlage entwickelt störende Geräusche.“ nach Wohndauer	59
Abb. 10.4: Zustimmung zur Aussage „Ich empfinde es als angenehm, dass ich Winter die Fenster nicht mehr öffnen muss.“	60
Abb. 10.5: Zufriedenheit mit der Luftqualität und Luftfeuchtigkeit im Vergleich Sommer und Winter.....	60
Abb. 10.6: Zufriedenheit mit der Luftfeuchtigkeit in Sommer und Winter nach ausgewählter Lüftungsstufe	61
Abb. 10.7: Gemessene relative Raumluftfeuchte im Winter und Zufriedenheit mit der Luftfeuchtigkeit	62
Abb. 10.8: Gemessene relative Raumluftfeuchte im Winter und eingestellte Lüftungsstufe bei Anwesenheit	63
Abb. 10.9: Zufriedenheit mit der Luftqualität im Treppenhaus in Sommer und Winter	64
Abb. 10.10: Beachtung des Geschlossenhaltens der Treppenhausfenster im Winter	64
Abb. 11.1: Befürwortung und Ablehnung des Warmmieten-Modells gesamt (n=49).....	66
Abb. 11.2: Befürwortung und Ablehnung des Warmmieten-Modells nach Haushaltseinkommen	67
Abb. 11.3: Beurteilung des Warmmieten-Modells anhand von Adjektivpaaren gesamt und nach Wohndauer	68
Abb. 11.4: Beurteilung des Warmmieten-Modells anhand von Adjektivpaaren nach Präferenz des Abrechnungsmodells....	68
Abb. 11.5: Warmmiete als Grund für die Mietentscheidung gesamt und nach präferiertem Heizkostenabrechnungsmodell	70
Abb. 11.6: Warmmiete als Grund für die Mietentscheidung nach angegebenem Haushaltsnettoeinkommen	70
Abb. 11.7: Gemessener Warmwasserverbrauch in Kubikmeter/Person und berichtete Haushaltsgröße	71
Abb. 11.8: Gemessener Warmwasserverbrauch in m ³ /Person und berichtete Nutzung des Warmwasseranschlusses für die Waschmaschine	72

Tabellen

Tab. 3.1: Wohnflächen, Energiebezugsflächen und Anzahl der Zimmer (n=52).....	8
Tab. 3.2: Wohndauer der Befragten zum Befragungszeitpunkt (n=51).....	9
Tab. 7.1: Berichtete Kritik am Trockenschrank differenziert nach Nutzungstyp (n = 30, Mehrfachantworten möglich)	29
Tab. 7.2: Gemessene Warmwasserverbräuche pro Person (Mittelwerte) nach Nutzung des Warmwasseranschlusses.....	32
Tab. 8.1: Vorgehensweise bei der Wiedererwärmung der Wohnung (n=9).....	40
Tab. 8.2: Häufigkeit der Nutzung der außenliegenden Schiebeläden und Jalousien im Winter bei An- und Abwesenheit mit Gründen	52
Tab. 11.1: Berichtete Vorteile und Nachteile des Warmmieten-Modells	69

15 Anhang – Fragebogen

1. Wenn Sie Ihre derzeitige Wohnsituation betrachten, wie zufrieden sind Sie dann alles in allem gesehen? Zutreffendes bitte ankreuzen!

zufrieden	eher zufrieden	weder noch	eher unzufrieden	unzufrieden
☐	☐	☐	☐	☐

2. Wenn Sie nun an Ihre Wohnungssuche zurückdenken, welche der folgenden Aspekte waren ausschlaggebend für Ihre Entscheidung, die Wohnung in der Rotlintstraße anzumieten? Bitte legen Sie sich auf maximal fünf Aspekte fest.

Wohnungsgröße	☐
Wohnungszuschnitt	☐
Wohnungsausstattung	☐
Höhe der Gesamtmiete	☐
keine Heizkosten	☐
Passivhausstandard	☐
Vorhandensein von Balkon bzw. Terrasse	☐
Anbindung an ÖPNV	☐
Nähe zum Günthersburgpark	☐
Nähe zur Innenstadt	☐
Erreichbarkeit wichtiger Alltagsziele wie Arbeitsplatz, Schule, Kindergarten o.ä.	☐
Mietergarten	☐
Erstbezug nach Sanierung	☐
Nähe zu Freunden und Verwandten	☐

Falls für Sie entscheidende Einzugsgründe in der Liste fehlen, ergänzen Sie diese bitte hier:

3. Spielte der Passivhausstandard bei Ihrer Mietentscheidung eine Rolle?

- ☐ ja, eine entscheidende Rolle
☐ ja, eine untergeordnete Rolle
☐ nein
☐ weiß nicht

} Bitte weiter mit Frage 5

4. Welche Argumente sprachen dabei aus Ihrer damaligen Sicht für das Passivhaus? Mehrfachantworten möglich

- ☐ Heizkostensparnis
☐ Beitrag zum Klimaschutz
☐ Hoher Wohnkomfort
☐ Sonstiges, und zwar: _____

5. Verglichen mit Ihrer vorherigen Wohnung, welche Vorteile und/oder Nachteile sehen Sie im Wohnen in einem Passivhaus? Bitte beschreiben Sie kurz.

Vorteile:

Nachteile:

6. Wenn Sie nochmals vor der Wahl stünden, würden Sie sich wieder für eine Wohnung in einem Passivhaus entscheiden? Zutreffendes bitte ankreuzen.

ja, auf jeden Fall	ja, vielleicht	nein, eher nicht	nein, auf gar keinen Fall	weiß nicht
☐	☐	☐	☐	☐

7. Würden Sie Ihren Verwandten oder Freunden ein Passivhaus empfehlen? Zutreffendes bitte ankreuzen.

ja, auf jeden Fall	ja, vielleicht	nein, eher nicht	nein, auf gar keinen Fall	weiß nicht
☐	☐	☐	☐	☐

8. Haben Sie sich aufgrund Ihres Einzuges in ein Passivhaus über dessen technische Besonderheiten informiert?

- ☐ ja
☐ nein
☐ weiß nicht

} Bitte weiter mit Frage 10

9. Welche Informationsquellen haben Sie genutzt? Mehrfachnennungen sind möglich.

- ☐ Mieterhandbuch des Vermieters
☐ Gespräche mit dem Vermieter (z.B. bei der Wohnungsübergabe)
☐ Gespräche mit meinen Nachbarn
☐ Gespräche mit Freunden, Bekannten oder Kollegen
☐ Verbraucherzentrale
☐ Recherche im Internet
☐ Informationsbroschüren
☐ Artikel in Zeitschriften o.ä.
☐ sonstiges, und zwar? _____

10. Wenn Sie an das Mieterhandbuch Ihres Vermieters (Anhang des Mietvertrages) denken, wie zufrieden sind Sie mit den folgenden Aspekten?

	zufrieden	eher zu- frieden	weder noch	eher unzu- frieden	unzufrie- den	weiß nicht
Verständlichkeit der Informationen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Vollständigkeit der Informationen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Übersichtlichkeit des Dokuments	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Menge der Infor- mationen	☐	☐	☐	☐	☐	☐

**11. Beim Thema Information bleibend: Wie gut fühlen Sie sich über die folgenden Passivhaus-
typischen Aspekte informiert?**

	gut	eher gut	weder noch	eher schlecht	schlecht	weiß nicht
Bedienung der Lüftungsanlage	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wartung der Lüf- tungsanlage	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Öffnen der Fenster	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Heizverhalten	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Verschattung im Sommer	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Verschattung im Winter	☐	☐	☐	☐	☐	☐

12. Fehlen Ihnen noch Informationen zum Passivhaus, um sich umfassend informiert zu fühlen?

☐ ja, und zwar: _____

☐ nein

☐ weiß nicht

13. Wie sehr stimmen Sie den folgenden Aussagen zu? Zutreffendes bitte jeweils ankreuzen.

Ich stimme...	voll und ganz zu	überwiegend zu	teilweise zu	eher nicht zu	überhaupt nicht zu
Die Umwelt zu schützen ist meiner Meinung nach eine sehr wichtige Angelegenheit.	☐	☐	☐	☐	☐
Den Ausstoß an CO ₂ -Emissionen zu senken, ist wichtig für den Schutz der Umwelt.	☐	☐	☐	☐	☐
Ich interessiere mich für meinen Energieverbrauch zuhause.	☐	☐	☐	☐	☐
Ich interessiere mich für die Energieeinsparmöglichkeiten in meiner Wohnung.	☐	☐	☐	☐	☐
Energieeinsparung bedeutet, dass ich meinen Komfort einschränken muss.	☐	☐	☐	☐	☐
Energieeinsparung beschränkt mich in meiner Freiheit.	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kann meinen Energiekonsum ziemlich einfach reduzieren.	☐	☐	☐	☐	☐
Ich meine, ich sollte zuhause mehr Energie sparen.	☐	☐	☐	☐	☐
Meine Familie oder Freunde meinen, ich sollte zuhause mehr Energie sparen.	☐	☐	☐	☐	☐
Ich weiß, wie ich Energie sparen kann.	☐	☐	☐	☐	☐

14. Wie ist das bei Ihnen normalerweise? Zutreffendes bitte jeweils ankreuzen.

	ja	eher ja	eher nein	nein	weiß nicht
Schalten Sie Ihren Fernseher o.ä. aus, wenn längere Zeit niemand im Zimmer ist?	☐	☐	☐	☐	☐
Schalten Sie das Licht aus, wenn niemand im Zimmer ist?	☐	☐	☐	☐	☐
Achten Sie beim Kauf neuer Elektrogeräte auf Sparsamkeit beim Stromverbrauch?	☐	☐	☐	☐	☐
Achten Sie bei Ihrer Beleuchtung auf Energieeffizienz?	☐	☐	☐	☐	☐
Schalten Sie Ihren Computer nach Benutzung vollständig aus?	☐	☐	☐	☐	☐
Ist Ihnen ganz allgemein Ihr Stromverbrauch wichtig?	☐	☐	☐	☐	☐
Warten Sie bei der Benutzung der Waschmaschine, bis diese voll beladen ist?	☐	☐	☐	☐	☐
Warten Sie bei der Benutzung des Geschirrspülers, bis dieser voll beladen ist?	☐	☐	☐	☐	☐
Achten Sie im Winter bzw. an kalten Tagen darauf, dass die Fenster im Treppenhaus geschlossen sind?	☐	☐	☐	☐	☐

Die folgenden Fragen widmen sich verschiedenen Ausstattungsmerkmalen und technischen Besonderheiten Ihrer Wohnung – z.B. der Lüftungsanlage, mit der Ihre Wohnung ausgestattet ist.

15. Wie haben Sie Ihre Lüftungsanlage üblicherweise eingestellt? Bitte unterscheiden Sie dabei nach Sommer und Winter.

Zu Ihrer Orientierung: Einstellbar sind vier Lüftungsstufen.



Im <u>Sommer</u> bzw. an warmen Tagen	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	weiß nicht
wenn Sie zuhause sind?	☐	☐	☐	☐	☐
bei stundenweiser Abwesenheit (z.B. wegen Berufstätigkeit)?	☐	☐	☐	☐	☐
bei 1-2 tägiger Abwesenheit (z.B. wegen einer Wochenendreise)?	☐	☐	☐	☐	☐
bei mehrtägiger Abwesenheit (z.B. wegen eines Urlaubs)?	☐	☐	☐	☐	☐

Im <u>Winter</u> bzw. an kalten Tagen	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	weiß nicht
wenn Sie zuhause sind	☐	☐	☐	☐	☐
bei stundenweiser Abwesenheit (z.B. wegen Berufstätigkeit)	☐	☐	☐	☐	☐
bei 1-2 tägiger Abwesenheit (z.B. wegen einer Wochenendreise)	☐	☐	☐	☐	☐
bei mehrtägiger Abwesenheit (z.B. wegen eines Urlaubs)	☐	☐	☐	☐	☐

16. Wie haben Sie Ihr Raumthermostat im Winter bzw. an kalten Tagen üblicherweise eingestellt?
Bitte tragen Sie jeweils die gewählte Temperatur ein.

Zu Ihrer Orientierung: Einstellbar sind Temperaturen zwischen 5 und 30 °C.



		weiß nicht
wenn Sie zuhause sind	_____ °C	☐
bei stundenweiser Abwesenheit (z.B. wegen Berufstätigkeit)	_____ °C	☐
bei 1-2 tägiger Abwesenheit (z.B. wegen einer Wochenendreise)	_____ °C	☐
bei mehrtägiger Abwesenheit (z.B. wegen eines Urlaubs)	_____ °C	☐

17. Wie haben Sie Ihre Thermostat-Ventile an den zusätzlichen Heizkörpern im Winter bzw. an kalten Tagen üblicherweise eingestellt?

	*	1	2	3	4	5	weiß nicht
wenn Sie zuhause sind	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
bei stundenweiser Abwesenheit (z.B. wegen Berufstätigkeit)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
bei 1-2 tägiger Abwesenheit (z.B. wegen einer Wochenendreise)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
bei mehrtägiger Abwesenheit (z.B. wegen eines Urlaubs)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Sollte dies nicht für alle zusätzlichen Heizkörper gelten, machen Sie hier bitte ergänzende Angaben!

18. Wie beurteilen Sie die Raumtemperaturen in den einzelnen Zimmern Ihrer Wohnung im Winter bzw. an kalten Tagen? Bitte unterscheiden Sie dabei nach Tag und Nacht.

<u>tagsüber</u>	zu warm	genau richtig	zu kalt	weiß nicht
im Wohnzimmer	☐	☐	☐	☐
im Schlafzimmer	☐	☐	☐	☐
im Bad	☐	☐	☐	☐
in der Küche*	☐	☐	☐	☐
weitere(s) Zimmer**	☐	☐	☐	☐
<u>nachts</u>	zu warm	genau richtig	zu kalt	weiß nicht
im Wohnzimmer	☐	☐	☐	☐
im Schlafzimmer	☐	☐	☐	☐
im Bad	☐	☐	☐	☐
in der Küche*	☐	☐	☐	☐
weitere(s) Zimmer**	☐	☐	☐	☐

* Bitte nur beantworten, wenn eine separate Küche vorhanden ist. ** betrifft Dachgeschosswohnungen

19. Haben Sie in diesem Winter bei (mehrtägiger) Abwesenheit eine Absenkung Ihrer Raumtemperatur vorgenommen?

- ☐ ja
☐ nein
☐ weiß nicht

} Bitte weiter mit Frage 22

20. Wie gehen Sie vor, um nach einer Temperaturabsenkung Ihre Wohnung wieder aufzuheizen?

- a) Bitte geben Sie dazu an, wie Sie Ihre Lüftungsanlage einstellen und wie lange die jeweilige Stufe in etwa beibehalten wird.

	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	weiß nicht
Stufe der Lüftungsanlage	☐	☐	☐	☐	☐

Ungefähre Dauer der Einstellung: _____ (in Stunden)

☐ weiß nicht

- b) Bitte geben Sie zusätzlich an, welche Temperatur Sie am Raumthermostat einstellen.

a. Eingestellte Temperatur am Raumthermostat: _____ °C

☐

weiß nicht

- c) Bitte geben Sie außerdem noch an, welche Stufe Sie an den Thermostat-Ventilen Ihrer Heizkörper einstellen!

	*	1	2	3	4	5	weiß nicht
Einstellung der Thermostatventile	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

21. Wie zufrieden sind Sie mit der Dauer der Wieder-Erwärmung Ihrer Wohnung?

zufrieden	eher zufrieden	weder noch	eher unzufrieden	unzufrieden	weiß nicht
☐	☐	☐	☐	☐	☐

22. Wie bewerten Sie die Lüftungsanlage in Ihrer Wohnung? Bitte geben Sie dazu an, wie sehr Sie den folgenden Aussagen zustimmen.

Ich stimme...	voll und ganz zu	überwiegend zu	teilweise zu	eher nicht zu	überhaupt nicht zu
Die Lüftungsanlage funktioniert störungsfrei.	☐	☐	☐	☐	☐
Die Lüftungsanlage ist gut handhabbar.	☐	☐	☐	☐	☐
Die Lüftungsanlage entwickelt störende Geräusche.	☐	☐	☐	☐	☐
Ich habe das Gefühl, dass es in der Wohnung zieht.	☐	☐	☐	☐	☐
Ich empfinde es als angenehm, dass ich im Winter die Fenster eigentlich nicht mehr öffnen muss.	☐	☐	☐	☐	☐
Ein „Frischlufgefühl“ stellt sich bei mir nur durch das Öffnen der Fenster ein.	☐	☐	☐	☐	☐

23. Wie lüften Sie Ihre Wohnung im Winter und im Sommer? Bitte kreuzen Sie solche Antwortvorgaben an, die bei Ihnen üblicherweise zutreffen. Mehrfachnennungen sind möglich.

		<u>Sommer</u>	<u>Winter</u>
Fenster nicht geöffnet, Lüftungsanlage ist ausreichend		☐	☐
Fenster gelegentlich gekippt	einzelne Fenster	☐	☐
	mehrere Fenster gleichzeitig	☐	☐
Fenster häufig bis dauerhaft gekippt	einzelne Fenster	☐	☐
	mehrere Fenster gleichzeitig	☐	☐
Fenster ab und zu ganz geöffnet (Stoßlüftung)	einzelne Fenster	☐	☐
	mehrere Fenster gleichzeitig (Querlüftung)	☐	☐

24. Kippen Sie im Winter bestimmte Fenster über einen Zeitraum von mindestens einer Stunde an?

- ☐ ja
☐ nein
☐ weiß nicht
- } Bitte weiter mit Frage 26

25. Welche Fenster sind das normalerweise? Mehrfachnennungen sind möglich.

- ☐ Wohnzimmer
☐ Schlafzimmer
☐ Bad
☐ Küche
☐ weitere(s) Zimmer (in Dachgeschosswohnungen)

26. Wie zufrieden sind Sie mit der Luftqualität in Ihrer Wohnung bzw. in Ihrem Haus? Bitte unterscheiden Sie wieder nach Sommer und Winter.

Im Sommer	zufrieden	eher zufriede- den	weder noch	eher unzu- frieden	unzufrieden
Frische der Luft in der Wohnung	☐	☐	☐	☐	☐
Schnelligkeit der Beseiti- gung störender Gerüche in der Wohnung	☐	☐	☐	☐	☐
Luftfeuchtigkeit in der Wohnung	☐	☐	☐	☐	☐
Luftqualität im Treppen- haus	☐	☐	☐	☐	☐
Im Winter	zufrieden	eher zufriede- den	weder noch	eher unzu- frieden	unzufrieden
Frische der Luft in der Wohnung	☐	☐	☐	☐	☐
Schnelligkeit der Beseiti- gung störender Gerüche in der Wohnung	☐	☐	☐	☐	☐
Luftfeuchtigkeit in der Wohnung	☐	☐	☐	☐	☐
Luftqualität im Treppen- haus	☐	☐	☐	☐	☐

27. Wie benutzen Sie die außenliegenden Schiebeläden bzw. Jalousien, mit denen Ihre Wohnung ausgestattet ist? Bitte unterscheiden Sie dabei danach, ob Sie zuhause sind oder nicht.

Wenn Sie <u>zuhause</u> sind	(fast) immer	manchmal	nie	weiß nicht
Ich nutze sie im Sommer bei Sonnenschein zur Ver- schattung bzw. als Blendschutz.	☐	☐	☐	☐
Ich nutze sie im Winter bei Sonnenschein zur Ver- schattung zw. als Blendschutz.	☐	☐	☐	☐
Ich nutze sie als Sichtschutz, egal ob die Sonne scheint oder nicht.	☐	☐	☐	☐
Ich nutze sie abends bzw. nachts zur Verdunkelung.	☐	☐	☐	☐
Ich nutze sie im Winter als zusätzlichen Wärmeschutz.	☐	☐	☐	☐
Ich nutze sie als Einbruchschutz.	☐	☐	☐	☐

Wenn Sie <u>nicht</u> zuhause sind	(fast) immer	manchmal	nie	weiß nicht
Ich nutze sie im Sommer bei vorhergesagtem Sonnenschein zur Verschattung.	☐	☐	☐	☐
Ich nutze sie im Winter bei vorhergesagtem Sonnenschein zur Verschattung.	☐	☐	☐	☐
Ich halte sie als Einbruchschutz geschlossen.	☐	☐	☐	☐
Ich halte sie als Sichtschutz geschlossen.	☐	☐	☐	☐
Ich halte sie im Winter als zusätzlichen Wärmeschutz geschlossen.	☐	☐	☐	☐

28. Wie häufig nutzen Sie den Trockenschrank, der in Ihrem Badezimmer installiert ist?

	(fast) immer	manchmal	nie	weiß nicht
im Winter	☐	☐	☐	☐
im Sommer	☐	☐	☐	☐
in der „Übergangszeit“	☐	☐	☐	☐

29. Haben Sie Anregungen oder Kritik zum Thema Trockenschrank? Bitte beschreiben Sie kurz.

30. Nutzen Sie den Warmwasseranschluss im Bad für Ihre Waschmaschine?

- ☐ ja
☐ nein
☐ weiß nicht

} Bitte weiter mit Frage 32

31. Wie nutzen Sie Ihren Warmwasseranschluss?

- ☐ Mit einer Waschmaschine, die speziell für den Warmwasseranschluss ausgerüstet ist
☐ Mit einem (zeitgesteuerten) Vorschaltgerät
☐ weder noch
☐ weiß nicht

32. Nutzen Sie den Standby-Schalter im Wohnzimmer, wenn Sie bspw. abends zu Bett gehen?

- ☐ ja, (fast) immer
☐ ja, manchmal
☐ nein
☐ weiß nicht

} Bitte weiter mit Frage 34

33. Was sind die Gründe, warum Sie den Standby-Schalter nicht benutzen? Bitte beschreiben Sie kurz.

34. Wie häufig nutzen Sie die folgenden Elektrogeräte?

	täglich	mehrmals pro Woche	einmal pro Woche	seltener als einmal pro Woche	nie
Herd bzw. Backofen	☐	☐	☐	☐	☐
Waschmaschine	☐	☐	☐	☐	☐
Wäschetrockner	☐	☐	☐	☐	☐
Geschirrspülmaschine	☐	☐	☐	☐	☐
Mikrowelle	☐	☐	☐	☐	☐
Fernseher	☐	☐	☐	☐	☐
HiFi-Anlage	☐	☐	☐	☐	☐
Computer	☐	☐	☐	☐	☐

35. Besitzen Sie die folgenden Dinge?

	ja	nein
Gefrierschrank, Gefriertruhe	☐	☐
Aquarium	☐	☐
Solarium	☐	☐

36. Wie komfortabel finden Sie die folgenden Ausstattungsmerkmale Ihrer Wohnung?

	komfortabel	eher komfortabel	weder noch	eher unkomfortabel	unkomfortabel
Abluft-Trocken- schrank im Bad	☐	☐	☐	☐	☐
Warmwasseran- schluss für die Waschmaschine im Bad	☐	☐	☐	☐	☐
Standby-Schalter im Wohnzimmer	☐	☐	☐	☐	☐
geöltes Parkett in den Wohnräumen	☐	☐	☐	☐	☐
Trockenraum im Keller	☐	☐	☐	☐	☐

Aufgrund des niedrigen Heizwärmebedarfs kann in Passivhäusern auf eine Abrechnung der Heizkosten verzichtet werden, da die Fixkosten für die Abrechnung (Messgeräte, Ablesung, Rechnungsstellung usw.) höher sein können als die individuellen Verbrauchskosten. Die Heizkosten werden dann z.B. über eine wohnflächenbezogene Pauschale abgegolten, die vom Vermieter für einen längeren Zeitraum festgelegt wird, ohne dass eine jährliche Neuberechnung notwendig wird (sog. „Warmmieten-Modell“). Die folgenden Fragen sollen dazu dienen, Ihre Meinung zu diesem Modell zu erfahren.

37. Wie beurteilen Sie das „Warmmieten-Modell“? Bitte nutzen Sie die folgenden Adjektivpaare für Ihre Einschätzung. Zutreffendes bitte jeweils ankreuzen.

Das „Warmmieten-Modell“ finde ich ...

gut	☐	☐	☐	☐	☐	schlecht
vertraut	☐	☐	☐	☐	☐	fremd
sinnvoll	☐	☐	☐	☐	☐	sinnlos
zeitgemäß	☐	☐	☐	☐	☐	unzeitgemäß
gerecht	☐	☐	☐	☐	☐	ungerecht

38. War das „Warmmieten-Modell“ ein wichtiger Grund für Ihre Mietentscheidung?

ja, auf jeden Fall	ja, vielleicht	nein, eher nicht	nein, auf gar keinen Fall	weiß nicht
☐	☐	☐	☐	☐

39. Wie sehr stimmen Sie den folgenden Aussagen zum Warmmieten-Modell zu? In der nachfolgenden Frage 40 haben Sie dann Gelegenheit Ihre Meinung zum Warmmieten-Modell noch zu präzisieren.

Ich stimme...	voll und ganz zu	überwiegend zu	teilweise zu	eher nicht zu	überhaupt nicht zu
Mit Hilfe einer Heizkostenpauschale, die vom Vermieter nicht jährlich neu berechnet wird, sollte auf die individuelle Abrechnung in Passivhäusern generell verzichtet werden.	☐	☐	☐	☐	☐
Auf eine individuelle Heizkostenabrechnung kann im Passivhaus zwar verzichtet werden, aber der Vermieter sollte eine gebäudebezogene Abrechnung vornehmen und die Kosten entsprechend der Wohnflächen auf die Mieter umlegen.	☐	☐	☐	☐	☐
Auf eine individuelle Abrechnung der Heizkosten sollte auch im Passivhaus nicht verzichtet werden, weil diejenigen, die wenig verbrauchen, den Mehrverbrauch Anderer mit bezahlen, auch wenn die individuellen Gesamtkosten dann ggf. steigen.	☐	☐	☐	☐	☐

**40. Welche Vorteile und/oder Nachteile bietet das „Warmmieten-Modell“ Ihrer Meinung nach?
Bitte beschreiben Sie kurz.**

Vorteile:

Nachteile:

Zum Schluss noch ein paar Fragen für die Statistik.

41. Sind Sie...?

- ☐ weiblich
☐ männlich

42. Zu welcher Altersgruppe gehören Sie?

- ☐ unter 30 Jahre
☐ 30 bis 49 Jahre
☐ 50 bis 65 Jahre
☐ über 65 Jahre

43. Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt, Sie eingeschlossen?

_____ Personen

44. Was ist Ihr höchster Bildungsabschluss?

- ☐ kein Schulabschluss
☐ Volks-/Hauptschulabschluss
☐ Realschulabschluss (mittlere Reife)
☐ (Fach)Hochschulreife (Abitur)
☐ (Fach)Hochschulabschluss
☐ Promotion

45. Wie hoch ist Ihr monatliches Haushaltsnettoeinkommen? Welcher der folgenden Gruppen würden Sie sich zuordnen?

- ☐ < 1.300 €
☐ 1.300 bis unter 1.700 €
☐ 1.700 bis unter 2.600 €
☐ 2.600 bis unter 3.600 €
☐ 3.600 bis unter 5.000 €
☐ 5.000 € und mehr

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit!