

Martin Köhrer, Peter Hennig, Daniel Yanev

Die Zusatzheizung – Nutzung ergänzender Heizsysteme im Gebäudebereich

Auswirkung auf die Energie- und
Klimabilanz von Gebäuden

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlussberichtes einer vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) im Rahmen der Forschungsinitiative »Zukunft Bau« geförderten Forschungsarbeit. Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2019

ISBN 978-3-7388-0403-4

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Telefon 07 11 9 70 - 25 00
Telefax 07 11 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

www.irb.fraunhofer.de/tauforschung

Die Zusatzheizung – Nutzung ergänzen- der Heizsysteme im Gebäudebereich

• **Endbericht**

gefördert durch die Forschungsinitiative
Forschung Bau der BBSR

- Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-16.30 -

Autoren:

Martin Köhrer, Peter Hennig,
Daniel Yanev

Berlin, den 30.11.2018



Titel: Die Zusatzheizung – Nutzung ergänzender Heizsysteme im Gebäudebereich; Auswirkung auf die Energie- und Klimabilanz von Gebäuden.

Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-16.30

Projektzeitraum: 15.10.2016 – 31.11.2018

Zuwendungsgeber: BBSR Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Deichmann Aue 31 – 37
53179 Bonn

Projektbetreuer: Fabian Brodbeck

Zuwendungsnehmer: co2online gemeinnützige GmbH
Hochkirchstr. 9
10829 Berlin

Projektleiter: Sebastian Metzger

Autoren: Martin Köhrer, Peter Hennig, Daniel Yanev

Unter Mitarbeit von: Andreas Grondey, Katy Jahnke, Stefanie Jank, Filip Milojkovic, Isabel Peter, Markus Otto

Hinweis: Aus Gründen der Lesbarkeit wird in diesem Bericht auf eine geschlechterspezifische Differenzierung, wie z. B. Verbraucher und Verbraucherinnen, verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung für beide Geschlechter.



Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert (Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-16.30). Weiterer Fördermittelgeber war das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung. Die Verantwortung für den Inhalt des Berichts liegt bei den Autoren.

co2online gemeinnützige Beratungsgesellschaft mbH
Hochkirchstr. 9
D-10829 Berlin

Telefon: +49 (30) 76 76 85 0

Fax: +49 (30) 76 76 85 11

E-Mail: kontakt@co2online.de

Berlin, den 30.11.2018

Danksagung

Die Autoren bedanken sich ganz herzlich bei allen, die zum Erfolg dieses Forschungsvorhabens beigetragen haben.

Unser besonderer Dank gilt dem Fachbeirat des Projekts, der das Forschungsvorhaben kritisch begleitet und durch konstruktives Feedback unterstützt hat, sowie uns weiterführende Informationen und Materialien zur Verfügung gestellt hat. Insbesondere bedanken wir uns bei den Beiratsmitgliedern Christian Thomschke (ZIV), Sebastian Glasenapp (Thünen Institut), Patrick Huth (DUH) und Volker Lenz (DBFZ) für ihre Empfehlungen und Beantwortung vieler fachlicher Fragen.

Ebenfalls bedanken wir uns beim Landesinnungsverband für das Schornsteinfegerhandwerk Niedersachsen. Der Verband hat im Rahmen eines technischen Lehrgangs das Projekt Zusatzheizung auf die Tagesordnung gesetzt und uns bei der Kategorisierung von „Zusatzheizungsnutzertypen“ unterstützt.

An dieser Stelle sei allen Schornsteinfegern und Energieberatern gedankt, die uns im Rahmen der Befragung viele Einblicke in die Praxis gegeben und uns somit eine gute Diskussionsgrundlage geliefert haben. Auch den Teilnehmern der Endverbraucher-Umfrage, die uns mit ihren Angaben ein gutes Bild über die Verbreitung unterschiedlicher Nutzermotive und Nutzertypen verschafft haben, sagen wir danke.

Einen herzlichen Dank geht an Fabian Brodbeck, unserem Projektbetreuer seitens der Forschungsinitiative Zukunft Bau, für seine Begleitung des Projekts.

Nicht zuletzt möchten wir uns bei der Forschungsinitiative Zukunft Bau und den beiden Fördermittelgebern, dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) sowie dem Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL), dafür bedanken, dass sie dieses Forschungsvorhaben ermöglicht haben.

Kurzbeschreibung

Über den Endenergieverbrauch sekundärer Heizsysteme sowie deren Einfluss auf die Gebäudeenergiebilanz ist, trotz weiter Verbreitung, bisher wenig bekannt. Im Rahmen des Projekts „Zusatzheizung – Nutzung ergänzender Heizsysteme im Gebäudebereich“ wurden, mit Fokus auf Einzelraumfeuerungsanlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern, sowohl quantitative als auch qualitative Daten über Verbrauch und Nutzerverhalten ermittelt. Insgesamt wurden über 23.000 Verbrauchsdaten aus dem Heizkostenratgeber „HeizCheck“ und die Ergebnisse zweier Online-Befragungen, unter 1.559 Verbrauchern und 19 Schornsteinfegern, ausgewertet. Der Feldtest ergab, dass der Endenergieverbrauch von Zusatzheizungen im Mittel 39 kWh pro m² Nutzfläche und Jahr beträgt und einen Anteil von 33 Prozent am Gesamt-Energieverbrauch des Gebäudes ausmacht. Zudem wurde ein Endenergie-Mehrverbrauch für Wärme und Warmwasser in Gebäuden mit Zusatzheizung gegenüber Gebäuden ohne Zusatzheizung festgestellt. Der Mehrverbrauch wird mit dem Nutzerverhalten und der vergleichsweise geringen Effizienz der Feuerstätten begründet. Im Kontext rechtlicher Rahmenbedingungen konnten, insbesondere hinsichtlich der Berechnung von EnEV- Gebäudeenergieausweisen, Schwachstellen identifiziert werden.

Abstract

Although auxiliary heating systems are widely popular, little is as of yet known about their end-use energy consumption as well as their impact on the building energy balance. With a focus on single-room combustion plants in single-family and two-family homes, both quantitative and qualitative data about consumption and user behaviour have been collected within the framework of the project “auxiliary heating systems.” All in all, data from the co2online-tool “HeizCheck” of more than 23,000 consumers and online surveys of 1,559 consumers and 19 chimney sweepers have been evaluated. The field test revealed that the end-use energy consumption of auxiliary heating systems amounts to an average of 39 kWh per m² usable floor space and year as well as a proportion of 33 Percent of the total energy consumption. Moreover, the test revealed an additional end-use energy consumption of heat and hot water of buildings with an auxiliary heating system in comparison to buildings without one. User behaviour and the comparatively low efficiency of combustion plants are the assumed reasons for the additional consumption. In the context of the legal framework, several weak points were revealed especially in regards to the calculation of EnEV energy performance certificates.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	9
Abbildungsverzeichnis	12
Tabellenverzeichnis.....	14
Zusammenfassung	16
1 Einführung	20
1.1 Hintergrund und Begründung des Forschungsvorhabens.....	20
1.2 Forschungsansatz	21
2 Marktübersicht.....	22
2.1 Definition, Methoden und Quellen	22
2.1.1 Desktoprecherche und Sekundäranalyse.....	22
2.1.2 Verwendete Literatur und Quellen.....	22
2.1.3 Exkurs: Studie „The flame dilemma“	23
2.2 Ergebnisse: Brennstoffe, Techniken und rechtlicher Rahmen.....	24
2.2.1 Brennstoffarten und Bezugsquellen	24
2.2.2 Besonderheiten Festbrennstoffe	24
2.2.2.1 Holz	24
2.2.2.2 Kohle	27
2.2.3 Gerätetypen und Hersteller	28
2.2.3.1 Öfen, Kamine und Herde	28
2.2.4 Rechtlicher Rahmen	30
2.3 Ergebnisse: Der aktuelle Markt.....	34
2.3.1 Bestand von Zusatzheizungen	34
2.3.2 Zuwachs	35
2.3.3 Brennstoffverbrauch von Zusatzheizungen	37
3 Feldtest HeizCheck	43
3.1 Ziele der Feldstudie	43
3.2 Material und Methode	43
3.2.1 Datenerhebung	43
3.2.2 Datenaufbereitung	45
3.2.2.1 Berechnung der Zielgrößen	45
3.2.3 Beschreibung der Daten	47
3.2.4 Auswahl der statistischen Tests	48

3.2.4.1 ANOVA-Test	48
3.2.4.2 Kruskal-Wallis-Test und Bonferroni-Methode	48
3.2.4.3 Mann-Whitney (Wilcoxon) W-Test	49
3.2.4.4 Moods Median-Test	49
3.2.5 Häufigkeitsverteilung der Stichprobe	49
3.2.5.1 Häufigkeitsverteilungen der Einflussgrößen	49
3.2.5.2 Häufigkeitsverteilungen der Zielgrößen	52
3.2.5.3 Verteilung der Verbrauchsangaben nach Bundesländern	53
3.3 Ergebnisse der statistischen Auswertung	54
3.3.1 Überblick der statistischen Fragestellungen	54
3.3.2 Überprüfung der Datenerhebungsmethode	55
3.3.3 Energieverbrauch von sekundären Heizsystemen	57
3.3.3.1 Vergleich SH nach Gebäudebaujahr (bj)	57
3.3.3.2 Vergleich SH nach Gebäude-Nutzfläche a	58
3.3.3.3 Vergleich des absoluten Jahresenergieverbrauchs (SH_abs) nach a	59
3.3.3.4 Vergleich SH nach Energieträger (energetraeger_sh)	60
3.3.3.5 Anteil der Heizleistung von ergänzenden Heizsystemen	61
3.3.3.6 Differenzierung von SH/EVKS_GES nach Gebäudebaujahr-Stufen bj:	62
3.3.3.7 Differenzierung von SH/EVKS_GES nach Gebäudenutzfläche a:	63
3.3.4 Substitutionseffekt bei Nutzung von sekundären Heizsystemen	64
3.3.4.1 Vergleich EVKW_PH nach Gebäudebaujahr-Stufen bj	65
3.3.4.2 Vergleich EVKW_PH nach Gebäudenutzfläche a	67
3.3.5 Endenergie-Mehrverbrauch bei Nutzung von sekundären Heizsystemen ...	68
3.3.5.1 Vergleich EVKW_GES nach Gebäudebaujahr bj	69
3.3.5.2 Vergleich EVKW_GES nach Gebäudenutzfläche a	71
3.3.6 Vergleich des Primärenergieverbrauchs	72
3.3.6.1 Primärenergieverbrauch PE_NEE (Anteil nicht erneuerbarer Energien, nach EnEV)	73
3.3.6.2 Primärenergieverbrauch PE (gesamt)	74
4 Verbraucherbefragung	75
4.1 Material und Methode	75
4.1.1 Befragungskonzept	75
4.1.2 Versand und Rücklauf	75
4.2 Ergebnisse der Verbraucherbefragung	76
4.2.1 Beschreibung der Stichprobe (Gesamtstichprobe)	76
4.2.2 Informationen über die genutzten Heizsysteme	78

4.2.3	Verwendete Brennstoffe und bevorzugte Bezugsquellen	79
4.2.4	Häufigkeit und Motivation zur Nutzung von Feuerungsanlagen.....	80
4.2.5	Fragen zur Nachrüst- und Außerbetriebnahmepflicht von Feuerungsanlagen 82	
4.2.6	Zuordnung der Befragten zu Nutzertypen	83
5	Schornsteinfegerbefragung	86
5.1	Material und Methode	86
5.1.1	Befragungskonzept	86
5.1.2	Akquise von Teilnehmern und Ablauf der Befragung	86
5.2	Ergebnisse	86
5.2.1	Umsetzung der 1. BImSchV und Verbreitung von modernen Feuerstätten ..	87
5.2.2	Nutzermotive und Nutzertypen.....	89
5.2.3	Anforderung an Heizsysteme und Verbreitung von modernen Heizsystemtypen.....	92
5.2.4	Endenergie-Mehrverbrauch von Zusatzheizungen	92
6	Zusatzheizungsverbrauch im Kontext rechtlicher Anforderungen und statistischer Erhebungen.....	95
6.1	Energieeinsparverordnung (EnEV).....	95
6.1.1	Energiebedarfsausweis für Wohngebäude.....	95
6.1.2	Energieverbrauchsausweis	97
6.2	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)	98
6.3	Statistische Erhebungen	99
6.3.1	Zusatzheizungsverbrauch	99
6.3.2	Zusatzheizungsverbrauch in Ein- und Zweifamilienhäusern.....	100
6.3.3	Angaben zum Zusatzheizungsverbrauch im Energieverbrauchsausweis ..	100
7	Zusammenfassung der Ergebnisse und Diskussion	102
7.1	Diskussion Feldtest HeizCheck	102
7.2	Energieverbrauchskennwert von sekundären Heizsystemen (Endenergie) ..	102
7.3	Substitutionseffekt	104
7.4	Energie-Mehrverbrauch.....	104
7.5	„Verlorener“ bzw. „verschwendeter“ Zusatzheizungsverbrauch	106
7.6	Ursachen für den Endenergie-Mehrverbrauch.....	107
7.7	Primärenergieverbrauch.....	108
7.8	Der Verbraucher als Akteur.....	109
7.9	1. BImSchV und Informationsstand der Verbraucher.....	111
7.10	Hochrechnung des Feldtests EZFH.....	112

8	Empfehlungen an die Politik	113
9	Literaturverzeichnis	116
	ANLAGE A: Marktübersicht	121
	ANLAGE B: HeizCheck.....	122
	ANLAGE C: Verbraucherbefragung	139
	ANLAGE D: Schornsteinfeger-Befragung	164

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

1. BImSchV	Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen)
a	Jahr
a	Gebäudenutzflächen-Klasse (Einflussgröße im Feldtest)
APS	Aktuelle-Politik-Szenario
bj	Gebäudebaujahrklasse (Einflussgröße im Feldtest)
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
cm	Zentimeter
CO	Kohlenstoffmonoxid
DEPV e.V.	Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e.V.
DESTATISTIS	Statistisches Bundesamt
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DIN	Deutsches Institut für Normung
EE	Erneuerbare Energien
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
energetraeger_ph	Energieträgerart für das primäre Heizsystem (Einflussgröße im Feldtest)
Energietraeger_sh	Energieträgerart für das sekundäre Heizsystem (Einflussgröße im Feldtest)
EnEV	Energieeinsparverordnung
EZFH	Ein- und Zweifamilienhaus
EVKW_PH	Durchschnittlicher, klimabereinigter Endenergieverbrauch des primären Heizsystems pro m ² Gebäudenutzfläche und Jahr für Wärme und Warmwasser (Berechnung in Anlehnung an Energieverbrauchsausweis / EnEV, Zielgröße im Feldtest)
EVKW_GES	Durchschnittlicher, klimabereinigter Gesamt-Endenergieverbrauch pro m ² Gebäudenutzfläche und Jahr für Wärme und Warmwasser (Berechnung in Anlehnung an Energieverbrauchsausweis / EnEV, Zielgröße im Feldtest)
EWS	Energiewende-Szenario
F	Umrechnungsfaktor
Fm	Festmeter (Einheit für Holzmenge)
GEG	Gebäudeenergiegesetz
HKI	Industrieverband Haus-, Heiz- und Küchentechnik e. V.
KF	Klimafaktor

KÜO	Kehr- und Überprüfungsverordnung
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
Mio.	Million
mm	Millimeter
Mrd.	Milliarden
NO _x	Stickstoffdioxide
OGC	Gasförmige, organische Verbindungen
p	Wahrscheinlichkeitswert ($0 \leq p \leq 1$)
PJ	Petajoule
PE	Durchschnittlicher, klimabereinigter Gesamt-Primärenergieverbrauch pro m ² Gebäudenutzfläche und Jahr (Berechnung in Anlehnung an Energieverbrauchsausweis / EnEV, Zielgröße im Feldtest)
PE_NEE	Durchschnittlicher, klimabereinigter Gesamt-Primärenergieverbrauch m ² pro Gebäudenutzfläche und Jahr (Berechnung in Anlehnung an Energieverbrauchsausweis / EnEV) nach EnEV (Anteil der nicht erneuerbaren Energien, Zielgröße im Feldtest)
PEF	Primärenergiefaktor
PH	Durchschnittlicher, klimabereinigter Endenergieverbrauch des sekundären Heizsystems pro m ² Gebäudenutzfläche und Jahr für Raumwärme (Zielgröße im Feldtest)
SH	Durchschnittlicher, klimabereinigter Endenergieverbrauch des primären Heizsystems pro m ² Gebäudenutzfläche und Jahr für Raumwärme (Zielgröße im Feldtest)
SH/EVKW_GES	Deckungsanteil des sekundären Heizsystems am Gesamt-Endenergieverbrauch (Zielgröße im Feldtest)
sh_messung	Einflussgröße: Erfassung des Verbrauchs des sekundären Heizsystems
sh_vorhanden	Einflussgröße: Nutzung eines sekundären Heizsystems
SH_ABS	Durchschnittlicher, klimabereinigter Endenergieverbrauch des primären Heizsystems pro Jahr für Wärme (in Anlehnung an den Begriff Energieverbrauchskennwert) (Zielgröße im Feldtest)
TJ	Terajoule
wwb_typ	Erfassungsmethode der aufgewendeten Endenergie für Warmwasseraufbereitung (Einflussgröße im Feldtest)

WW	Endenergie für Warmwasseraufbereitung
UBA	Umweltbundesamt
ZIV	Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks – Zentralinnungsverband

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Das Projekt im schematischen Überblick.....	21
Abbildung 2: Altersstruktur der Einzelraumfeuerstätten (nach Baujahren) (ZIV 2017)	35
Abbildung 3: Entwicklung der Absatzzahlen von Einzelraumfeuerungsanlagen (HKI 2018) ..	36
Abbildung 4: Entwicklung des Brennholzverbrauchs zwischen 1994 und 2014 (Döring et al. 2016)	40
Abbildung 5: Verteilung der Stichprobe – Stichprobenanzahl nach bj (Gebäudebaujahr).*	
Referenz: Verteilung des deutschen Gebäudebestand laut Statistischen Bundesamts.	50
Abbildung 6: Verteilung der Stichprobe – Stichprobenanzahl nach a (Gebäudenutzfläche) ..	51
Abbildung 7: Verteilung der Stichprobe – Stichprobenanzahl nach energietraeger_ph (Energieträger für das primäre Heizsystem).....	51
Abbildung 8: Verteilung der Stichprobe – Stichprobenanzahl nach ww_b_typ (Messung des Warmwasserverbrauchs).....	52
Abbildung 9: Verteilung der Stichprobe – Stichprobenanzahl nach dem Merkmal sh_messung.	52
Abbildung 10: Häufigkeitstabelle von EVKW_PH (sh_messung<>2), EVKW_GES (sh_messung<>2), SH (sh_messung=1), SH/EVKW_GES (sh_messung=1). Angaben der drei ersten Diagramme in kWh/(m ² *a).....	53
Abbildung 11: Box-Whisker-Plot und Quantil-Diagramm von Gruppe sh_messung=1 (Endenergieverbrauchserfassung des sekundären Heizsystems) und Gruppe sh_messung=2 (keine Endenergieverbrauchserfassung des sekundären Heizsystems). Die EVKW_PH-Wert sind in kWh/(m ² *a) angegeben.	56
Abbildung 12: Box-Whisker-Plot von SH (sh_messung=1). SH in kWh/(m ² *a).....	57
Abbildung 13: Box-Whisker-Plot (links) und Quantil-Diagramm (rechts) von SH nach bj Angaben in [kWh/(m ² *a)].....	58
Abbildung 14: Box-Whisker-Plot (links) und Quantil-Diagramm (rechts) von evkw_sh nach a. Angaben in [kWh/(m ² *a)]	59
Abbildung 15: Box-Whisker-Plot (links) und Quantil-Diagramm (rechts) von SH_abs nach a. Angaben in [kWh/ a].....	60
Abbildung 16: Box-Whisker-Plot und Quartil-Diagramm von SH nach Energieträger (energetraeger_sh). Angaben in [kWh/(m ² *a)].....	61
Abbildung 17: Box-Whisker-Plot für SH/EVKW_GES.	62
Abbildung 18: Box-Whisker-Plot (oben) und Quantil-Diagramm (unten) von SH/EVKW_GES nach bj	63
Abbildung 19: Box-Whisker-Plot (oben) und Quantil-Diagramm (unten) von SH/EVKW_GES nach a.	64
Abbildung 20: Box-Whisker-Plot und Quartil-Diagramm von EVKW_PH nach sh_messung. Angaben in [kWh/(m ² *a)].....	65
Abbildung 21: Vergleich der Lagemaße von EVKW_PH nach sh_messung und nach Gebäudebaujahr a: Mittelwert (links oben), Median (rechts oben), unteres und oberes Quartil (links und rechts unten. Angaben in [kWh/(m ² *a)]	66
Abbildung 22: Vergleich der Lagemaße von EVKW_PH nach sh_messung und a: Mittelwert (links oben), Median (rechts oben), unterer und oberes Quartil (links und rechts unten Angaben in kWh/(m ² *a).....	68
Abbildung 23: Box-Whisker-Plot und Quartil-Diagramm von EVKW_GES nach sh_messung. Angaben in [kWh/(m ² *a)].....	69

Abbildung 24: Vergleich der Lagemaße von EVKW_GES nach sh_messung und a: Mittelwert (links oben), Median (rechts oben), unteres und oberes Quartil (links und rechts unten). Angaben in $[kWh/(m^2 \cdot a)]$.	70
Abbildung 25: Vergleich der Lagemaße von EVKW_GES nach sh_messung und a: Mittelwert (links oben), Median (rechts oben), unteres und oberes Quartil (links und rechts unten). Angaben in $kWh/(m^2 \cdot a)$.	72
Abbildung 26: Box-Whisker-Plot und Quartil-Diagramm von PE_NEE nach sh_vorhanden. Angaben in $kWh/(m^2 \cdot a)$.	73
Abbildung 27: Box-Whisker-Plot und Quartil-Diagramm von PE nach sh_vorhanden. Angaben in $[kWh/(m^2 \cdot a)]$.	74
Abbildung 28: Verbraucheransprache über Sondermailing	76
Abbildung 29: Kombination unterschiedlicher Heizungssysteme. (hervorgehoben: Kombinationen mit Zusatzheizungen).	78
Abbildung 30: Verwendung von Brennstoffen	80
Abbildung 31: Brennstoffbezug	80
Abbildung 32: Motive zur Nutzung von Zusatzheizungen	81
Abbildung 33: Anteil der Befragten, die nach Angaben zur ihrer Feuerungsanlage von der Nachrüstung- oder Außerbetriebnahme-Pflicht der Übergangsregelung (§ 26 1. BImSchV) betroffen sind.	82
Abbildung 34: Beratungstätigkeit bzw. Wissensstand zu Aspekten des Umweltschutzes	83
Abbildung 35: Prozentualer Anteil der am häufigsten vertretenen Nutzertypen.	85
Abbildung 36: Häufigkeit der Nutzung (Zahl auf Balken ist die Anzahl der Nennung, 100 % entsprechen 19 Nennungen im entsprechenden Prozentbereich).	90
Abbildung 37: Vorkommen von Nutzertypen	91
Abbildung 38: Nutzung eines 2. Energieträgers, Nennungen in Energieverbrauchsausweisen (SEnerCon)	101
Abbildung 39: Entwicklung des Zusatzheizungsverbrauchs (Energieverbrauchskennwert des sekundären Heizsystems SH) in Abhängigkeit von bj. Hinweis: Intervalle der Gebäudebaujahr-Stufen sind unterschiedlich groß.	103
Abbildung 40: Mehrverbrauch: Prozentuale Differenz von sh_messung=1 gegenüber sh_messung=3. Angabe der folgenden Lageparameter: Mittelwert, unteres, mittleres und oberes Quartil von EVKW_GES nach bj. bj=8 ist wegen geringer Stichprobenanzahl (n=70) nicht aussagekräftig und wird hier nicht abgebildet.	105
Abbildung 41: Mehrverbrauch: Absolute Differenz von sh_messung=1 gegenüber sh_messung=3. Angabe der folgenden Lageparameter: Mittelwert, unteres, mittleres und oberes Quartil von EVKW_GES nach bj. bj=8 ist wegen geringer Stichprobenanzahl (n=70) nicht aussagekräftig und wird hier nicht abgebildet.	105

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Eigenschaften von Scheitholz (eigene Darstellung)	25
Tabelle 2: Eigenschaften von Holzpellets (eigene Darstellung)	26
Tabelle 3: Eigenschaften von Holzbriketts (eigene Darstellung).....	26
Tabelle 4: Eigenschaften von Holzhackschnitzel (eigene Darstellung)	27
Tabelle 5: Eigenschaften von Steinkohle (eigene Darstellung)	28
Tabelle 6: Eigenschaften von Braunkohlebriketts (eigene Darstellung)	28
Tabelle 7: Ofen-Brennstoff-Matrix: Welche Brennstoffe eignen sich für bestimmte Ofenkategorien.	30
Tabelle 8: Emissionsgrenzwerte für Einzelraumfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe nach Anlage 4, 1. BImSchV (Auswahl)	31
Tabelle 9: Zeitpunkt der Nachrüstung oder Außerbetriebnahme von Einzelraumfeuerungsanlagen für Festbrennstoffe nach der Übergangsregelung §26 1. BImSchV	32
Tabelle 10: Emissionsgrenzwerte und Mindest-Jahresnutzungsgrad nach Ökodesign- Richtlinie (2015/1185/EU), gültig ab 2022.....	33
Tabelle 11: Bestand von Einzelraumfeuerungsanlagen (ohne Festbrennstoffkessel) im Jahr 2010 (Tebert & Volz 2016, eigene Darstellung)	34
Tabelle 12: Absatzzahlen von Einzelraumfeuerungsanlagen (HKI, 2018; Tebert & Volz 2016, eigene Darstellung).....	37
Tabelle 13: Gerätebezogene Endenergieverbräuche der in Haushalten installierten Kleinfeuerungsanlagen (ohne Festbrennstoffkessel), Deutschland, 2010 (Tebert & Volz 2016, eigene Darstellung)	38
Tabelle 14: Brennholzverteilung und -verbrauch nach Heizsystem; Gebäudetyp und Eigentumsverhältnis (Döring et al. 2016, *eigene Berechnung).....	39
Tabelle 15: Brennholzverteilung und durchschnittlicher -verbrauch nach Wohngegenden, 2014 (Döring et al. 2016)	40
Tabelle 16: Brennholzverteilung und durchschnittlicher -verbrauch nach Ortsgrößenklassen, 2014 (Döring et al. 2016)	41
Tabelle 17: Brennholzverteilung und durchschnittlicher –verbrauch nach Nettoeinkommengrößenklassen, 2014 (Döring et al. 2016)	41
Tabelle 18: Brennholzverteilung und durchschnittlicher –verbrauch nach Altersklassen, 2014 (Döring et al. 2016)	42
Tabelle 19: Brennholzverteilung und durchschnittlicher –verbrauch nach Haushaltsgröße, 2014 (Döring et al. 2016)	42
Tabelle 20: Brennholzverteilung nach Bezugsquelle (Döring et al. 2016)	42
Tabelle 21: Erfasste und abgeleitete Merkmalsausprägungen bei der Datenerhebung	44
Tabelle 22: Umrechnungsfaktor F_{PH} zur Berechnung von EVKW _{PH} (Heizwertbezug)	46
Tabelle 23: Umrechnungsfaktoren FSH zur Berechnung von EVKW _{SH}	47
Tabelle 24: Verteilung der Verbrauchsangaben nach Bundesland	54
Tabelle 25: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen EVKW _{PH} auf den Stufen sh_messung (sh_messung<>3)	56
Tabelle 26: Summenstatistik – Vergleich der EVKW _{PH} -Werte nach sh_messung (sh_messung<>3 – ohne Berücksichtigung der Gebäude ohne Zusatzheizung).	56
Tabelle 27: Summenstatistik von SH	57
Tabelle 28: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen SH auf den Stufen bj (Testergebnisse).....	58

Tabelle 29: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen SH auf den Stufen a (Testergebnisse).....	59
Tabelle 30: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen SH_abs auf den Stufen a (Testergebnisse).....	59
Tabelle 31: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen SH auf den Stufen energietraeger_sh (Testergebnisse).....	61
Tabelle 32: Summenstatistiken für SH/EVKW_GES.....	62
Tabelle 33: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen SH/EVKW_GES auf den Stufen bj (Testergebnisse).....	63
Tabelle 34: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen SH/EVKW_GES auf den Stufen a (Testergebnisse).....	64
Tabelle 35: Summenstatistik von EVKW_PH nach sh_vorhanden.....	65
Tabelle 36: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen EVKW_PH auf den Stufen sh_messung (Testergebnisse).....	65
Tabelle 37: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen EVKW_PH auf den Stufen sh_messung nach Gebäudebaujahr bj (Testergebnisse).....	67
Tabelle 38: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen EVKW_PH auf den Stufen sh_messung nach Gebäudenutzfläche a (Testergebnisse).....	67
Tabelle 39: Summenstatistik von EVKW_GES nach sh_messung.....	69
Tabelle 40: Testergebnisse von EVKW_GES nach sh_messung.....	69
Tabelle 41: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen EVKW_GES auf den Stufen sh_messung nach Gebäudebaujahr bj (Testergebnisse).....	70
Tabelle 42: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen EVKW_GES auf den Stufen sh_messung nach Nutzfläche a (Testergebnisse).....	71
Tabelle 43: Summenstatistik – PE_NEE nach sh_messung.....	73
Tabelle 44: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen PE_NEE auf den Stufen sh_messung (Testergebnisse).....	73
Tabelle 45: Summenstatistik – PE nach sh_messung.....	74
Tabelle 46: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen PE auf den Stufen sh_messung (Testergebnisse).....	74
Tabelle 47: Eigenschaften von Zusatzheizung-„Nutzertypen“.....	91
Tabelle 48: Vier Thesen zum Endenergie-Mehrverbrauch von Gebäuden mit Zusatzheizung und die Anzahl der Zustimmungen, Enthaltungen und Ablehnungen von 15 befragten Schornsteinfegern.....	94
Tabelle 49: Ermittlung des Zusatzheizungsverbrauchs aus Destatis-Zahlen (absolute Zahlen).....	99
Tabelle 50: Ermittlung des Zusatzheizungsverbrauchs aus den Destatis-Zahlen. Hinweis: Der Wert für den mittleren Zusatzheizungsverbrauch bezieht sich auf alle Wohngebäude mit und ohne Zusatzheizung.....	100
Tabelle 51: Ermittlung des Zusatzheizungsverbrauch pro EZFH aus den Daten der Studie Döring et al. 2016.....	100
Tabelle 52: Differenz (Energie-Mehrverbrauch) von EVKW_GES zwischen sh_messung=1 und sh_messung= nach a.....	106
Tabelle 53: Hochrechnung des Zusatzheizungsverbrauchs für EZFH auf Basis der Ergebnisse des Feldtests (Kap.3.2.5.3).....	112
Tabelle 54: Ergebnisse der Hochrechnung für Substitution und Mehrverbrauch Endenergie sowie der Primärenergieeinsparung durch Zusatzheizungen.....	112

ZUSAMMENFASSUNG

Trotz ihrer weiten Verbreitung (ca. 11 Mio. in Deutschland) sind sekundäre Heizsysteme, hinsichtlich ihres Einflusses auf die Gebäudeenergiebilanz, bisher wenig erforscht. Insbesondere der Energieverbrauch dieser Heizsysteme, sowie der Gesamtverbrauch solcher Gebäude sind nicht mit Zahlen belegt. Der hier vorgelegte Projektbericht erlaubt grundlegende Aussagen über die Höhe des Zusatzheizungsverbrauchs holzbefuerter Einzelraumheizungsanlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH). Anhand der Daten, die mit Hilfe des Online-Beratungstools „HeizCheck“¹ erhoben wurden, sind grundlegende Aussagen zu folgenden Punkten möglich:

- Höhe des Zusatzheizungsverbrauchs,
- Substitutionseffekt (Verdrängung des primären Heizsystems durch die Nutzung von Zusatzheizungen),
- Mehrverbrauch von Gebäuden mit Zusatzheizung, gegenüber Gebäuden ohne Zusatzheizung,
- Minderung des Primärenergieverbrauchs durch die Nutzung von Zusatzheizungen.

Die Aussagen zum Verbrauch zeichnen sich dadurch aus, dass sie in Anlehnung an den Energieverbrauchskennwert nach EnEV berechnet wurden. Die Kennwerte sind klimaschwankungsbereinigt und werden in Kilowattstunden pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche und Jahr ($\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$) ausgewiesen.

Ausgewertet wurden die Angaben von 23.078 Nutzern des HeizChecks (Eigentümer oder Bewohner eines EZFH), davon 3.845 mit Zusatzheizung, davon 1.833 (8 %) mit Angabe des Zusatzheizungsverbrauchs. Ergebnisse lieferten zudem eine innerhalb des Projekts durchgeführte Verbraucherbefragung (1.559 Teilnehmer) sowie eine Expertenbefragung unter Schornsteinfegern und Energieberatern (19 Teilnehmer).

Ergebnisse:

- Sekundäre (oder auch „ergänzende“) Heizsysteme verbrauchen im Mittel $39 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Der Deckungsanteil am Gesamt-Energieverbrauch des zu beheizenden Gebäudes beträgt 33 Prozent. Bei 23 Prozent der Gebäude ist der Endenergieverbrauch des sekundären Heizsystems höher als der Verbrauch des primären Heizsystems, d.h., eigentlich stellt die Zusatzheizung das primäre Heizsystem dar.
- Der Substitutionseffekt, durch die Nutzung einer Zusatzheizung bewirkt eine Endenergieeinsparung des primären Heizsystems von etwa 28 Prozent gegenüber Gebäuden ohne ergänzendes Heizsystem.
- Bei Betrachtung des Gesamt-Endenergieverbrauchs ist bei Gebäuden mit Zusatzheizung ($127 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$) ein Energie-Mehrverbrauch von 18 Prozent, gegenüber Gebäuden ohne Zusatzheizung ($109 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$), festzustellen. Einen besonderen Einfluss auf den Mehrverbrauch hat die Gebäude- bzw. Wohnungsgröße (Nutzfläche). Da oft nur ein sekundäres Heizsystem installiert ist, ist die Auswirkung auf die Gebäudebilanz bei kleineren Nutzflächen sehr hoch, bei größeren Nutzflächen ($>300 \text{ m}^2$) hingegen gering. Bedingt durch den geringeren Gesamtverbrauch sind die Differenzen bei neueren Gebäuden geringer. Bei Gebäuden mit Baujahr 2001–2010 kann der Mehrverbrauch mit $10 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ beziffert werden.
- Auf Ebene des Primärenergieverbrauchs (ausschließlich Berücksichtigung des nicht-

¹ <https://www.co2online.de/service/energiesparchecks/heizcheck/>

erneuerbaren Anteils nach EnEV) verbrauchen Gebäude mit Zusatzheizung lediglich (102 kWh/(m²*a)) und damit ca. 16 Prozent weniger als Gebäude ohne Zusatzheizung.

- Bei einer Hochrechnung der vorab dargestellten Ergebnisse ergeben sich folgende Werte:
 - Bezogen auf den Gebäudebestand aller EZFH beträgt der jährliche Zusatzheizungsverbrauch derzeit 119 Petajoule (PJ; 32,967 Mrd. kWh).
 - Durch Nutzung von Zusatzheizungen in EZFH wird der Verbrauch primärer Heizsysteme in einer Höhe von 85 PJ (23,521 Mrd. kWh) substituiert.
 - Der infolge ineffizienter Nutzung von Zusatzheizungen auftretende Endenergie-Mehrverbrauch in EZFH beträgt 59 PJ (16,496 Mrd. kWh).
 - Der trotzdem zu verzeichnende Substitutionseffekt des primären Heizsystems, und damit die indirekte Primärenergieeinsparung durch Nutzung von Zusatzheizungen in EZFH, beträgt ebenfalls 59 PJ (16,501 Mrd. kWh).

Das Statistische Bundesamt erfasst den jährlichen Energieverbrauch durch Zusatzheizungen nicht separat. Er lässt sich jedoch indirekt aus der Statistik ableiten und beträgt 156 PJ für das Referenzjahr 2014. Der jährliche Zusatzheizungsverbrauch lässt sich nicht direkt vergleichen, da er sich nur auf die Gruppe der EZFH bezieht, befindet sich jedoch hinsichtlich der Größenordnung in realistischer Nähe.

Die Wahl der Primärenergiefaktoren (PEF) beeinflusst, wie Gebäude mit Zusatzheizungen im Vergleich zu Gebäuden ohne Zusatzheizung auf Ebene der Primärenergie dastehen. Aktuell werden nach EnEV, durch die Auswahl der PEF, nur die nicht-erneuerbaren Anteile des Energieverbrauchs berücksichtigt. Dies führt dazu, dass Gebäude mit Zusatzheizungen rechnerisch einen geringeren Primärenergieverbrauch haben. Hierbei werden jedoch andere Aspekte der Nachhaltigkeit, wie beispielsweise die Auswirkungen der Schadstoffemissionen auf Gesundheit und Klima, nicht berücksichtigt.

Die vorab dargestellten Ergebnisse sind fehlerbehaftet: Zum einen, ist der Verbrauch des überwiegend zum Einsatz kommenden Energieträgers Scheitholz schwer zu messen. Der Energiegehalt ist zudem von der genutzten Holzart und dem Feuchtigkeitsgehalt des Holzes abhängig. Zudem ist den Nutzern die Holzart überwiegend nicht bekannt oder es wird ein Mix an Brennstoffen verfeuert. Die Verteilung der Verbrauchsdaten zeigt außerdem eine breite Streuung sowie eine überwiegend nicht parametrische Verteilung. Dies führt zu einer erhöhten Schwankungsbreite der Konfidenzintervalle. Als eine Ursache wurden die Zusatzheizungsnutzer ermittelt, die die Zusatzheizung als Hauptheizung nutzen und bei der Auswertung nicht herausgefiltert wurden. Ein weiterer Fehler könnte darin begründet liegen, dass die Stichprobe der Zusatzheizungsnutzer im Sample nur 16 Prozent betrug, während nach Angaben des Statistischen Bundesamtes etwa 30,2 Prozent der EZFH über eine Zusatzheizung verfügen.

Ursachen für den ermittelten Mehrverbrauch:

Ein wesentliches Ergebnis des Projekts war die Feststellung, dass Gebäude mit Zusatzheizung 16 Prozent mehr Endenergie verbrauchen als Gebäude ohne sekundäres Heizsystem. Hierfür wurden im Projekt folgende Ursachen ermittelt:

- Der Mehrverbrauch wird im Wesentlichen durch die Verbrauchermotivation und das Nutzerverhalten bedingt. Im Vordergrund der Nutzer steht die Motivation, eine hohe Behaglichkeit und „warme“ Raumtemperaturen zu erzielen. Die Folge ist eine Überheizung der mit Zusatzheizungen ausgestatteten Räume. Eine durch die Nutzung von Zusatzheizungen erzielbare Heizkosteneinsparung steht erst an zweiter Stelle der Motivation. Ein

Mehrverbrauch an Brennholz wirkt sich dabei kaum auf die Kosten aus, da viele Zusatzheizungsnutzer Brennstoffe aus dem eigenen Wald bzw. Garten nutzen bzw. kostengünstig selbst werben.

Der geringe Automatisierungsgrad von Zusatzheizungen setzt für deren bedarfsgerechte Nutzung (und Vermeidung von Überheizung) ein hohes Maß an Erfahrung hinsichtlich des bestehenden aktuellen Bedarfs voraus, da der Nutzer quasi Regelungsfunktionen ausübt.

- Die Heizleistung von Zusatzheizungen ist in der Regel deutlich höher als benötigt. Die kleinsten auf dem Markt erhältlichen Kaminöfen haben eine Leistung von 4–5 Kilowatt (kW). Insbesondere bei durchschnittlich großen EZFH-Neubauten, deren gesamte Heizlast in einer Größenordnung von 5–6 kW liegt, entspricht die Leistung der Zusatzheizung häufig dem Bedarf des gesamten Gebäudes.
- Einfache Kaminöfen können zu viel produzierte Wärme oft nicht speichern und zeitversetzt abgeben. Die in die Öfen integrierten Speicherelemente in Form von Steineinlagen (z. B. Speckstein) sind eher Zierelemente als Speicher. Hinzu kommt, dass die Hauptheizung teilweise zu träge reagiert und somit ungleichmäßige und temporär überhöhte Raumtemperaturen verursacht werden. Dieser Effekt tritt besonders bei Gebäuden mit Fußbodenheizung auf.
- Nicht zuletzt ist für den Mehrverbrauch auch die geringere Effizienz vieler Feuerungsanlagen verantwortlich. Selbst bei neuen „Einzelraumheizgeräten mit geschlossener Brennkammer“ (darunter fallen Kaminöfen) muss der Nutzungsgrad nach EU-Ökodesign-Richtlinie nur 65 Prozent betragen.
- Weitere Ursachen können sein: erhöhte Luftwechselrate bei raumluftabhängigem Betrieb, Wärmebrückenwirkung des Kamins, sowie bei einfachen Feuerungsanlagen ein häufiger, meist ineffizienter und emissionsintensiver Teillastbetrieb bei gedrosselter Luftzufuhr.

Empfehlungen

Um dem oben genannten Endenergie-Mehrverbrauch von Gebäuden mit Zusatzheizung entgegenzuwirken und gleichzeitig den Energieverbrauch durch Zusatzheizungen in der Praxis korrekt und transparent darzustellen, werden folgende Empfehlungen ausgesprochen:

- Korrekte Dimensionierung von neu installierten Zusatzheizungen: Eine Prüfung der Dimensionierung vor Installation der Anlage sollte verpflichtend vorgeschrieben werden und könnte, wie auch die Kontrolle der Einhaltung nach dem Einbau, bspw. durch den zuständigen Bezirksschornsteinfeger erfolgen.
- Bisher sind überwiegend Öfen mit einem Leistungsbedarf ab 6 kW erhältlich. Nur wenige Hersteller bieten Öfen im Leistungsbereich von 4–5 kW an. Für Neubauten, bei denen der Ofen lediglich wegen des Ambientes sowie aus Komfort- und Behaglichkeitsgründen eingesetzt wird, sind Leistungsbereiche bis zu 3 kW ausreichend. Ofenhersteller sollten daher in die Pflicht genommen werden, effiziente Feuerungsanlagen mit kleiner Leistung zu entwickeln, die den ästhetischen Ansprüchen der Nutzer genügen.
- Informationen zum bedarfsgerechten Heizen: Die Bedienungsanleitungen von Zusatzheizungen sollten obligatorisch zu diesem Thema ergänzt werden. Zusätzlich könnten über den Schornsteinfeger, im Rahmen der Ofenschau, z. B. Broschüren zum bedarfsgerechten Heizen flächendeckend verteilt werden. In diesem Kontext sollten die Verbraucher auch mit dem Thema „wie sachgerechtes Heizen zur Verminderung der Feinstaubimmissionen beiträgt“ konfrontiert werden. Bereits zur Verfügung stehende Informationsmaterialien sind zu evaluieren und könnten genutzt werden.

- Die Betrachtung einer Stichprobe von 2.504 Energieverbrauchsausweisen lässt vermuten, dass Zusatzheizungen – obwohl vorhanden – häufig nicht angegeben werden. Hier, ist ein Vollzugsdefizit zu vermuten. Da der mittlere Verbrauch der Zusatzheizung 39 kWh/m² und Jahr beträgt, führt die Nichtangabe dazu, dass solche Gebäude mindestens eine Energieeffizienzklasse (Stufenbreite 25 kWh/(m²*a)) besser bewertet werden. Es wird empfohlen, diese Vermutung, durch die Auswertung der vom DIBt im Rahmen der Stichprobenkontrolle erhobenen Energieverbrauchsausweisdaten, zu überprüfen.
- Bei der Erstellung von Energiebedarfsausweisen werden Zusatzheizungen i.d.R. nach dem Leitsatz der Fachkommission Bautechnik berücksichtigt, der Zusatzheizungen pauschal mit zehn Prozent der Wärmearbeit, zzgl. Verlusten, ansetzt. Auf die Zusatzheizung entfallen im Mittel 33 Prozent des Endenergieverbrauchs. Eine Anpassung des Leitsatzes, an die tatsächlichen Verhältnisse, ist daher zu diskutieren. Ebenfalls wären hier individuellere Verfahren zur Berücksichtigung des Deckungsanteils von Zusatzheizungen denkbar, um unterschiedliche Nutzertypen genauer einzubeziehen. Die Auswirkungen auf die EnEV-Anforderungen im Neubau, sind zu berücksichtigen.
- Schließen von Informationslücken und Sensibilisierung zum sparsamen Umgang mit Heizenergie durch eine Themen-/Informationskampagne. Die Kampagne sollte unterschiedliche Kommunikationskanäle nutzen und direkte Hilfestellungen an die Hand geben. Bereits vorhandene Kampagnen und –portale sollten dabei aufgegriffen und einbezogen werden.

Detaillierte Empfehlungen sind in Kap. 8 dargestellt.

1 EINFÜHRUNG

1.1 Hintergrund und Begründung des Forschungsvorhabens

Ergänzende Heizsysteme in Wohngebäuden sind in Deutschland bislang wenig erforscht, trotz hoher Relevanz für die Energiebilanz. Ein Feldtest von co2online in Kooperation u.a. mit dem Fraunhofer ISE ² zeigte, dass knapp die Hälfte der ca. 200 teilnehmenden Haushalte in Ein- und Zweifamilienhäusern mindestens eine Zusatzheizung nutzt; Auswertungen des Instituts Wohnen und Umwelt bestätigen diese Annahme. 95 Prozent dieser Zusatzheizungen werden mit Holz befeuert, wobei die durchschnittliche Nutzungsdauer etwa 54 Tage pro Jahr beträgt. Weitere Auswertungen von co2online zeigten, dass Zusatzheizungen im Durchschnitt 46 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/(m²*a)) verbrauchen, was 28,5 Prozent (%) des Gesamtverbrauchs des Gebäudes ausmacht.³ Die derzeit geltenden gesetzlichen Berechnungsvorschriften für Zusatzheizungen erlauben eine Zurechnung von pauschal zehn Prozent der Gesamtmenge⁴.

Obwohl grundlegende Informationen über die Verbreitung von Zusatzheizungen vorlagen, konnte insbesondere das Ausmaß des Energieverbrauchs dieser Anlagen in Deutschland weder durchschnittlich noch auf Ebene des Gebäudes valide beziffert werden. Zu Projektbeginn wurde davon ausgegangen, dass ein Großteil der Zusatzheizungen in Form von Kaminöfen die Wärme nicht passgenau abgibt, was zu überhöhten Raumtemperaturen und einem unnötigen Mehrverbrauch von Heizenergie führt. Die zunehmende Beliebtheit von Kaminöfen bei Hauseigentümern und der Einsatz von Zusatzheizungen in Neubauten erhöhten den Forschungsbedarf, auch unter dem Aspekt, die Verbreitung von hocheffizienten sekundären Heizsystemen aus Deutschland zu stärken.

In diesem Zusammenhang stellten sich folgende zentrale Forschungsfragen:

- Ist die Zusatzheizung flächendeckend in dem Umfang verbreitet, wie es der co2online-Praxistest Sanierungswirkung und das co2online-Heizgutachten suggerierten? Und haben Haushalte unnötig hohe Heizkosten, ohne es in dieser Form wahrzunehmen?
- Zu welchen Teilen ist die Zusatzheizung komplementär oder substituierend zur Hauptheizung?
- Welche Motive zur Nutzung von Zusatzheizungen hat der Verbraucher? Welche Nutzertypen sind verbreitet, und wie ist der Kenntnisstand eine effiziente Nutzung und die Umweltbelastung betreffend?
- Wie sieht der Markt für Zusatzheizungen aus: Ist der Marktanteil hocheffizienter Systeme geringer als möglich, weil der Mehrwert z. B. von wasserführenden Systemen nicht erkannt wird?
- Ergeben sich aus einer detaillierten Berücksichtigung von Zusatzheizungen Veränderungen beim (hochgerechneten) durchschnittlichen Energieverbrauch im deutschen Wohngebäudebestand?
- Ergeben sich aus einer detaillierten Berücksichtigung von Zusatzheizungen nötige Anpassungen im rechtlichen Rahmen, bspw. in der Energieeinsparverordnung (EnEV) oder dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)?

² co2online, SEC, Fraunhofer ISE 2015, S. 22

³ co2online 2016: Heizgutachten

⁴ DIBt 2014, Seite 12

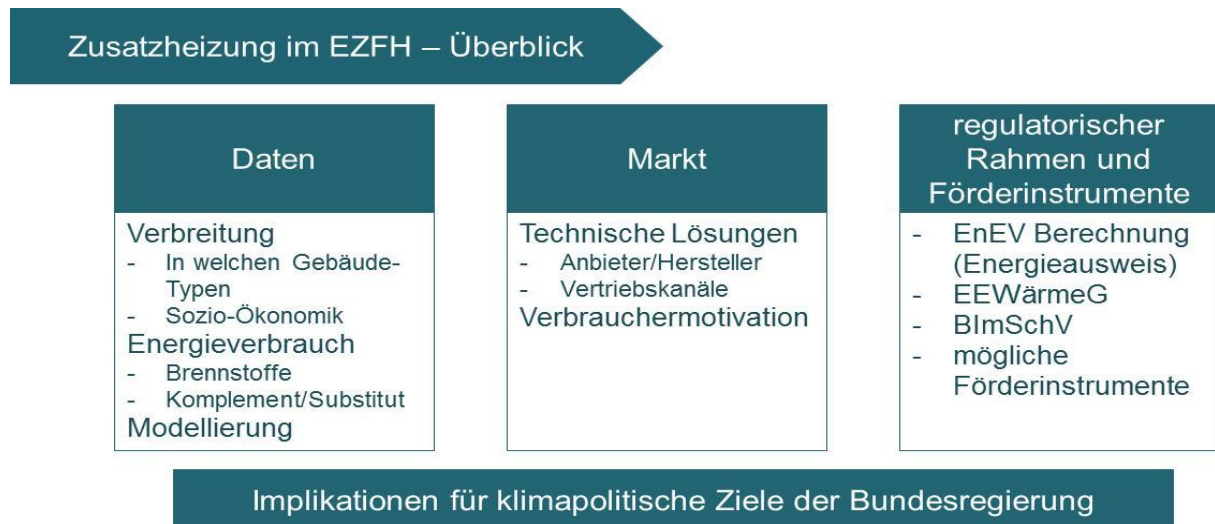


Abbildung 1: Das Projekt im schematischen Überblick

1.2 Forschungsansatz

Zur Beantwortung der oben genannten Fragestellungen wurden unterschiedliche Forschungsansätze gewählt. Die Struktur des Berichts richtet sich nach den folgenden umgesetzten Arbeitspaketen:

AP 2: Marktübersicht (Desktop-Recherche und Sekundäranalyse) → Kap. 2

AP 3: Feldtest HeizCheck (empirische Datenerhebung) → Kap. 3

AP 4: Verbraucherbefragung (empirische Datenerhebung) → Kap. 4

AP 5: Schornsteinfegerbefragung (empirische Datenerhebung) → Kap. 5

AP 6: Rechtliche Rahmenbedingungen (Desktoprecherche) → Kap. 6

Die Ergebnisse wurden in AP 7 (Kap. 7) zusammengetragen und diskutiert. Hieraus wurden sukzessive Handlungsempfehlungen abgeleitet (Kap.8).

Die Ergebnisse wurden im Rahmen von AP 1, von einem dazu einberufenen Beirat, evaluiert.

2 MARKTÜBERSICHT

2.1 Definition, Methoden und Quellen

Allgemein ist mit dem Begriff der „Zusatzheizung“ in diesem Projekt eine sekundäre oder ergänzende Heizung für Innenräume von Privathaushalten gemeint. Bislang ist der Begriff Zusatzheizung kein in Gesetzestexten oder Normen definierter Begriff. Neben mit (Fest-)Brennstoff betriebenen Öfen, Kaminen und Herden, als typische Einzelraumfeuerungsanlagen, fallen grundsätzlich auch elektrische oder mit Gas betriebene Heizgeräte, wie bspw. Konvektoren, Heizlüfter, Heizstrahler und Klimaanlage unter den Begriff der Zusatzheizung. Diese werden jedoch nur am Rande in diese Studie einbezogen. Im rechtlichen Kontext werden ebenfalls vor allem mit Brennstoff bzw. Festbrennstoff betriebene Geräte betrachtet. Derart befeuerte Zusatzheizungen unterliegen in der Regel der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV, 2010).

Für die vorliegende Studie wurde der Begriff der Zusatzheizung daher wie folgt definiert:

„Als Zusatzheizung werden sekundäre oder ergänzende Heizsysteme für Innenräume von Privathaushalten verstanden, die, mit Ausnahme wassergeführter Systeme, nicht mit einer Hauptheizung gekoppelt sind. Zusatzheizungen sind hauptsächlich mit Brennstoffen bzw. Festbrennstoffen betriebene Einzelraumfeuerungsanlagen, bei denen durch Verfeuerung des Brennstoffs Wärme erzeugt wird, welche direkt an den Raum, oder wassergeführt auch in den Heizkreislauf, abgegeben werden kann.“

2.1.1 Desktoprecherche und Sekundäranalyse

Die Marktanalyse erfolgte hauptsächlich durch die Methoden Desktoprecherche und Sekundäranalyse, also der Analyse bestehender Literatur und Studienergebnisse. Die Desktoprecherche sollte zunächst einen Überblick über die vorhandenen und am Markt verfügbaren Gerätetypen und verwendeten Brennstoffarten geben. Dazu wurden typische Verkaufsstellen wie Baumärkte, spezielle Ofenvertriebe sowie Informationsplattformen recherchiert und die Ergebnisse in Übersichten gesammelt. Die Schwierigkeiten bestanden hier in der verbreiteten Nutzung synonyme Begriffe und der Ableitung einer für das Projekt geltende Systematik.

Für die Untersuchung von aktuellen Marktdaten, wie dem Bestand an Zusatzheizungen, den jährlichen Zuwächsen und, sofern verfügbar, bereits erhobenen Verbrauchsdaten, war es erforderlich, zunächst entsprechende Literaturquellen zu identifizieren, die sich mit Heizsystemen, im Sinne der Definition, beschäftigt haben. Die Datenlage zur Marktanalyse bezüglich Zusatzheizungen ist gering, da die vorliegende Literatur in der Regel nicht nach Primär- und Sekundärheizsystemen unterscheidet. Daher mussten für diese Studie Teilergebnisse von Studien mit anderen Schwerpunkten herangezogen werden.

2.1.2 Verwendete Literatur und Quellen

Für die Übersicht der Brennstoffe und Techniken wurden vorrangig Informationen auf Vertriebsportalen, z. B. von Baumärkten und Ofenhändlern, recherchiert und systematisiert. Hinzu kamen weitere Portale, die Informationen zu Brennstoffen, rechtlichen Bedingungen und Definitionen von Gerätetypen liefern, hier insbesondere Plattformen von Verbänden wie dem DEPV und dem HKI, sowie geltende DIN-Normen. Folgende Quellen wurden im Rahmen der Recherche genutzt:

- www.aktion-holz.de
- www.brennholzservice-berlin.de
- www.holzbriketts-kaufen.net
- www.depi.de

- www.obi.de
- www.kaminanzuender.net
- www.heizpellets24.de
- www.lwf.bayern.de
- www.heizen.fnr.de
- www.depv.de
- www.heizsparer.de
- www.ofenberater.de
- www.ofen.de
- www.ofenseite.com
- www.brikett-rekord.com
- www.brennstoffhandel.de
- www.hki-online.de
- und weitere

Die Marktanalyse setzte ebenfalls direkt bei den entsprechenden Verbänden an, um Datenerhebungen zum Bestand und zu Absatzzahlen zu erhalten. Bezüglich vorhandener Verbrauchsdaten wurden wissenschaftliche Studien herangezogen. Folgende Studien wurden im Rahmen der Marktanalyse zur Zusatzheizung näher betrachtet:

- Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e. V. (DEPV): Verhaltene Marktentwicklung für Holzpellets, 2016 (2017), Berlin
- Diefenbach, N., Cischinsky H., Rodenfels, M. & Clausnitzer, K.-D.: Datenbasis Gebäudebestand - Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand (2010). Institut Wohnen und Umwelt (IWU) , Darmstadt & Bremer Energie Institut (BEI), Bremen
- Döring, P., Glasenapp, S. & Mantau, U.: Energieholzverwendung in privaten Haushalten - 2014 Marktvolumen und verwendete Holzsortimente (2016), Uni Hamburg, Hamburg
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR): Marktanalyse Nachwachsende Rohstoffe (2006), Gülzow
- HKI Industrieverband Haus-, Heiz und Küchentechnik e. V. (HKI): Presseinformationen (2018)
- Tebert, C. & Volz, S.: Ermittlung und Aktualisierung von Emissionsfaktoren für das nationale Emissionsinventar bezüglich kleiner und mittlerer Feuerungsanlagen der Haushalte und Kleinverbraucher Endbericht (2016). Ökopool, Hamburg
- Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks – Zentralinnungsverband (ZIV): Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks zum Anlagenbestand in Deutschland 2017 (2018), Sankt Augustin

2.1.3 Exkurs: Studie „The flame dilemma“

Aufgrund desselben Forschungsschwerpunkts, jedoch mit einem anderen geografischen Bezugsraum, und damit nicht vergleichbarem Untersuchungsgegenstand (Gebäudebestand in Texas, USA), wird an dieser Stelle die Zusammenfassung eines Fachartikels von Afamia Elnakat und Juan D. Gomez mit dem Titel „The flame dilemma: A data analytics study of fireplace influence on winter energy consumption at the residential household level“⁵ vorgestellt. Diese Studie untersucht die Auswirkungen durch Nutzung von zusätzlichen Einzelraumfeuerungsanlagen auf Haushaltsebene, unabhängig von der Funktion der Atmosphäre

⁵ Elnakat & Gomez 2016

und der Raumluftqualität. Der Fokus der Studie liegt auf der Verbrauchseinsparung von Gebäuden mit und ohne Einzelraumfeuerungsanlage. Hier wurde der Endenergieverbrauch über drei Winter-Saisonen (2011-2013) von 365.190 Einfamilienhäusern analysiert und verglichen. Die Daten wurden nach Art der Energieträger differenziert und nach Gebäuden mit „rein elektrischer“ oder dualer Energieversorgung, sowie nach Größe und Baujahr, unterschieden.

Im Durchschnitt verbrauchten Gebäude mit zusätzlichen Feuerungsanlagen, in den Monaten Januar, Februar und Dezember, 6.931 kWh für Heizzwecke, Gebäude ohne zusätzliche Feuerungsanlagen im gleichen Zeitraum hingegen nur 5.291 kWh. Dies ergibt einen signifikanten Mehrverbrauch von 31 Prozent bei Gebäuden mit Zusatzheizung. Auf Basis der Ergebnisse empfahlen die Autoren der Studie eine neue Richtlinie und Verordnungen für Baugenehmigungen und Renovierungen sowie Förderprogramme für effizientere und sauberere Feuerungsanlagen-Technologien.

2.2 Ergebnisse: Brennstoffe, Techniken und rechtlicher Rahmen

2.2.1 Brennstoffarten und Bezugsquellen

In diesem Kapitel werden die Produkteigenschaften sowie die generelle Marktsituation der am häufigsten eingesetzten Brennstoffe für sekundäre Heizsysteme beschrieben.

Grundsätzlich, sind folgende Brennstoffe für Zusatzheizungen zu unterscheiden:

- Festbrennstoffe: Holz, Kohle
- Gas, Öl, Bioethanol
- Strom

2.2.2 Besonderheiten Festbrennstoffe

2.2.2.1 Holz

Beim Festbrennstoff Holz, wird im Wesentlichen unterschieden zwischen Scheitholz (auch oft Stückholz genannt), Holzpellets, Holzbriketts und Holzhackschnitzeln (auch bekannt als Hackschnitzel oder Hackgut). Im Hinblick auf dessen wichtigste gemeinsame Qualitätsmerkmale, Größe, Wassergehalt und Heizwert, gelten für alle vier Holzbrennstoffe, gemäß weltweit gültiger ISO-Standards, bestimmte Mindestanforderungen, die bei der Herstellung eingehalten werden müssen.⁶ Dabei spielt auch die verwendete Holzart eine wichtige Rolle. Sie bestimmt neben dem Heizwert die Zündtemperatur, die Brenndauer und die Eignung des Brennstoffs für einige Heizungsanlagen, wie etwa offene Kamine.⁷

Holzarten

Die verschiedenen Baumarten lassen sich in zwei Hauptgruppen einteilen: Hölzer mit einer Rohdichte unter 550 kg/m^3 werden als Weichhölzer, alle anderen als Harthölzer klassifiziert.⁸ Erstere zeichnen sich dadurch aus, dass sie leicht zu entzünden sind, hohe Temperaturen entwickeln, aber eine relativ kurze Brenndauer aufweisen. Letztere lassen sich hingegen schwer entzünden, entwickeln niedrigere Temperaturen und brennen länger.⁹ Da Weichhölzer viel Harz enthalten, erzeugen sie einen starken Funkenflug und sind, im Unterschied zu Harthölzern, für offene Kamine nicht geeignet.¹⁰ Ein weiterer Unterschied besteht in den

⁶ TFZ 2015

⁷ energie-experten.org, o.J.

⁸ Hartmann & Reisinger 2007, S. 62

⁹ Hoftechnik o.J.

¹⁰ Paligo o.J.

Heizwerten, die in der Regel stark vom Wassergehalt des Holzes abhängig sind.¹¹

Scheitholz

Scheitholz ist fertig gespaltenes Holz, das auf dem Brennstoffmarkt in der Regel mit einer Länge von 25 bis 33 cm verfügbar ist.¹² Im September 2014 wurden, durch die internationale Norm DIN EN ISO 17225-5: „Klassifizierung von Stückholz“, die deutschen und europäischen qualitätsbezogenen Spezifikationen für Scheitholz erneuert. Im Gegensatz zu den maschinell hergestellten Holzpellets und –briketts, muss Scheitholz ein bis zwei Jahre vor der Nutzung getrocknet werden, damit sein Wassergehalt auf 15–20 Prozent sinkt und keine erhöhten Luftschadstoffe bei der Verbrennung emittiert werden.^{13 14} Grundsätzlich gilt auch hier: je höher der Wassergehalt, desto niedriger der Heizwert.

Tabelle 1: Eigenschaften von Scheitholz (eigene Darstellung)

Brennstoff Scheitholz			
Heizwert	3,3 - 4,5 kWh/kg		
Wassergehalt	15 - 20 %, nach mindestens einem Jahr Lagerung		
Bezugsquellen	Brennholzhandel	Baumarkt	heimische Förster
	Biomassehöfe	Genossenschaften	Selbstversorgung im Wald

Holzpellets

Holzpellets werden aus getrockneten, naturbelassenen Nebenprodukten, wie Sägemehl, Hobelspänen und Hackschnitzeln, meistens in Säge- und Hobelwerken produziert. Sie werden, ohne Zugabe von chemischen Bindemitteln, unter hohem Druck gepresst, nehmen eine zylindrische Form an und haben einen Durchmesser von 6 oder 8 mm.^{15,16} Für Holzpellets gilt die Norm DIN EN ISO 17225-2: „Klassifizierung von Holzpellets“. ¹⁵ Neben Größe, Wassergehalt und Heizwert besitzt dieser Holzbrennstoff zwei weitere wichtige Qualitätsmerkmale: Aschegehalt und Feinanteil. Die Aschemenge, die von dem verbrannten Pellet übrig bleibt, muss so gering wie möglich sein, weil nur dann die Heizungsanlage reibungslos funktionieren kann. Beim Feinanteil handelt es sich um den Anteil von Partikeln, die kleiner als 3,15 mm sind und sich beim Einblasen in den Pellet-Lageraum vom Pellet lösen. Hohe Feinanteile wirken sich negativ auf den Heizwert aus.¹⁷ Es gibt in Deutschland zwei Zertifizierungsprogramme, die die Einhaltung der Qualitätsstandards für Holzpellets sicherstellen. Die Zertifikate ENplus und DINplus gehen über DIN EN ISO 17225-2 hinaus und umfassen die gesamte Bereitstellungskette, von der Produktion bis hin zur Lieferung.¹⁵

¹¹ Hartmann & Reisinger 2007, 58f.

¹² KWB 2017

¹³ TFZ 2015, S.10

¹⁴ FNR o.J. (a)

¹⁵ FNR o.J. (b)

¹⁶ KWB 2017

¹⁷ Paligo o.J. (b)

Tabelle 2: Eigenschaften von Holzpellets (eigene Darstellung)

Brennstoff Holzpellets		
Heizwert	4,6 - 5 kWh/kg	
Wassergehalt	max. 10 %	
Aschegehalt	0,5 - 1,2 %	
Feinanteil	max. 1 %	
Bezugsquellen	Lagerhaus	Baumarkt
	Biomassehöfe	Sägewerke

Holzbriketts

Holzbriketts werden, ähnlich wie Holzpellets, aus Holzresten von Säge- und Hobelwerken durch maschinelles Pressen und ohne Zusatz von Bindemitteln hergestellt. Sie haben jedoch einen größeren Durchmesser, der zwischen 25 und 100 mm liegen kann. Holzbriketts kommen in verschiedenen Formen und Arten vor.¹⁸ Sie sind rund oder eckig und es gibt sie mit oder ohne Loch.^{18 19} Im Hinblick auf den Rohstoff wird zwischen Hartholz-, Weichholz-, Mischholz- und Rindenbriketts unterschieden. Die letzte Variante ist die teuerste mit der längsten Brenndauer, darf jedoch in Kaminöfen nicht benutzt werden.²⁰ Auch bei Holzbriketts muss auf den Aschegehalt geachtet werden. Die internationale Norm DIN EN ISO 17225-3: „Klassifizierung von Holzbriketts“ legt die Qualitätsanforderungen für diesen Brennstoff fest, die Umsetzung der Norm wird – wie auch bei Holzpellets – durch die Qualitätssiegel ENplus und DINplus sichergestellt wird.

Tabelle 3: Eigenschaften von Holzbriketts (eigene Darstellung)

Brennstoff Holzbriketts			
Heizwert	4,3 – 5,3 kWh/kg		
Wassergehalt	7 – 12 %		
Aschegehalt	max. 1 % (3,8 % bei Rindenbriketts)		
Bezugsquellen	Baumarkt	Biomassehöfe	Brennstoffhandel

Holzhackschnitzel

Holzhackschnitzel sind Holzstücke aus Sägeabfällen oder Restholz, die mit schneidenden Werkzeugen wie Scheiben-, Trommel- und Schneckenhacker zerkleinert werden.^{16 21} Die internationale Norm DIN EN ISO 17225-4: „Klassifizierung von Holzhackschnitzeln“ teilt Holzhackschnitzel in drei Korngrößenklassen ein: P16S, P31S und P45S, wobei die Zahl für den jeweils maximal zulässigen Durchmesser der Holzstücke in Millimetern steht. Die Holzstücke dürfen nicht kleiner als 3,15 mm sein, sonst gehören sie zum Feinanteil. Ihre Länge darf zudem 200 mm nicht überschreiten.²² Wenn der Wassergehalt des zur Herstellung der Holzhackschnitzel verwendeten Holzes hoch, bzw. erntefrisches Rohmaterial dabei zum Einsatz gekommen ist, müssen die Holzhackschnitzel vor der Verbrennung getrocknet werden.²¹

¹⁸ FNR o.J. (c)

¹⁹ kaminholz-wissen.de 2018

²⁰ Hanisch 2017

²¹ FNR o.J. (c)

²² TFC 2014

Seit Oktober 2016 haben Hersteller und Händler von Holzhackschnitzeln die Möglichkeit, ihre Produkte über das ENplus-Programm zertifizieren zu lassen.²³

Tabelle 4: Eigenschaften von Holzhackschnitzel (eigene Darstellung)

Brennstoff Holzhackschnitzel		
Heizwert	3,3 – 4,5 kWh/kg	
Wassergehalt	15 – 35 % je nach Lagerungsdauer	
Aschegehalt	0,5 – 1,5 %	
Feinanteil	max. 10 % (max. 15 % bei P16S)	
Bezugsquellen	Baumarkt	Forstbetrieb
	Maschinenringe	eigene Herstellung

2.2.2.2 Kohle

Bei Kohle handelt es sich um einen fossilen Energieträger, dessen Verfeuerung sich, im Unterschied zum Festbrennstoff Holz, eindeutig negativ auf seine CO₂-Bilanz auswirkt.²⁴ Dafür weisen Kohlenprodukte je nach Art und Herkunft höhere Heizwerte und eine deutlich längere Brenndauer auf. Es wird grundsätzlich zwischen Stein- und Braunkohle unterschieden. Ähnlich wie bei den Holzbrennstoffen zählen Heizwert, Wasser- und Aschegehalt als besonders wichtige Eigenschaften von Kohle. Hinzu kommt noch der Schwefelgehalt, der für den Ausstoß des klimaschädlichen Schwefeldioxids (SO₂) relevant ist.²⁵

Steinkohle

Steinkohle hat sich, wie Braunkohle auch, als Naturprodukt, über viele Jahre, im Rahmen eines Inkohlungsprozesses, unter hohem Druck und unter Ausschluss von Luftsauerstoff, aus Land- oder Sumpfpflanzen zu verdichtetem Holz und Carbon entwickelt. Die Qualitätsunterschiede zwischen beiden Kohlenarten sind auf die Inkohlungsdauer zurückzuführen. Steinkohle enthält, z. B. durch ihr höheres Alter, mehr Kohlenstoff als Braunkohle und hat aus diesem Grund einen höheren Heizwert.^{26 27} Auf dem Brennstoffmarkt werden, neben der klassischen Steinkohle, auch Steinkohlenbriketts, Steinkohlenkoks und Anthrazit-Nusskohlen angeboten. Letztere stellen die hochwertigste Steinkohlensorte mit dem höchsten Heizwert dar (vgl. Tabelle 5). Während sich Steinkohlenbriketts (auch Extrazit oder Eierkohlen genannt) für die meisten Gerätetypen wie z. B. verschließbare Kaminöfen und Herde eignen, dürfen die restlichen Steinkohlenprodukte nur in Dauerbrandöfen und Warmluft-Kachelöfen verbrannt werden.²⁸

²³ DEPI o.J.

²⁴ co2online 2017

²⁵ PALIGO o.J. (a)

²⁶ chemie.de o.J.

²⁷ KCP o.J.

²⁸ DEBRIV 2004, S. 9

Tabelle 5: Eigenschaften von Steinkohle (eigene Darstellung)

Brennstoff Steinkohle				
	Steinkohle	Steinkohlenbriketts	Steinkohlenkoks	Anthrazit-Nusskohle
Heizwert	8,1 kWh/kg	8,6 – 8,9 kWh/kg	8,1 kWh/kg	8,9 – 9,3 kWh/kg
Wassergehalt	4 - 7 %	2 – 3 %	6 – 8 %	2 – 5 %
Aschegehalt	3 – 6 %	5 – 7 %	11 %	3 – 5 %
Schwefelgehalt (emissions-wirksam)	0,4 – 0,6 %	0,9 %	0,7 %	0,9 %
Bezugsquellen	Brennstoffhandel		Kohlenhandel	Baumarkt

Braunkohle

Braunkohlenbriketts werden aus getrockneter, aufbereiteter Braunkohle, ohne Verwendung von Bindemitteln und Zuschlagsstoffen, in Strangpressen hergestellt.²⁹ Sie sind die einzige für sekundäre Heizungsanlagen geeignete, handelsübliche Form der Braunkohle. Für einen optimalen und umweltgerechteren Energieeinsatz werden Braunkohlebriketts und Holz häufig als Brennstoffe kombiniert.³⁰ Die bekanntesten, qualitativ hochwertigsten Braunkohlenbriketts werden im Rheinischen Revier und in der Lausitz produziert, wo der Großteil der heimischen Braunkohlevorkommen liegt. Die Rohkohlen an beiden Orten unterscheiden sich voneinander hinsichtlich der Qualität, was sich in entsprechenden Unterschieden in den Eigenschaften der Briketts niederschlägt.³¹

Tabelle 6: Eigenschaften von Braunkohlebriketts (eigene Darstellung)

Brennstoff Braunkohlenbriketts		
	Lausitzer Revier	Rheinisches Revier
Heizwert	5,3 kWh/kg	5,5 kWh/kg
Wassergehalt	19 %	19 %
Aschegehalt	4,5 – 5,5 %	3,5 %
Schwefelgehalt (emissionswirksam)	0,35 – 0,6 %	0,1 %
Bezugsquellen	Brennstoffhandel und Baumarkt	

2.2.3 Gerätetypen und Hersteller

In Bezug auf die Gerätetypen wird für den Bereich der Zusatzheizung unterschieden zwischen Öfen/Kaminen, Herden und Heizgeräten. Die Typen unterscheiden sich grundsätzlich in ihrer Leistung. Bei den Öfen/Kaminen gibt es zudem noch wassergeführte Systeme, die in den Heizkreislauf einspeisen und damit die Hauptheizung unterstützen bzw. entlasten.

2.2.3.1 Öfen, Kamine und Herde

Die Unterteilung in die Kategorie Öfen, Kamine und Herde, die in dieser Studie genutzt wird, orientiert sich an der abgeleiteten Systematik der Vertriebskanäle, wie Baumärkten und

²⁹ D & I Mineralölhandel o.J

³⁰ MacPherson 2016

³¹ Lenk et al. 2004, S. 12

Ofenhändlern. Dort wird meist zwischen folgenden Kategorien unterschieden bzw. werden die angebotenen Geräte in folgende Kategorien unterteilt:

- Kaminöfen (mit und ohne Wasserführung)
- Kamineinsätze (mit und ohne Wasserführung)
- Kachelöfen (Grundöfen, Kombiöfen)
- Küchenöfen/-herde (mit und ohne Wasserführung)
- Pelletöfen (mit und ohne Wasserführung)
- Öl-Öfen
- Gaskamine/-Öfen
- Kohleöfen
- (Bio-)Ethanolamine

Es gibt am Markt zudem Elektrokamine, die jedoch den Heizlüftern zuzuordnen sind. Die Studie „Energieholzverwendung in privaten Haushalten 2014 - Marktvolumen und verwendete Holzsortimente“, von Döring et al. 2016, beschränkt sich nur auf Feuerstätten, die ausschließlich Holzprodukte als Brennstoff nutzen und unterscheidet bei den Kaminen zwischen:

- Offener, klassischer Kamin (Brennkammer ist frei zugänglich)
- Geschlossener Kamin (Brennkammer ist durch eine Tür verschließbar)

Bei sogenannten Kachelöfen unterscheidet die Studie zwischen:

- Kachelofen (Grundofen, oft gemauert, mit gutem Rückhaltevermögen)
- Kombi-Kachelofen mit Heizeinsatz (Mischung aus Strahlungsofen und Warmluftofen)
- Kachelofen mit Heizeinsatz für zwei Brennstoffe (z. B. Scheitholz-Pellet, Scheitholz-Gas)

Die genannten Systeme werden hauptsächlich mit den in Kap. 2.2.2 genannten Festbrennstoffen betrieben. In der Literatur wird häufig nicht differenziert, ob eine Kleinfeuerungsanlage, die zu den oben aufgelisteten Ofentypen gehört, als Haupt- oder Zusatzheizung genutzt wird. Dies betrifft insbesondere Dauerbrandöfen, Kachelöfen und Pelletöfen.

Tabelle 7: Ofen-Brennstoff-Matrix: Welche Brennstoffe eignen sich für bestimmte Ofenkategorien.

	Scheitholz	Holzbriketts	Holzpellets	Kohle (-briketts)
Ofen (Kaminofen) im Wohnbereich, mit oder ohne Wasserführung	x	x		
Offener, klassischer Kamin (Brennkammer ist frei zugänglich)	x			
Pelletofen (Kaminofen) im Wohnbereich, mit oder ohne Wasserführung			x	
Kachelöfen (Grundöfen, oft gemauert, mit gutem Wärmerückhaltevermögen)	x			x
Kombi-Kachelöfen mit Heizeinsatz (Mischung aus Warmluftofen und Strahlungsofen)	x			x
Kachelofen mit Heizeinsatz für zwei Brennstoffe (z. B. Scheitholz + Pellets)	x		x	x
(Küchen-)Herde	x			

2.2.3.2 Elektrisch bzw. gasbetriebene Heizgeräte

Zu den Heizgeräten zählen hauptsächlich folgende Gerätekategorien:

- Heizstrahler
- Heizlüfter
- Konvektoren
- Radiatoren
- Infrarotheizer

Die Geräte unterscheiden sich hauptsächlich in der Art der Wärmeabgabe bzw. dem Trägermedium, welches mit Hilfe von Strom oder Gas erwärmt wird.

2.2.4 Rechtlicher Rahmen

2.2.4.1 Landesbauordnungen

Die Zulässigkeit der Aufstellung von Kaminöfen wird nach den Vorschriften der Länder geregelt. In der Regel ist der Einbau genehmigungsfrei. Allerdings erfolgt eine Abnahme durch den bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegermeister. Damit der Ofen zum Schornstein passt, ist der Bezirksschornsteinfeger in den Planungsprozess einzubeziehen. Teilweise muss vorab auch dessen „Zustimmung“ eingeholt werden, die z. B. auf einem Formblatt³² dokumentiert wird. Eine Abnahme des Schornsteinfegers ist auch bei wesentlichen Änderungen notwendig.

³² Beispiel für Baden Württemberg: https://wm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-wm/intern/Dateien_Downloads/Bauen/Bauvorschriften/17-03-10_VwV-LBO-Vordrucke_Anlage_7.pdf

2.2.4.2 1. Schornsteinfeger-Handwerkergesetz und Kehr- und Überprüfungsverordnung

Nach § 14 des Schornsteinfeger-Handwerkergesetzes (SchfHwG) begeht der bevollmächtigte Bezirksschornsteinfeger im Rahmen der Feuerstättenschau regelmäßig alle drei bis fünf Jahre die Gebäude, um die Betriebssicherheit und den Brandschutz der Feuerstätten zu überprüfen.

Die Kehr- und Überprüfungsverordnung (KÜO, § 1 Absatz 4) regelt die Fristen, wann ein Schornstein zu kehren bzw. zu überprüfen ist. Handelt es sich um Feuerstätten für feste Brennstoffe, säubert der Schornsteinfeger in regelmäßigen Abständen den Schornstein und das Rauchrohr. Die Kehrung findet, je nach Nutzung, ein Mal jährlich, gelegentlich auch bis zu vier Mal jährlich für ganzjährig genutzte Feuerstätten, statt. Bei Öl- und Gas-Kaminen finden auch eine CO-Messung, eine Kontrolle der Heiz- und Abgaswege sowie der Verbrennungsluftzufuhr statt.

2.2.4.3 1. Bundesimmissionsschutzverordnung (1. BImSchV)

Eine „Zusatzheizung“ unterliegt in der Regel der „Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“ (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1. BImSchV) und kann somit nach deren Begriffsbestimmung einer Einzelraumfeuerungsanlage, „[...] die vorrangig zur Beheizung des Aufstellraumes verwendet wird, [...]“ zugeordnet werden. Neben Kachelöfen, Herden und offenen Kaminen sind auch Kaminöfen von der Verordnung betroffen. Laut Verordnung waren die Besitzer von Einzelraumfeuerungsanlagen dazu verpflichtet, den Emissionsausstoß ihrer Heizanlage, gegenüber ihrem Bezirksschornsteinfeger, bis Ende 2013 offenzulegen. Nach Anlage 4 der 1. BImSchV, gehörten dazu folgende Feuerstättentypen:

- Raumheizer mit Flach- oder Füllfeuerung
- Speichereinzelfeuerstätte
- Kamineinsätze
- Kachelofeneinsätze mit Flach- oder Füllfeuerung
- Herde und Heizungsherde
- Pelletöfen mit und ohne Wassertasche

Tabelle 8: Emissionsgrenzwerte für Einzelraumfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe nach Anlage 4, 1. BImSchV (Auswahl)

Anlage 4, 1. BImSchV (Auswahl)	Stufe 1: Errichtung ab dem 22.03.2010		Stufe 2: Errichtung nach dem 31.12.2014		Errichtung ab dem 22.03.2010
Feuerstättenart	CO [g/m ³]	Staub [g/m ³]	CO [g/m ³]	Staub [g/m ³]	Mindestwir- kungs-grad [%]
Raumheizer mit Flach- feuerung	2,000	0,075	1,250	0,040	73
Kamineinsätze (geschl. Betriebsweise)	2,000	0,075	1,250	0,040	75
Kachelofeneinsätze mit Flachfeuerung	2,000	0,075	1,250	0,040	80
Pelletöfen ohne Was- sertasche	0,400	0,050	0,250	0,300	85

Einzelraumfeuerungsanlagen dürfen künftig maximal 150 Milligramm Feinstaub und vier Gramm Kohlenmonoxid pro Kubikmeter Abgas ausstoßen. Die Einhaltung dieser Werte wird für Anlagen, die mit Festbrennstoff betrieben werden, geprüft, bevor ein Gerätetyp auf den Markt kommt. Eine Überprüfung dieser Werte durch den Schornsteinfeger, durch Messung an der einzelnen Feuerstätte, erfolgt nicht.

Verbraucher sollten darauf achten, dass sie beim Kauf eine Bescheinigung über die Einhaltung der Anforderungen erhalten. Diese müssen dem Schornsteinfeger vorgelegt werden können. Wenn die Emissionen, die in der Bundesimmissionsschutzverordnung festgelegten Höchstwerte überschreiten, müssen die Geräte innerhalb gesetzlich geregelter Fristen nachgerüstet oder abgestellt werden. Von der Regelung sind vor allem ältere Heizanlagen betroffen. Dabei gilt: Je neuer das Gerät, desto länger die Nachrüstfrist.

Tabelle 9: Zeitpunkt der Nachrüstung oder Außerbetriebnahme von Einzelraumfeuerungsanlagen für Festbrennstoffe nach der Übergangsregelung §26 1. BImSchV

Datum auf dem Typenschild	bis 1974	1975 bis 1984	1985 bis 1994	1995 bis 2010
Zeitpunkt der Nachrüstung oder Außerbetriebnahme	31.12.2014	31.12.2017	31.12.2020	31.12.2024

Bestimmte Heizanlagen sind von der 1. BImSchV ausgeschlossen. So müssen offene Kamine, die nur gelegentlich befeuert werden, die Grenzwerte nicht einhalten. Häuser, die ausschließlich mit Kachelöfen beheizt werden, fallen ebenfalls nicht unter die Verordnung. Und auch alle Heizanlagen die vor 1950 erbaut worden sind, wie Kochherde, Badeöfen und Kaminöfen, dürfen unverändert betrieben werden. Die Prüfnormen sind in verschiedenen DIN- und EN-Normen geregelt.

2.2.4.4 DIN Normen für Feuerstätten

Die Qualitätsanforderungen für Kaminöfen, Kohleöfen und geschlossene Kamine werden von der DIN EN 13240 geregelt. Sie werden dort als „Raumheizer“ bezeichnet.³³ Die DIN EN 13229 umfasst hingegen offene Kamine, Kachelöfen, Kombi-Kachelöfen, Kamin- und Kachelofeneinsätze. Auch für die Herstellung von Pelletöfen wurde eine europäische Norm festgelegt – die DIN EN 14785. Des Weiteren betrifft die DIN EN 12815 (Küchen-)Herde, wobei die DIN EN 15250 für Speicheröfen gilt. Die Herstellung von Ethanolkaminen wird durch keine europäische Norm geregelt:

- DIN EN 13240 – Raumheizer
- DIN EN 13229 – Kamineinsätze, offene Kamine
- DIN EN 12815 – Herde
- DIN EN 14785 – Pelletöfen
- DIN EN 15250 – Speicheröfen
- DIN 4734-1 – Ethanolfeuerstellen

Zur Bestimmung des Emissionsausstoßes, anhand technischer Eckdaten, stellt der Industrieverband Haus-, Heiz- und Küchentechnik e.V. (HKI) auf seiner Homepage eine Datenbank zur Verfügung.

³³ HKI 2018, S. 4-7

2.2.4.5 Verordnungen auf kommunaler Ebene (Beispiel Stadt München)

Da der Vollzug der 1. BImSchV in der Hoheit der Länder liegt, können diese eigene Umsetzungsverordnungen und weitere Verordnungen erlassen, die weitergehende Regelungen erhalten.

Beispielsweise fordert die Stadt München für Altanlagen, die vor dem 30.10.1999 in Betrieb genommen wurden, die Emissionsgrenzwerte von 0,04 g/m³ Staub und 1,25 g/m³ Kohlenmonoxid einzuhalten.^{34 35} Altanlagen, die diese Emissionsgrenzwerte nicht einhalten, müssen bis zum 31.12.2018 nachgerüstet oder außer Betrieb genommen werden. Diese Verordnung beschleunigt den Umtausch alter Öfen.

Weitere Städte mit solchen Verordnungen sind beispielsweise Stuttgart, Aachen und Regensburg,

2.2.4.6 Ökodesign-Vorgaben für Einzelraumfeuerungsanlagen (2015/1185/EU)

Mit der 2015 verabschiedeten Ökodesign-Richtlinie für Einzelraumfeuerungsanlagen (2015/1185/EU³⁶) werden die nationalen Anforderungen an Festbrennstoff-Einzelraumheizgeräte, hinsichtlich ihres Energieverbrauchs sowie der Schadstoff-Emissionen, harmonisiert. Die Vorgaben gelten ab dem 1. Januar 2022 und beinhalten, analog zur 1. BImSchV, Grenzwerte für Feinstaub und Stickstoffdioxide (NO_x) sowie gasförmige, organische Verbindungen (OGC). (siehe Tabelle 10)

Weiterhin werden für Einzelraumheizgeräte Mindesteffizienzstandards bzw. Jahresnutzungsgrade festgelegt, die einzuhalten sind. In der Ökodesign-Richtlinie wurde, im Vergleich zur 1. BImSchV, die Klassifizierung der Einzelraumfeuerungsanlagen vereinfacht.

Tabelle 10: Emissionsgrenzwerte und Mindest-Jahresnutzungsgrad nach Ökodesign-Richtlinie (2015/1185/EU), gültig ab 2022.

Ökodesign-Richtlinie (gültig ab 2020)	CO	NO _x	OGC	Staub	Jahresnutzungsgrad
Feuerstättenart	[g/m ³]	[g/m ³]	[gC/m ³]	[g/m ³]	[%]
Einzelraumheizgeräten mit offener Brenn- kammer	2,000	0,200	0,120	0,050	30
Einzelraumheizgeräten (geschlossener Brennkammer)	1,500	0,200	0,120	0,040	65
Einzelraumheizgeräten mit geschlossener Brennkammer (Holzpellets)	0,300	0,200	0,060	0,020	79
Herde	1,500	0,200	0,120	0,040	65

³⁴ Vergleich: Die Grenzwerte der 1. BImSchV liegen bei 0,15 g/m³ und 4 g/m³.

³⁵ Landeshauptstadt München 2016

³⁶ Ökodesign-Richtlinie 2015/1185/EU

2.2.4.7 Hersteller HKI-Datenbank und -Qualitätskennzeichen

Der Industrieverband Haus-, Heiz und Küchentechnik e.V. (HKI) betreibt eine öffentlich zugängliche Datenbank, zum Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen an Emissionen häuslicher Feuerstätten für feste Brennstoffe. Sie liefert Nachweise darüber, ob nationale Anforderungen (u. a. 1. BImSchV) eingehalten werden. Gleichzeitig liefert sie eine Übersicht über die größten und wichtigsten Hersteller auf dem deutschen Markt (siehe Anhang: Ofenhersteller).

Der Hersteller beauftragt die Eintragung in die HKI-Datenbank für das HKI-Qualitätszeichen (HKI-QZ) und reicht die notwendigen Prüfberichte, inklusive Aufstell- und Bedienungsanleitung, sowie die Anhänge des HKI-QZ Grundsatzpapiers beim HKI ein.

2.3 Ergebnisse: Der aktuelle Markt

2.3.1 Bestand von Zusatzheizungen

Tabelle 11: Bestand von Einzelraumfeuerungsanlagen (ohne Festbrennstoffkessel) im Jahr 2010 (Tebert & Volz 2016, eigene Darstellung)

	Leistungsbereich (mittlere Leistung)	Anzahl insgesamt [Stück]	Anteil am Bestand [%]
Dauerbrandöfen	< 15 kW (6,2 kW)	829.400	6
Kachelöfen (mit Heizeinsatz oder als Grundofen)	< 15 kW (7,6 kW)	3.183.700	24
Kaminöfen (ab 2006: mit Dauerbrand-öfen)	< 15 kW (7,4 kW)	4.790.700	37
Pelletöfen	< 15 kW (12,9 kW)	123.100	1
Kamine (mit offenem oder geschlossenem Feuerraum)	< 15 kW (5,9 kW)	3.213.700	25
Badeöfen	< 15 kW 7,0 kW)	47.100	0
Herde (und Heizungsherde)	< 15 kW (6,4 kW)	825.500	6
Gesamtanzahl		13.013.200	100

Die aktuellen Bestandszahlen von Zusatzheizungen sind in der Literatur sehr unterschiedlich angegeben. Tebert und Volz³⁷ gehen von einem Gesamtbestand von 13,67 Millionen (Mio.) installierten Kleinfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe im Jahr 2010 aus. Zieht man hier die handbeschickten Kessel und Pelletkessel ab, die in der Regel als primäres Heizsystem eingesetzt werden, kommt man auf einen Bestand von 13,013 Mio. Feuerungsanlagen. Bei diesen Anlagen kann davon ausgegangen werden, dass ein Großteil als sekundäres Heizsystem verwendet wird. Im Wesentlichen sind das: Kaminöfen (4,79 Mio.), Kachelöfen (3,183 Mio.) und Kamine (3,214 Mio.). Ebenfalls sind Herde (0,826 Mio.), Dauerbrandöfen (0,829 Mio.), Pelletöfen (0,123 Mio.) und Badeöfen (0,047 Mio.) vertreten.

³⁷ Tebert und Volz 2016, S.72 ff

Nach den Berechnungen von Döring et al. liegt die Anzahl der Haushalte mit Brennholz-Verwendung für sekundäre Heizsysteme für das Jahr 2014 alleine bei 5,575 Mio. (siehe Kap 2.3.3.2). Etwa 17 Prozent der Zusatzheizungsnutzer nutzen mindestens zwei Feuerstätten (siehe Feldstudie, Kap.4.2.3).

Die jüngsten Bestandszahlen wurden vom Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks erhoben. Für das Jahr 2017 ermittelte der Verband einen Bestand von 11 Mio. Einzelraumfeuerungsanlagen.³⁸ Sortiert nach Baujahresklassen, die im Rahmen der Übergangsregelung der 26 § 1. BImSchV gebildet wurden, zeigt sich, dass die Klasse mit Herstellungsdatum zwischen 01.01.1985 und 21.03.2010 am häufigsten vertreten ist. Die Anlagen dieser Klasse müssen, wenn weder ein Nachweis der einzuhaltenden Grenzwerte erfolgt, noch eine andere Ausnahmeregelung zutrifft, im Jahr 2024 stillgelegt, nachgerüstet oder umgetauscht werden (vgl. Tabelle 9). Die am zweithäufigsten vertretene Gruppe, mit 22 Prozent des Bestands, sind Feuerstätten mit Baujahr ab 22.03.2010.

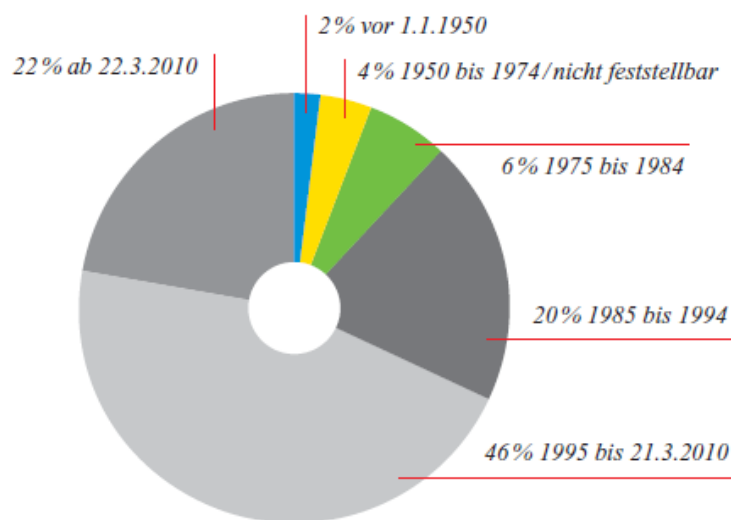


Abbildung 2: Altersstruktur der Einzelraumfeuerstätten (nach Baujahren) (ZIV 2017)

2.3.2 Zuwachs

Die verwendeten Absatzzahlen, siehe Abbildung 3, basieren auf Datensätzen vom Industrieverband Haus-, Heiz und Küchentechnik e. V.³⁹ Die Absatzzahlen zwischen 2005 und 2013 zeigen eine relativ gleichmäßige Entwicklung bei der Gruppe Kamin- und Dauerbrandöfen. Nach einer Hochphase im Jahr 2006, mit einem Jahresabsatz von 555.000 Stück, verursacht durch kalte Witterung, den „Ölpreisschock“ und den Start der Austauschwellen von Einzelraumfeuerungsanlagen, pendelte sich die Gruppe Kamin- und Dauerbrandöfen bei 315.000 pro Jahr ein. Ab dem Jahr 2013 (333.000 Stück) folgte ein relativ linearer Abwärtstrend, der bis zum jetzigen Zeitpunkt (2017: 212.000 Stück pro Jahr) anhält. Der Abwärtstrend ist nach Aussagen des Deutschen Biomasseforschungszentrums (DBFZ) unter anderem eine Folge der Wirtschaftskrise, die für geringe Ölpreise sorgte und dadurch die Holznutzung weniger attraktiv machte.⁴⁰ Der jährliche Absatz von Pelletöfen schwankt in den letzten zehn Jahren zwischen 20.000 und 26.000 Stück pro Jahr. Bei Kamin, Heiz- und Kamineinsätzen lag der Absatz nach dem Peak im Jahr 2005 (89.000 Stück) für einen Zeitraum von elf Jahren bei 60.000 ±4.000 Stück pro Jahr. Im Jahr 2017 erhöhte sich der Absatz erstmals signifikant auf

³⁸ ZIV 2017, S.4f

³⁹ HKI 2018

⁴⁰ Volker Lenz (DBFZ): Schriftl. Mitteilung am 19.11.2018

68.000. Der Absatz von Herden hingegen schwankte im Zeitraum 2005–2013 zwischen 20.000 und 25.000 Stück pro Jahr, seit 2013 liegen die Schwankungen zwischen 16.000 und 18.000 Stück pro Jahr.

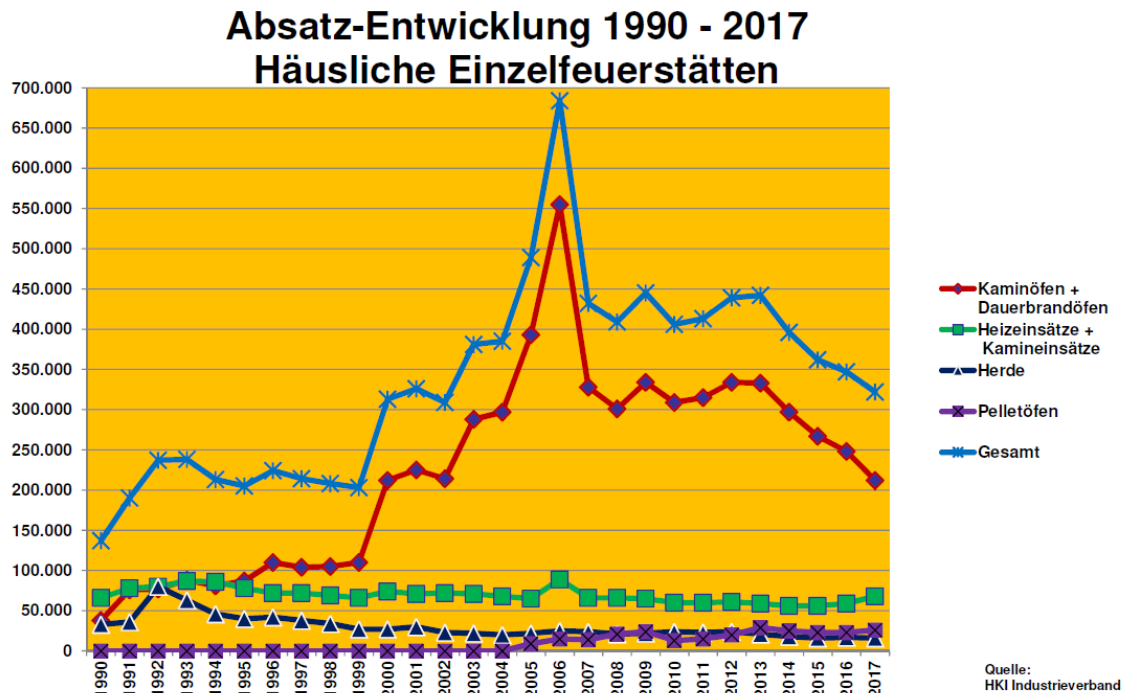


Abbildung 3: Entwicklung der Absatzzahlen von Einzelraumfeuerungsanlagen (HKI 2018)

Tebert und Volz haben, auf Basis der oben aufgeführten Absatzzahlen (zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren nur die Daten bis 2013 verfügbar) und der prognostizierten Energieverbrauchswerte für Einzelraumfeuerungen, in der Studie „Klimaszenarien VI“ von Matthes et al.⁴¹, Annahmen über die Entwicklung der Absatzzahlen bis zum Jahr 2030 getroffen⁴². Demnach sinken bis 2030 die jährlichen Absatzzahlen von Kamin- und Dauerbrandöfen auf 180.000 Stück, von Heiz- und Kamineinsätzen auf 30.000 und von Herden auf 10.000 Stück. Für die Entwicklung der Absatzzahlen von Pelletheizungen betrachteten die Autoren zwei energiepolitische Szenarien: Das „Aktuelle-Politik-Szenario“ (APS) basiert auf der Erwartung, dass die Verkaufszahlen bei Holzfeuerungen, aufgrund niedriger Ölpreise, der künftigen Erhöhung der Holzpreise und der Feinstaubdiskussion, zurückgehen werden. Es wird von einer allmählichen Sättigung des Marktes ausgegangen. Das „Energiewende-Szenario“ (EWS) basiert zunächst auf denselben Absatzzahlen. Es wird jedoch zusätzlich angenommen, dass der Absatz von Biomasse künftig steigen wird, was den Verkauf von Biomasseverbrennenden Einzelraumfeuerungsanlagen, insbesondere Pelletkesseln, aber in geringem Maße auch emissionsarm verbrennende Einzelraumfeuerungsanlagen für Pelletöfen, begünstigt (vgl. Tabelle 12).

⁴¹ Matthes et al. 2013

⁴² Tebert & Volz 2016, S. 79 ff, S.95 ff

Tabelle 12: Absatzzahlen von Einzelraumfeuerungsanlagen (HKI, 2018; Tebert & Volz 2016, eigene Darstellung)

Absatzzahlen für Einzelraumfeuerungen 2005-2017 (HKI 2018)					
Typ	Kamin- und Dauerbrandöfen	Heiz- und Kamineinsätze	Herde	Pelletöfen	Gesamt
2005	393.000	65.000	22.000	9.000	489.000
2006	555.000	89.000	25.000	15.000	684.000
2012	334.000	61.000	24.000	20.000	439.000
2008	301.000	66.000	21.000	21.000	409.000
2012	334.000	61.000	24.000	20.000	439.000
2010	309.000	60.000	24.000	13.000	406.000
2011	315.000	60.000	23.000	15.000	413.000
2012	334.000	61.000	24.000	20.000	439.000
2013	333.000	59.000	21.000	29.000	442.000
2014	297.000	56.000	18.000	25.000	396.000
2015	267.000	56.000	16.000	23.000	362.000
2016	248.000	59.000	17.000	23.000	347.000
2017	212.000	68.000	16.000	26.000	322.000
Absatzzahlen für Einzelraumfeuerungen 2016-2030 Prognose: Aktuelle-Politik-Szenario (APS) & Energiewende-Szenario (EWS)					
Typ	Kamin- und Dauerbrandöfen	Heiz- und Kamineinsätze	Herde	Pelletöfen (APS)	Pelletöfen (EWS)
2016	284.905	54.968	22.155	15.656	45.656
2017	284.905	54.968	22.155	15.656	45.656
2018	284.905	54.968	22.155	15.656	45.656
2019	284.905	54.968	22.155	15.656	45.656
2020	284.905	54.968	22.155	15.656	45.656
2021	210.000	40.000	15.000	14.000	44.000
2022	210.000	40.000	15.000	14.000	44.000
2023	180.000	30.000	10.000	10.000	44.000
2024	180.000	30.000	10.000	10.000	44.000
2025	180.000	30.000	10.000	10.000	44.000
2026	180.000	30.000	10.000	10.000	44.000
2027	180.000	30.000	10.000	10.000	44.000
2028	180.000	30.000	10.000	10.000	44.000
2029	180.000	30.000	10.000	10.000	44.000
2030	180.000	30.000	10.000	10.000	44.000

Der Trend zu rückläufigen Absatzdaten, nach den damals erstellten Prognosen, wird durch die aktuellen Absatzzahlen in 2016 (248.000 Stück) Kamin- und Dauerbrandöfen und 2017 (212.000 Stück) bestätigt. Es sind jedoch Differenzen zwischen den prognostizierten und den tatsächlichen Absätzen festzustellen. Die damals prognostizierten Absätze für 2016 und 2017 für Kamin- und Dauerbrandöfen (je 284.000 Stück pro Jahr) sowie Herde (je 22.155 Stück pro Jahr) liegen mit 34 Prozent bzw. 38 Prozent über den tatsächlichen Absatzzahlen von 2017. Die Absatzzahl von Heiz- und Kamineinsätzen (54.968 Stück pro Jahr) liegt hingegen mit 23 Prozent über der Prognose. Der Absatz von Pelletöfen liegt mit 26.000 Stück zwischen den Absatzzahlen der zwei Szenarien (APS: 15.565 Stück pro Jahr und EWS: 45.656 Stück pro Jahr).

2.3.3 Brennstoffverbrauch von Zusatzheizungen

Abgeleitet aus den Zahlen des Statistischen Bundesamtes (Destatis) beträgt der Verbrauch der Zusatzheizungen in Deutschland 156 PJ pro Jahr (Stand 2014, vgl. Tabelle 49). Weitere Angaben dazu, wie z. B. Energieträger, Gebäude- oder Feuerungsanlagentyp, sind nicht bekannt. Daher wurden die in Kap. 2.1.2 verwendeten Quellen nach detaillierteren Verbrauchsangaben durchsucht.

2.3.3.1 Brennstoffverbrauch für Wohnen nach Gerätetyp

Tabelle 13 enthält Daten von Tebert & Volz und gibt einen Überblick über den gerätebezogenen Endenergieverbrauch im Jahr 2010, der sich aus der Multiplikation von Anlagenbestand, jährlichen Vollbenutzungsstunden und der mittleren Nennwärmeleistung ergibt. Analog zum vorgestellten Bestand werden hier nur Feuerungsanlagen betrachtet, die nicht zwangsläufig als Hauptheizsystemeingesetzt werden. Wegen ihrer weiten Verbreitung waren Kaminöfen und Kachelöfen mit 99.941 bzw. 85.802 Terajoule (TJ) die größten Verbraucher. Trotz eines größeren Anlagenbestands als bei Kachelöfen, hatten Kamine (mit offenem und geschlossenem Feuerraum), aufgrund der vergleichsweise geringen Nutzungsstunden und der geringeren Durchschnittsleistung, einen Endenergieverbrauch von 31.766 TJ. Dauerbrandöfen waren seltener verbreitet und hatten einen Verbrauch von 16.411 TJ.

Tabelle 13: Gerätebezogene Endenergieverbräuche der in Haushalten installierten Kleinf Feuerungsanlagen (ohne Festbrennstoffkessel), Deutschland, 2010 (Tebert & Volz 2016, eigene Darstellung)

	Anlagen- bestand [Stück]	jährliche Voll- benutzungs- stunden [h]	mittlere Nennwärme- leistung [kW]	Geräte- bezogener Endenergie- verbrauch [TJ]	Anteil [%]
Dauerbrandöfen	829.400	800	6,9	16.411	7
Kachelöfen (mit Heizeinsatz oder als Grundofen)	3.183.700	900	8,3	85.802	35
Kaminöfen	4.790.700	715	8,1	99.941	41
Pelletöfen	123.100	811	14,2	5.091	2
Kamine (mit offe- nem oder ge- schlossenem Feuerraum)	3.213.700	420	6,5	31.766	13
Badeöfen	47.100	133	8	173	0
Herde (und Hei- zungsherde)	825.500	185	7	3.842	2
Summe	13.013.200			243.026	100

Zum Vergleich: Das Statistische Bundesamt bilanzierte den Endenergieverbrauch für Holz und andere feste Biomasse für Raumheizung in Deutschland, für das Jahr 2014, mit 221.000 TJ⁴³.

2.3.3.2 Brennholzverteilung und Brennholzverbrauch nach Heizsystem

Im Jahr 2014 nutzten 19,4 Prozent der 36,7 Mio. Haushalte in Deutschland, 27,6 Mio. Festmeter (Fm) Brennholz zur Beheizung der Wohnung mithilfe einer Haupt- oder Zusatzheizung. Dabei verbrauchten etwa 6,1 Mio. Haushalte 65,3 Prozent des Holzbrennstoffes in Zusatzheizungen. Der haushaltsspezifische Brennstoffverbrauch für die Zusatzheizung war besonders hoch, wenn es sich bei dem Wohngebäude um ein Ein- oder Zweifamilienhaus (EZFH) handelte und wenn der Eigentümer selbst im Haus wohnte. Trifft beides zu, lag der durchschnittliche Verbrauch bei drei Fm Brennholz pro Jahr. Diese Gruppe umfasste 69,5 Prozent der mit Brennholz heizenden Haushalte und verbrauchte 60,4 Prozent des gesamten Brennholzvolumens. 38,2 Prozent der vom Eigentümer bewohnten EZFH nutzten eine Zusatzheizung, bei gemieteten EZFH betrug der Anteil nur 16 Prozent. Ansonsten war

⁴³ Vgl. Destatis 2018, Tabelle 3.3.6.1, Zelle Q56

der spezifische Verbrauch nur dann höher, wenn die Zentralheizung mit Holz (als primärer (10,3 Fm) bzw. sekundärer Brennstoff (5,0 Fm)) befeuert wurde.

Tabelle 14: Brennholzverteilung und -verbrauch nach Heizsystem; Gebäudetyp und Eigentumsverhältnis (Döring et al. 2016, *eigene Berechnung)

		Haushalte insgesamt		Anteil Brennholz- verbraucher in Prozent	Brennholz- verbraucher*		Brennholz- verbrauch		Durchschn. Brenn- holz-verbrauch
		Anzahl in 1.000	%	%	Anzahl in 1.000	%	Mio. Fm	%	Fm
Haushalte		36.731	100	19,4	7.122	100	27,576	100	3,8
davon ohne Holzzentralheizung		35.747	97,3	17,2	6.137	86,2	18,017	65,3	2,9
	davon im EZFH	16.852	45,9	33,1	5.575	78,3	16,662	60,4	3,0
	davon bewohnt vom Eigen- tümer	12.945	35,2	38,2	4.951	69,5	14,854	53,9	3,0
	davon bewohnt vom Mieter	3.907	10,6	16,0	623	8,8	1,808	6,6	2,9
	davon im Mehrfamilienhaus	18.894	51,4	3,0	562	7,9	1,555	4,9	2,4
	davon bewohnt vom Eigen- tümer	3.175	8,6	9,9	314	4,4	0,786	2,8	2,5
	davon bewohnt vom Mieter	15.719	42,8	1,6	247	3,5	0,569	2,1	2,3
davon mit Holzzentralheizung, primär Holz		874	2,4	100	874	12,3	9,006	32,7	10,3
davon mit Holzzentralheizung, sekundär Holz		111	0,3	100	111	1,6	0,552	2,0	5,0

2.3.3.3 Entwicklung des Brennholzverbrauchs

Döring et al. 2016 beschrieben einen kontinuierlichen Anstieg des Brennholzverbrauchs bei Verbrauchern mit primären und sekundären Heizsystemen. Dabei hing der Brennholzverbrauch in erster Linie von der Anzahl der Brennholzverbraucher und der Höhe des Holzverbrauchs pro Haushalt ab. Dieser stieg in den Jahren 2000 bis 2005 um 9,3 Mio. Festmeter (Fm) (+ 79,1 %), von 2005 bis 2007 um 4,9 Mio. Fm (+ 23,3 %) und von 2007 bis 2010 um weitere 6,2 Mio. Fm (+ 23,9 %). Für das Jahr 2014, war erstmals ein Rückgang des Brennholzverbrauchs zu verzeichnen. Der Brennholzverbrauch betrug im Jahr 2014 noch 27,6 Mio. Fm und war damit um 4,4 Mio. Fm (- 13,8 %) geringer als im Jahr 2010. Als Ursache des Rückgangs vermuten die Autoren das verhältnismäßig milde Klima im Jahr 2010. Der durchschnittliche Holzverbrauch im Jahr 2014 lag bei 3,9 Fm pro Haushalt. Im Jahr 2010 betrug dieser noch fünf Fm pro Haushalt. Als weitere Ursache, aber mit wohl eher geringerem Effekt, wird die gestiegene Effizienz von Öfen gesehen.

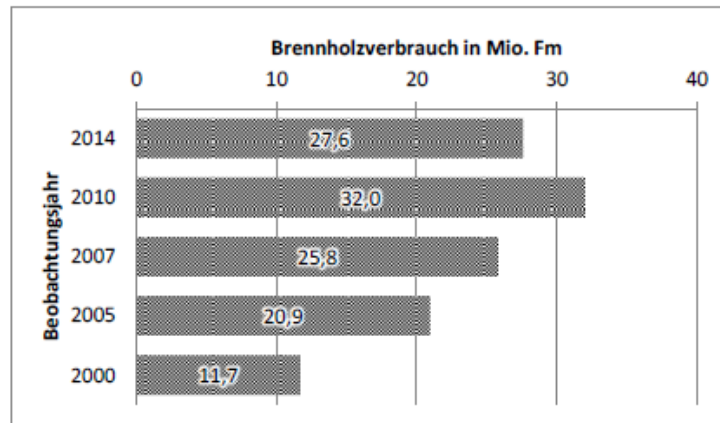


Abbildung 4: Entwicklung des Brennholzverbrauchs zwischen 1994 und 2014 (Döring et al. 2016)

2.3.3.4 Brennholzverbrauch nach sozioökonomischen Gesichtspunkten

Döring et. al analysierten den absoluten und relativen Holzverbrauch von Haushalten auch nach sozioökonomischen Gesichtspunkten. Die angegebenen Verteilungen und Verbräuche berücksichtigen dabei nicht, ob Holz als Brennstoff für das primäre oder das sekundäre Heizsystem genutzt wurde und ob es sich beim Gebäude um ein EZFH oder um ein Mehrfamilienhaus handelt. Da jedoch 93,7 Prozent der ausgewerteten Haushalte Nutzer von Zusatzheizungen waren kann davon ausgegangen werden, dass die relativen Angaben auf „nur“-Zusatzheizungsnutzer übertragbar sind. Die absoluten Angaben sind bei Haushalten mit Holzzentralheizung, aufgrund des höheren anlagenspezifischen Verbrauchs, höher als die Werte von nur Zusatzheizungsnutzern und somit nicht übertragbar. Die folgenden ausgewählten Ergebnisse der Holz-Rohstoffmonitoring-Studie von Döring et al. dienen dazu, die häufig auftretenden Merkmale der Verbraucher zu identifizieren und diese mit den Ergebnissen der Verbraucherumfrage (Kap. 4) abzugleichen.

Im Durchschnitt verbrauchten Ofen- und Kesselbesitzer stadtf fern, also in ländlichen Regionen, deutlich mehr Brennholz (5,6 Fm pro Haushalt) als in stadtnahen Wohngegenden (3,9 Fm) sowie in Vorstädten (2,7 Fm) und Innenstädten (2,9). Da jedoch die meisten Holzverbraucher (54,2 %) stadtnah leben, fiel hier mit 54,4 Prozent der höchste Holzverbrauch an (vgl. Tabelle 15).

Tabelle 15: Brennholzverteilung und durchschnittlicher -verbrauch nach Wohngegenden, 2014 (Döring et al. 2016)

	Brennholzverbraucher			Brennholzverbrauch			Durchschnittlicher Brennholzverbrauch	
	Anzahl in Mio.	%		Mio. Fm	%		Fm	
Insgesamt	7,148	100,0		27,576	100,0		3,9	
davon:								
keine Angabe	0,020	0,3		0,138	0,5		6,8	
Innenstadt	0,485	6,8		1,411	5,1		2,9	
Vorstadt	1,541	21,6		4,200	15,2		2,7	
Stadtnah	3,877	54,2		15,004	54,4		3,9	
Stadtf fern	1,224	17,1		6,822	24,7		5,6	

Betrachtet man den Brennholzverbrauch nach Ortsgröße, wird der höchste Holzverbrauch an Orten mit bis zu 19.999 Einwohnern festgestellt (75,2 %). Auch der haushaltspezifische Verbrauch lag hier mit 3,9 Fm bis 4,8 Fm am höchsten. (Tabelle 16)

Tabelle 16: Brennholzverteilung und durchschnittlicher -verbrauch nach Ortsgrößenklassen, 2014 (Döring et al. 2016)

	Brennholzverbraucher			Brennholzverbrauch			Durchschnittlicher Brennholzverbrauch	
	Anzahl in Mio.	%		Mio. Fm	%			
Insgesamt	7,148	100,0		27,576	100,0		3,9	
<i>davon:</i>								
Bis 4.999 Einwohner	2,061	28,8		9,968	36,1		4,8	
5.000 bis 19.999 Einwohner	2,747	38,4		10,777	39,1		3,9	
20.000 bis 49.999 Einwohner	1,117	15,6		3,667	13,3		3,3	
50.000 bis 99.999 Einwohner	0,478	6,7		1,290	4,7		2,7	
100.000 bis 499.999 Einwohner	0,448	6,3		1,347	4,9		3,0	
500.000 oder mehr Einwohner	0,297	4,2		0,526	1,9		1,8	

Personen der Einkommensgruppe 1.000 bis 2.999 Euro (€) waren mit 25,8 Prozent unter den Brennholzverbrauchern vertreten. Sie haben einen Anteil von 28,8 Prozent am Gesamt-Holzverbrauch sowie einen Durchschnittsverbrauch von 4,3 Fm Holz (vgl. Tabelle 17). Der spezifische und der relative Holzverbrauch nahmen mit steigendem Haushaltsnettoeinkommen ab. Lediglich die Verbrauchergruppe mit einem Nettoeinkommen von unter 1.000 € (4,7 % der Brennholzverbraucher) und auch die Klasse mit einem Nettoeinkommen ab 4.000 € (13,9 % der Brennholzverbraucher) hatten mit 3,4 bzw. 2,7 Prozent einen geringeren Holzverbrauch.

Tabelle 17: Brennholzverteilung und durchschnittlicher -verbrauch nach Nettoeinkommengrößenklassen, 2014 (Döring et al. 2016)

	Brennholzverbraucher			Brennholzverbrauch			Durchschnittlicher Brennholzverbrauch	
	Anzahl in Mio.	%		Mio. Fm	%			
Insgesamt	7,148	100,0		27,576	100,0		3,9	
<i>davon:</i>								
Keine Angabe	0,610	8,5		2,527	9,2		4,1	
Bis 1.000 €	0,333	4,7		1,146	4,2		3,4	
1.000 € bis 1.999 €	1,841	25,8		7,930	28,8		4,3	
2.000 € bis 2.999 €	1,748	24,5		7,088	25,7		4,1	
3.000 € bis 3.999 €	1,622	22,7		6,166	22,4		3,8	
4.000 € oder mehr	0,994	13,9		2,720	9,9		2,7	

Die Verteilung nach Altersgrößenklassen betrachtet (vgl. Tabelle 18), waren Verbraucher im Alter von 40 bis 49 Jahren (mit 27,5 % der Haushalte) am häufigsten vertreten. Der durchschnittliche Verbrauch dieser Klasse lag bei 3,7 Fm pro Haushalt. Die Klassen mit Verbrauchern im Alter von 30 bis 39 und von 50 bis 59 hatten hingegen mit 4,1 Fm den höchsten Verbrauch und Anteile von 19 Prozent bzw. 20,2 Prozent. Die jüngste (bis 30) und älteste Altersklasse (ab 70) waren am seltensten vertreten (5,4 % bzw. 11,1 %) und verbrauchten die geringste Menge Holz pro Haushalt (3,3 Fm bzw. 3,5 Fm).

Tabelle 18: Brennholzverteilung und durchschnittlicher –verbrauch nach Altersklassen, 2014 (Döring et al. 2016)

	Brennholzverbraucher			Brennholzverbrauch			Durchschnittlicher Brennholzverbrauch	
	Anzahl in Mio.	%		Mio. Fm	%		Fm	
Insgesamt	7,148	100,0		27,576	100,0		3,9	
davon:								
Bis 30 Jahre	0,387	5,4		1,289	4,7		3,3	
30 bis 39 Jahre	1,359	19,0		5,552	20,1		4,1	
40 bis 49 Jahre	1,965	27,5		7,337	26,6		3,7	
50 bis 59 Jahre	1,447	20,2		5,910	21,4		4,1	
60 bis 69 Jahre	1,196	16,7		4,724	17,1		4,0	
70 Jahre oder mehr	0,794	11,1		2,764	10,0		3,5	

Der Brennstoffverbrauch spiegelte sich in der Haushaltsgröße wider (vgl. Tabelle 19). Bei einem Ein-Personen-Haushalt (15,6 % der Haushalte) lag der Durchschnittsverbrauch bei 2,8 Fm Brennholz. Bei den am häufigsten vertretenen Zwei-Personen-Haushalten (38 %) betrug der Verbrauch 3,8 Fm. Diese Klasse hatte ebenfalls den höchsten Gesamtholzverbrauch (10.356 Fm Holz). Haushalte mit drei bzw. vier Personen hatten einen durchschnittlichen Verbrauch von 4,1 bzw. 4,4 Fm.

Tabelle 19: Brennholzverteilung und durchschnittlicher –verbrauch nach Haushaltsgröße, 2014 (Döring et al. 2016)

	Brennholzverbraucher			Brennholzverbrauch			Durchschnittlicher Brennholzverbrauch	
	Anzahl in Mio.	%		Mio. Fm	%		Fm	
Insgesamt	7,148	100,0		27,576	100,0		3,9	
davon:								
Eine Person	1,115	15,6		3,094	11,2		2,8	
Zwei Personen	2,715	38,0		10,356	37,6		3,8	
Drei Personen	1,410	19,7		5,809	21,1		4,1	
Vier Personen	1,481	20,7		6,467	23,5		4,4	
Fünf Personen oder mehr	0,427	6,0		1,849	6,7		4,3	

2.3.3.5 Brennstoffbezug

Brennholz für primäre und sekundäre Heizsysteme in privaten Haushalten wurden zu einem großen Teil (32,6 %) von Waldbesitzern, Forstämtern und Landwirten bezogen. Weitere Bezugsquellen mit hohen Anteilen waren Bekannte (18,1 %) und Selbstwerber (17,5 %) sowie der eigene Wald (14,8 %). Des Weiteren gab es Bezüge beim Brennstoffhandel (7,0 %), Baumarkt (1,7 %) und sonstigen Einzelhandel (2,9 %) sowie bei Tankstellen (< 0,01 %) und sonstigen nicht kommerziellen Bezugsquellen mit geringerem Anteil (Tabelle 20).

Tabelle 20: Brennholzverteilung nach Bezugsquelle (Döring et al. 2016)

	Mio. Fm	%	
Brennholzverbrauch	27,576	100,0	
davon bezogen von:			
Waldbesitzer/Forstamt/Landwirt	8,981	32,6	
Aus eigenem Wald	4,088	14,8	
Von Bekannten	4,990	18,1	
Selbstwerber	4,815	17,5	
Brennstoffhandel	1,927	7,0	
Baumarkt	0,458	1,7	
Tankstelle	0,002	0,0	
Sonstiger Einzelhandel	0,805	2,9	
Sonstige, nicht kommerziell	1,510	5,5	

3 FELDTTEST HEIZCHECK

3.1 Ziele der Feldstudie

Ziel der Studie war es, die in der Einführung genannten Verbrauchsdatenlücken zu schließen. Diese Datenlücken umfassten den quantitativen Brennstoffverbrauch von Zusatzheizungen, den Gesamt-Endenergieverbrauch von Haupt- und Zusatzheizungen sowie den Anteil der Zusatzheizung am Gesamt-Endenergieverbrauch. Weiterhin sollte der Substitutionseffekt von fossilen Brennstoffen durch die Nutzung von Zusatzheizungen quantifiziert werden. Abschließend wurde untersucht, ob ein potenzieller Energiemehr- oder – minderverbrauch durch die Nutzung von Zusatzheizungen, auf Ebene der End- und Primärenergie, festgestellt werden kann.

3.2 Material und Methode

3.2.1 Datenerhebung

Als Datenquelle für den Feldtest war ursprünglich das von co2online betriebene Verbraucherportal „Energiesparkonto“ vorgesehen. Trotz Erweiterung des Tools um Angaben von Brennstoffverbräuchen und einer erleichterten Bedienung sowie einer gezielten Verbraucheransprache, konnten auf diesem Wege nicht ausreichend Daten erhoben werden, um aussagekräftige Ergebnisse abzuleiten. Alternativ wurden Daten des „HeizChecks“ verwendet.

Der HeizCheck⁴⁴ ist ein von der co2online gGmbH entwickelter Online-Ratgeber (auch „EnergiesparCheck“ genannt), der dem Verbraucher hilft, auf Grundlage seiner Heizkosten- bzw. Energieabrechnung, den eigenen Heizenergieverbrauch mit dem von ähnlichen Gebäuden/Haushalten zu vergleichen und zu bewerten. Der HeizCheck ist auf den Portalen von co2online und auf zahlreichen Partner-Portalen für den Verbraucher erreichbar und wird im Jahr mehr als 45.000 Mal genutzt. Screenshots des Tools, die die an die Verbraucher gerichteten Abfragen zeigen, befinden sich im Anhang (S. 122).

Die Abfrage des Verbrauchs von sekundären Heizsystemen (dort „Zusatzheizung“ genannt) wurde im April 2017 in den HeizCheck integriert. Für die Auswertung steht ein Datensatz mit 24.900 Einträgen (40.949 Verbrauchsangaben) zur Verfügung, der auf den im Zeitraum vom 01.04.2017 bis 17.07.2018 abgeschlossenen Beratungen basiert.

Das Online-Tool erfasst die auf der folgenden Seite dargestellten Beobachtungsmerkmale mit Merkmalsausprägungen:

⁴⁴ vgl. co2online o.J.

Tabelle 21: Erfasste und abgeleitete Merkmalsausprägungen bei der Datenerhebung

Datum der Online-Beratung Art der Beheizung • Zentralheizung • Etagenheizung • Nachtspeicherheizung Energieträger des primären Heizsystems (<i>energietraeger_ph</i>)* • Erdgas (<i>energietraeger_ph</i>=1) • Fernwärme (<i>energietraeger_ph</i>=2) • Flüssiggas (<i>energietraeger_ph</i>=3) • Heizöl (<i>energietraeger_ph</i>=4) • Holzpellets (<i>energietraeger_ph</i>=5) • Strom (<i>energietraeger_ph</i>=6) • Wärmepumpe, Sole/ Luft/ Wasser (<i>energietraeger_ph</i>=7) Gebäudebaujahr Gebäudebaujahr-Stufen nach Mikrozensus 2010, abgeleitet von Gebäudebaujahr <i>bj</i>* • ≤ 1918 (<i>bj</i>=1) • 1919–1948 (<i>bj</i>=2) • 1949–1978 (<i>bj</i>=9) • 1979–1986 (<i>bj</i>=4) • 1987–1990 (<i>bj</i>=5) • 1991–2000 (<i>bj</i>=6) • 2001–2010 (<i>bj</i>=7) • 2011–2018 (<i>bj</i>=8) Vorhandensein eines beheizten Kellers Gebäudestandort (Postleitzahl) Gebäudetyp (Ein- und Zweifamilienhaus/Mehrfamilienhaus) Beheizte Wohnfläche Gebäudenutzfläche, abgeleitet aus beheizter Wohnfläche⁴⁵ Klassifikations-Stufen der Gebäudenutzfläche, abgeleitet von Gebäudenutzfläche <i>a</i>* • < 125 m² (<i>a</i>=1) • 125 – 175 m² (<i>a</i>=2)	• 176 – 225 m² (<i>a</i>=3) • ≥ 225 m² (<i>a</i>=4) Erfassung des Warmwasserverbrauchs (<i>wwb_typ</i>)* • NULL – dezentrale Warmwasseraufbereitung (<i>wwb_typ</i>=1) • Geschätzt – anhand der beheizten Wohnfläche geschätzter Energieverbrauch für Warmwasser (<i>wwb_typ</i>=1) • Gemessen – auf Basis des Warmwasser-Volumenstroms berechneter Energieverbrauch für Warmwasser (<i>wwb_typ</i>=3) • Gemessen_wmz – auf Basis von Wärmezählern gemessener Energieverbrauch für Warmwasser (<i>wwb_typ</i>=4) Vorhandensein und Nutzung eines sekundären Heizsystems (<i>sh_vorhanden</i>)* • Ja – Zusatzheizung wird genutzt (<i>sh_vorhanden</i>=1) • Nein – keine Zusatzheizung wird genutzt/ ist vorhanden (<i>sh_vorhanden</i>=2) Erfassung des Energieverbrauchs bei sekundärem Heizsystem (<i>sh_messung</i>)* • Ja – Energieverbrauch wird erfasst (<i>sh_messung</i>=1) • Nein – Energieverbrauch wird nicht nicht erfasst (<i>sh_messung</i>=2) • NULL – kein sekundäres Heizsystem vorhanden (<i>sh_messung</i>=3) Verwendete Energieträger für die sekundären Heizsysteme (<i>energietraeger_sh</i>)* • Brennholz (<i>energietraeger_sh</i>=1) • Laubholz (<i>energietraeger_sh</i>=2) • Nadelholz (<i>energietraeger_sh</i>=3) • Holzpellets (<i>energietraeger_sh</i>=4) • (Holz-)Briketts (<i>energietraeger_sh</i>=5) Bezugszeitraum des Energieverbrauchs (Beginn und Ende) Verbrauchsmenge von Energieträgern und Einheit* Warmwassertemperatur
---	--

⁴⁵ Vgl. EnEV, § 19 (1)

Die mit Sternchen (*) gekennzeichneten Merkmale wurden bei der statistischen Auswertung als Einflussgröße bzw. Zielgröße berücksichtigt. In Klammern sind die Abkürzungen der entsprechenden Parameter angegeben, die für das Statistikprogramm verwendet wurden.

3.2.2 Datenaufbereitung

Der HeizCheck wurde in erster Linie für die schnelle und einfache Online-Verbraucherberatung entwickelt. Jeder Verbraucher kann zu jeder Zeit und beliebig oft das Tool nutzen. Folglich führt das dazu, dass im Rohdatensatz Doppler, Fehlangaben und unvollständige Angaben enthalten sind. Die Daten werden daher bereinigt und sukzessive für die Datenanalyse aufbereitet. Da pro Beratung bis zu drei Jahresverbräuche vom Nutzer angegeben werden können, können entweder EnEV-kompatible Energieverbrauchskennwerte (kurz EVKW, Verbrauchsdaten über drei Jahre) oder in Anlehnung an die EnEV berechnete Energieverbrauchskennwerte (ein bis zwei Verbrauchsjahre) bereinigt werden. Folgende Aufbereitungsschritte wurden durchgeführt:

- Beschränkung der Gebäudegruppe auf EZFH
- Löschen von Test-Einträgen
- Löschen von doppelten Angaben
- Löschen von unvollständigen Einträgen
- Löschen von Daten mit Verbrauch „0“
- Löschen von Angaben mit Ende des Messzeitraums vor 2013
- Löschen von Daten mit Beginn des Messzeitraums nach 01.05.2018
- Löschen von Verbrauchsangaben mit einer Messzeitabweichung von mehr als sieben von 365 Tagen nach den Regeln der Berechnung für Energieverbrauchswerte⁴⁵ (Berechnung der Zielgrößen: siehe Abschnitt 3.2.2.1)
- Setzen von Plausibilitätskriterien für die spezifischen Energieverbräuche: Löschen von Daten mit $EVKW_GES < 5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ und $\geq 350 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- Berechnung der arithmetischen Mittelwerte der jeweiligen Zielgrößen

Nach der Datenaufbereitung stehen 23.078 Einträge mit 37.859 Verbrauchsangaben für die statistische Auswertung zur Verfügung.

3.2.2.1 Berechnung der Zielgrößen

Als Zielgröße für die statistische Auswertung wird ein mittlerer spezifischer Jahres-Endenergieverbrauchswert ($EVKW_PH$; $EVKW_SH$) verwendet, dessen Berechnungsmethode an die Energieeinsparverordnung (EnEV) angelehnt ist. Die Größe $EVKW_PH$ stellt den witterungsbereinigten Endenergieverbrauch des primären Heizsystems (PH) und der Warmwasseraufbereitung (WW) pro Quadratmeter beheizter Wohnfläche und Jahr dar.

$$(1) \text{ EVKW_PH} = \text{PH} + \text{WW} \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$$

- $EVKW_PH$ – spezifischer Jahres-Endenergieverbrauchskennwert des primären Heizsystems in $\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$
- PH – witterungsbereinigter Jahres-Endenergieverbrauch zum Heizen des Gebäudes
- WW – Endenergieverbrauch für die Warmwasseraufbereitung
- a – Gebäudenutzfläche nach EnEV

PH berechnet sich durch die Multiplikation der in einem Zeitraum von zwölf Monaten verbrauchten Energiemenge mit einem Umrechnungsfaktor „F“ sowie dem standort- und zeit-

raumbezogenen Klimafaktor „KF“. Dabei ist „F“ abhängig von der Einheit der angegebenen Energiemenge „E“ und enthält den Heizwert des Energieträgers (siehe Tabelle 22). Der Klimafaktor „KF“ dient zur Witterungsbereinigung und ist Voraussetzung dafür, dass alle spezifischen Energieverbräuche, unabhängig vom Gebäudestandort und vom zeitlichen Bezugszeitraum, vergleichbar werden.⁴⁶

$$(2) \quad PH = E * F_{PH} * KF * \frac{1}{a} \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$$

- E – spez. Jahres-Endenergieverbrauchskennwert Raumheizung für primäres Heizsystem
- F_{PH} – Umrechnungsfaktor (abhängig von Brennstoff und angegebener Einheit, siehe Tabelle 22)
- KF – Klimafaktor zur Witterungsbereinigung

Wird die Wärmemenge für Warmwasser „WW“ dezentral bereitgestellt und nicht mit einem Warmwasserzähler gemessen bzw. anhand der verbrauchten Volumenmenge von Warmwasser berechnet, wird nach EnEV für WW ein Verbrauch von 20 kWh/(a·m²) angenommen und dem Wert hinzuaddiert.

Analog zu PH wird der Endenergieverbrauch des sekundären Heizsystems berechnet:

$$(3) \quad SH = E * F_{SH} * KF * \frac{1}{a} \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$$

- F_{SH} – Umrechnungsfaktor (abhängig von Brennstoff und angegebene Einheit, siehe Tabelle 23.)

Tabelle 22: Umrechnungsfaktor F_{PH} zur Berechnung von EVKW_PH (Heizwertbezug)

Primäres Heizsystem	Umrechnungsfaktor F_{PH} in kWh			
Einheit	kg	kWh	l	m ³
Gas	-	0,9	-	10 ⁴⁷
Fernwärme	-	1	-	-
Flüssiggas	12,87	6,56	-	25,8
Heizöl	-	0,951	10,08	-
Strom	-	1	-	-
Wärmepumpe	-	1	-	-

⁴⁶ DWD o.J.

⁴⁷ Nutzer kann den mittleren Umrechnungsfaktor mit Heizwert des Lieferanten überschreiben.

Tabelle 23: Umrechnungsfaktoren FSH zur Berechnung von EVKW_SH

Sekundäres Heizsystem	Umrechnungsfaktor F _{SH} in kWh			
	fm	kg	rm / st / m ³	srn
Brennholz ⁴⁸	2500	4,25	1800	1250
Holzbriketts	-	4,9	-	-
Holzpellets	-	5	-	-
Laubholz	2800	4,2	2000	1400
Nadelholz	2150	4,3	1550	1150

Der Gesamt-Endenergieverbrauch „EVKW_GES“ ist die Summe der Endenergieverbräuche für primäre und sekundäre Heizsysteme sowie den Endenergieverbrauch für die Warmwasseraufbereitung.

$$(4) \quad EVKW_GES = EVKW_PH + SH \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$$

Aus den ermittelten Angaben werden in weiteren Schritten der prozentuale Anteil der Zusatzheizung am Gesamt-Energieverbrauch (SH/EVKW_GES) sowie der nutzflächenspezifische Primärenergieverbrauch (PE) berechnet. Der Primärenergieverbrauch bezeichnet die benötigte Energiemenge, die mit den natürlich vorkommenden Energieformen bzw. Energiequellen zur Verfügung steht, und ergibt sich aus der Endenergie und den dazugehörigen Verlusten aus Umwandlungsprozessen für dessen Bereitstellung.⁴⁹ Zur Berechnung des Primärenergieverbrauchs werden als Primärenergiefaktoren (in Anlehnung an EnEV⁵⁰) die Werte für den nicht erneuerbaren Anteil nach DIN V 18599-1: 2011-12 verwendet. Als Primärenergiefaktor für den Energieträger Fernwärme gibt es keinen einheitlichen Faktor, da der verwendete Brennstoff und die eingesetzte Technik vom lokalen Fernwärmeerzeuger abhängen. Für die Auswertung wird der Wert 0,7 (insgesamt) bzw. 0,7 (nicht erneuerbarer Anteil) angenommen. Das entspricht einer typischen Nah- und Fernwärmeversorgung mit Primärenergieträgern fossilen Ursprungs und einem Kraftwärmekopplungs-Anteil von 70 Prozent. Alternativ werden auch die Berechnungen mit dem „kompletten“ Primärenergiefaktor der DIN V 18599-1 geführt.

Zur Beschreibung der Stichprobe wird die Häufigkeitsverteilung der einzelnen Merkmale vorgestellt. Die Stichprobe besteht nach Aufbereitung aus 23.078 Datensätzen.

3.2.3 Beschreibung der Daten

Die Charakterisierung der Daten erfolgt anhand folgender drei Kriterien:

- Zwei von sieben Einflussgrößen zum Baujahr (bj) und zur Fläche (a) sind metrisch skaliert; die Restlichen sind nominal skaliert. Um für a und bj die gleichen statistischen Tests wie für anderen Einflussgrößen anwenden zu können, wurden diese Größen, im Zuge der Datenaufbereitung, klassifiziert. Die Klassifizierung des Merkmals „Gebäudebaujahr“ orientiert sich am „Mikrozensus“ des Statistischen Bundesamts, um ggf. spätere Hochrechnungen, anhand der Gebäudebestandszahlen, durchführen zu können. Die Klassen der Einflussgröße „Gebäudenutzfläche“ werden iterativ bestimmt, damit jede Klasse etwa ähnlich viele Stichproben erhält. Dies erleichtert Vergleiche im Rahmen der statistischen Auswertung. Die Zielgrößen (abhängige Variable) sind quantitativ und metrisch skaliert.

⁴⁸ Brennholz steht für eine Mischung aus verschiedenen Holzarten mit einem Heizwert von 4,25 kWh/kg.

⁴⁹ UBA o.J.

⁵⁰ EnEV, Absatz 2.1.1 Anlage 1 (zu den §§ 3 und 9)

- (Un-)Abhängigkeit: Die Daten sind voneinander unabhängig.
- Normalverteilung: Der Großteil der Verteilungen sämtlicher Zielgrößen wurde mit Tests auf Normalverteilungen (Chi-Quadrat, Shapiro-Wilk, Schiefe z-Wert, Wölbung z-Wert) und Verteilungsanpassungstests (Chi-Quadrat, modifiziertes Kolmogorov-Smirnov-D, Kuiper-V, Cramer-Von Mises-W2, Watson-U2, Anderson-Darlin-A2) geprüft (siehe Anhang B – 15). Alle zu vergleichenden Gruppen sind verteilungsfrei und besitzen damit keine Normalverteilung. Die geprüften Gruppen stehen stellvertretend für alle analysierten Gruppen auf unterschiedlichen Stufen. Die breite Verteilung der einzelnen Zielgrößen wird auch dadurch deutlich, dass der Variationskoeffizient in der Regel über 50 Prozent liegt.

Für die Beschreibung der Zielgrößen werden folgende Lagemaße verwendet: arithmetischer Mittelwert sowie das untere, mittlere (Median) und obere Quartil.⁵¹ Der arithmetische Mittelwert ist ein üblicher Vergleichswert und berücksichtigt alle Werte einer Verteilung. Da die meisten Verteilungen jedoch nicht gleichverteilt sind und viele Ausreißer enthalten, kann das Ergebnis verzerrt sein. Bei parameterfreien Daten ist die Verwendung von Quantilen gängig, da diese zum einen von Ausreißern nicht beeinflusst sind und zum anderen unterschiedliche Wertebereiche repräsentieren. Wenn nicht anders angegeben, handelt es sich bei quantitativen Verbrauchsangaben um den Median (Standardwert in diesem Bericht).

3.2.4 Auswahl der statistischen Tests

Aufgrund der nicht parametrischen Verteilung werden überwiegend statistische Tests genutzt, die keine Normalverteilung voraussetzen. Für alle Tests wurden Irrtumswahrscheinlichkeiten von fünf Prozent (Konfidenzniveau von 95 %) angenommen.

3.2.4.1 ANOVA-Test

Als einziger parametrischer Test wird die einfaktorielle Varianzanalyse durchgeführt. Bei diesem Test wird die Varianz der Zielwerte in zwei Bestandteile zerlegt: in eine Komponente (Streuungsanteil) "zwischen den Gruppen" und eine Komponente (Streuungsanteil) "innerhalb der Gruppen". Der F-Quotient ist der Quotient aus der Zwischen-Gruppen-Schätzung und der Innerhalb-Gruppen-Schätzung.⁵² Die Nullhypothese des Tests besagt, dass ein Unterschied zwischen den arithmetischen Mittelwerten der einzelnen Gruppen besteht. Die Alternativhypothese besagt, dass sich zwischen den Mittelwerten mindestens zwei Werte voneinander unterscheiden. Die Voraussetzungen für den Test, also die Normalverteilung und Varianzhomogenität (Homoskedastizität), können in der Regel bei den hier gegebenen Daten nicht eingehalten werden. Die Aussagekraft des Mittelwertvergleichs ist daher schwach. Die Varianz wird bei jedem Test mit dem Levenes-Test geprüft und das Testergebnis jeweils separat in der Ergebnistabelle angegeben. Ist das Testergebnis $p > 0,05$, wird die Nullhypothese der Varianzgleichheit abgelehnt.

3.2.4.2 Kruskal-Wallis-Test und Bonferroni-Methode

Dieser parameterfreie Test überprüft, ob die Mediane innerhalb zweier Gruppen gleich sind. Die Beobachtungswerte aller Stufen werden zunächst gemeinsam betrachtet und in eine Rangordnung vom Kleinsten zum Größten gebracht. Anschließend wird für jede Gruppe die mittlere Rangzahl berechnet.⁵² Der Test ist besonders wirksam, wenn beide zu vergleichenden Gruppen aus einer ähnlich hohen Anzahl von Stichproben bestehen. Dies ist bei den

⁵¹ Unteres Quartil (25 % der Werte sind geringer) ist eine Kennzahl für Gebäude mit vergleichsweise geringem Heizenergieverbrauch; Median / mittlere Quartil (50 % der Werte sind geringer) ist eine Kennzahl für Gebäude mit generell mittlerem Heizenergieverbrauch und eine Alternative zum arithm. Mittelwert. Oberes Quartil (75 % der Werte sind geringer) ist eine Kennzahl für Gebäude mit vergleichsweise hohem Heizenergieverbrauch

⁵² Statgraphics 18, Erläuterung der verwendeten Statistiksoftware (StatAdvisor)

Meisten nicht der Fall. Da der p-Wert kleiner ist als 0,05, existiert ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Medianen bei einem 95-Prozent-Konfidenzniveau.

Bei Vergleichen von mehr als zwei Gruppen wird zudem die Bonferroni-Methode durchgeführt, um nachzuweisen, welche der paarweise verglichenen Gruppen sich signifikant voneinander unterscheiden. Dieser Test führt paarweise Vergleiche zwischen den mittleren Rängen der zu vergleichenden Gruppen durch und gibt an, welche der Gruppen sich bei einem Konfidenzniveau von 95 Prozent signifikant unterscheiden.

3.2.4.3 Mann-Whitney (Wilcoxon) W-Test

Der Mann-Whitney-W-Test vergleicht Mediane zweier Gruppen. Bei diesem Test werden die Stichproben zusammengefasst und die Beobachtungswerte vom Kleinsten bis zum Größten sortiert. Anschließend werden die mittleren Ränge aus den kombinierten Daten für die beiden Stichproben verglichen.⁵² Wie in allen Tests wird eine Irrtumswahrscheinlichkeit „ α “ von 0,05 angenommen. Ergibt das Testergebnis von p-Wert $< 0,05$, so existiert ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Medianen bei einem 95-Prozent-Konfidenzniveau. Dieser Test wird nur durchgeführt, wenn maximal zwei Gruppen/ Stufen miteinander verglichen werden.

3.2.4.4 Moods Median-Test

Die Nullhypothese besagt, dass die Mediane der zu vergleichenden Gruppen gleich sind. Bei diesem verteilungsfreien Test wird zunächst, nach Kombination der Stichproben, der gemeinsame Median aller Werte ermittelt. Je nachdem, ob die Werte größer oder kleiner als der gemeinsame Median sind, werden diese innerhalb jeder Stichprobe jeweils in zwei Gruppen zugeordnet. Die ermittelten Verteilungen in den zwei Gruppen jeder Stichprobe werden dann in Form einer Kontingenztafel, mittels eines Chi-Quadrats-Test, verglichen. Die „statistische Power“ des Tests ist gering. Ist das Testergebnis $p > 0,5$, so unterscheiden sich mindestens zwei Mediane der zu vergleichenden Gruppen.

3.2.5 Häufigkeitsverteilung der Stichprobe

3.2.5.1 Häufigkeitsverteilungen der Einflussgrößen

Im Vorfeld der statistischen Auswertung wurde die Gesamtstichprobe (23.078 Gebäude) in ihrer Verteilung nach unterschiedlichen Einfluss- und Zielgrößen betrachtet. Da die zu vergleichenden Gruppen „Gebäude mit Zusatzheizung“ (sh_messung=1; 1.833 Gebäude) und „Gebäude ohne Zusatzheizung“ (sh_messung=3; 19.233 Gebäude) im Fokus lagen, wurden deren Verteilungen ebenfalls betrachtet. Alle absoluten und relativen Häufigkeiten sind in tabellarischer Form im Anhang (ANLAGE B - 1 bis 7) abgebildet.

Gebäudebaujahr-Stufen (bj)

Die Klassierung der Gebäudebaujahre orientiert sich am Mikrozensus 2010 des Statistischen Bundesamts (Destatis). In Abbildung 5 wird, neben der Verteilung der Stichprobe, auch die Verteilung des deutschen Bestands von Wohngebäuden mit ein oder zwei Wohnungen, im Jahr 2014, abgebildet. Da die Vergleichsverteilung keine Gebäude älter als 2014 enthält, ist der Anteil der Klasse bj=8 (2011–2018), im Vergleich zur Stichprobe, geringer ausgeprägt. Die am häufigsten vertretene Gebäudebaujahr-Klasse ist Stufe 3 (1949 bis 1978) mit 39,5 Prozent (bzw. 9.114 Gebäuden) der Gesamtstichprobe. Dies gilt ebenfalls für Gruppe sh_messung=1 und sh_messung=2, als auch für den EZFH-Bestand 2014 (7.311.000 Gebäude). Es gibt keine extremen Ungleichmäßigkeiten bei der prozentualen Häufigkeit der einzelnen Gebäudebaujahr-Stufen.

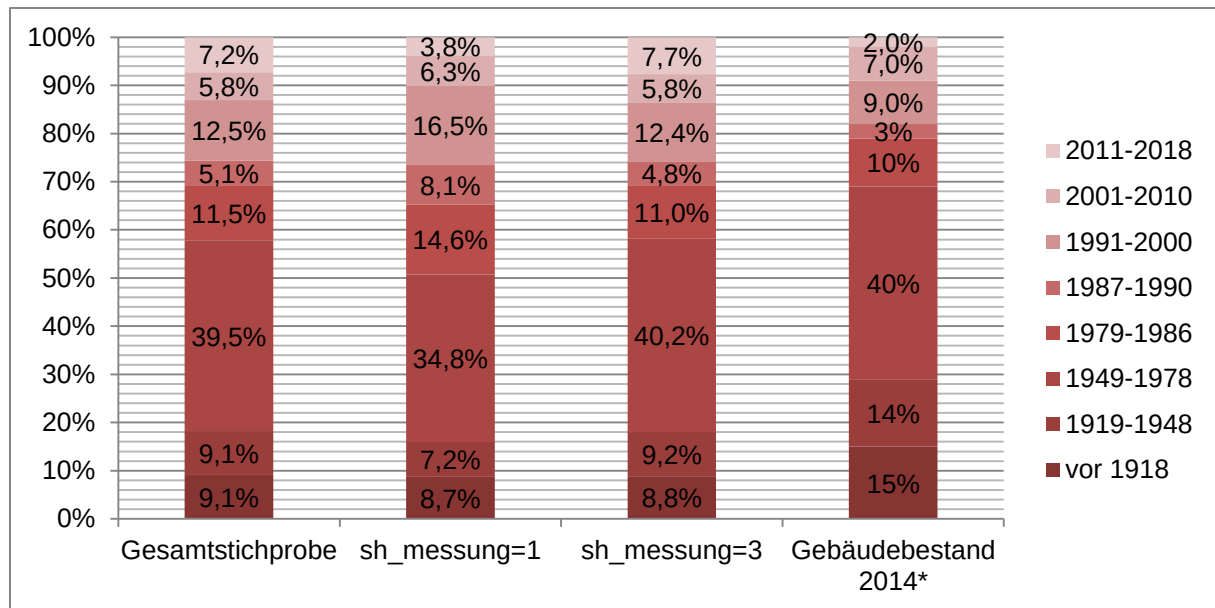


Abbildung 5: Verteilung der Stichprobe – Stichprobenanzahl nach bj (Gebäudebaujahr). * Referenz: Verteilung des deutschen Gebäudebestand laut Statistischen Bundesamts⁵³.

Gebäudenutzflächen-Stufen (a)

20,2 Prozent der Gebäude der Stichprobe haben eine Nutzfläche von bis zu 125 m². Mit jeweils ähnlich großen Anteilen sind Gebäude mit einer Nutzfläche von 126 bis 175 m² (27,7 %), 176 bis 225 m² (25,5 %) und größer als 225 m² (26,6 %) vertreten. Während der Anteil der Gebäude mit Zusatzheizung und mit einer Nutzfläche von kleiner als 125 m² bei nur 9,8 Prozent liegt, liegt dieser Anteil bei Gebäuden ohne ergänzendes Heizsystem und bei gleicher Nutzflächenstufe bei 21,6 Prozent. Der Anteil der Gebäude mit Zusatzheizung und mit einer Nutzfläche ab einschließlich 225 m² sind stärker vertreten (34,3 %) als Gebäuden ohne Zusatzheizung und mit gleicher Nutzflächenstufe (25,8 %). Demzufolge sind Zusatzheizungsnutzer mit kleiner Gebäudenutzfläche vergleichsweise seltener vertreten, bzw. die mit hoher Gebäudenutzfläche vergleichsweise häufig vertreten.

⁵³ Destatis 2014a

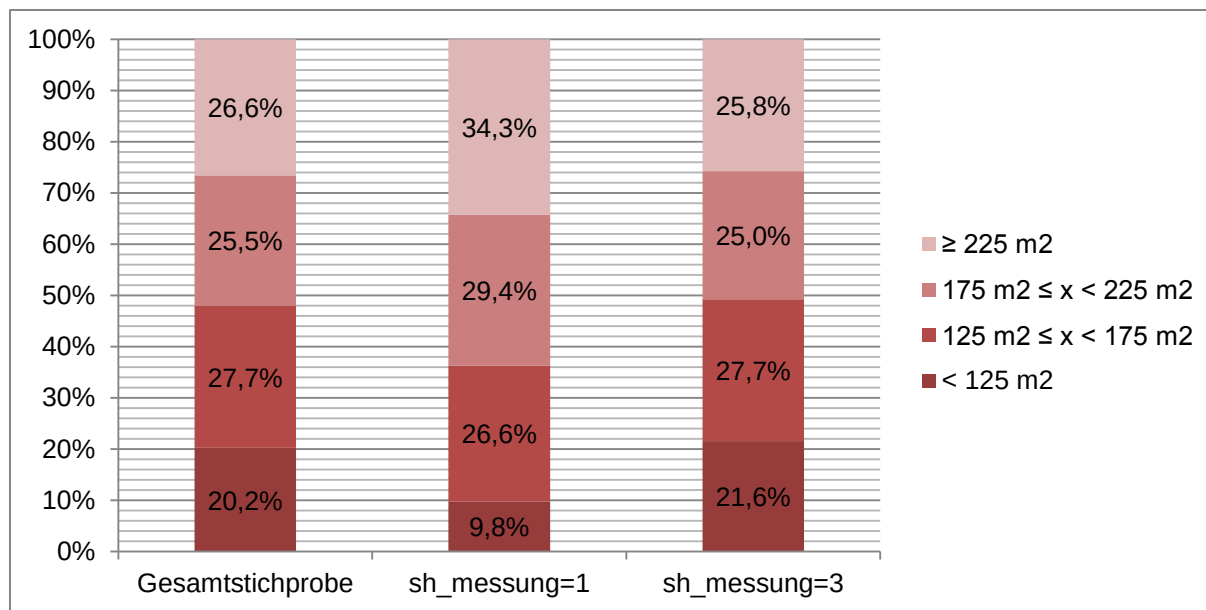


Abbildung 6: Verteilung der Stichprobe – Stichprobenanzahl nach a (Gebäudenutzfläche).

Erdgas (36,39 %) und Heizöl (33,1 %) sind die am häufigsten verwendeten Energieträger. Die Energieträger Fernwärme (3,9 %), Flüssiggas (2,1 %), Holzpellets und Strom für Wärmepumpen (3 % bis 5,3 %) werden seltener verwendet. Auffällig ist, dass Zusatzheizungsnutzer häufiger Heizöl für das Hauptheizsystem verwenden (43,2 %) als Nicht-Zusatzheizungsnutzer (32 %). Entsprechend seltener werden Gasheizungen von Verbrauchern mit Zusatzheizung verwendet (26,2 %).

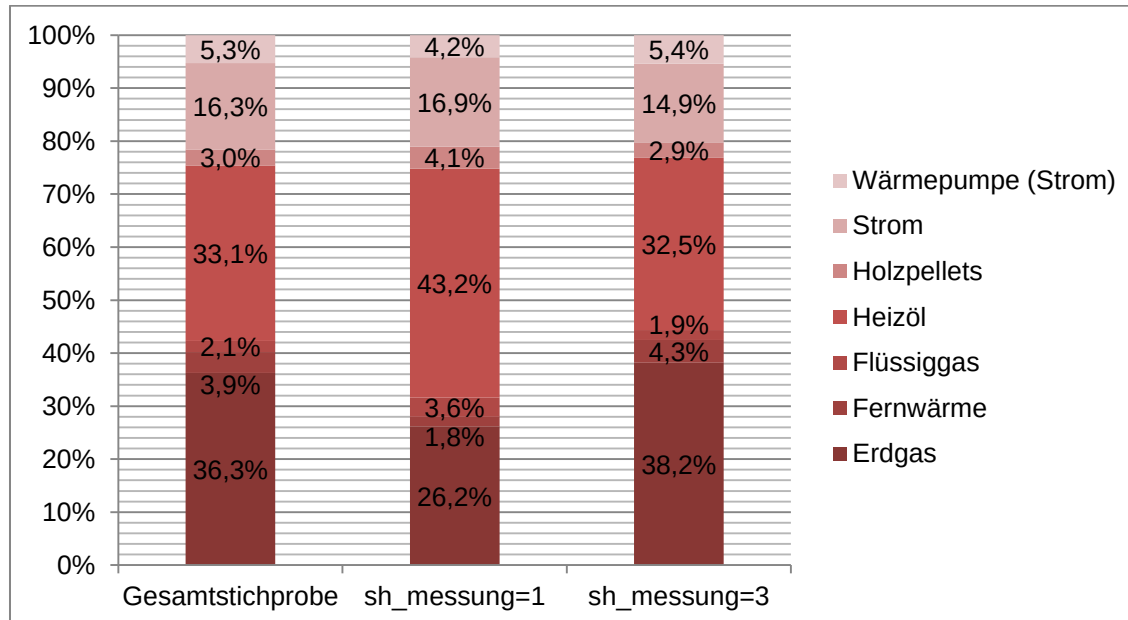


Abbildung 7: Verteilung der Stichprobe – Stichprobenanzahl nach energetraeger_ph (Energieträger für das primäre Heizsystem).

Typ der Warmwasseraufbereitung (wwb_typ)

Bei den meisten Ein- und Zweifamilienhäusern (60,8 % der Gebäude) wird das Warmwasser über das Zentralheizsystem bereitgestellt. Die aufgewendete Energie für Warmwasser wird nicht gesondert erfasst. Bei der Berechnung des Energieverbrauchskennwertes wird dieser Anteil anhand der Gebäudenutzfläche geschätzt. Bei weiteren 11,2 Prozent bzw. 2,4 Prozent

der untersuchten Einheiten wird die Energie für Warmwasser über die Angabe des Warmwasserverbrauchs berechnet bzw. mit Warmwasserzählern gemessen. Bei ca. einem Viertel der Gebäude (25,6 %) erfolgt die Warmwasseraufbereitung nicht über das Heizsystem („NULL“).

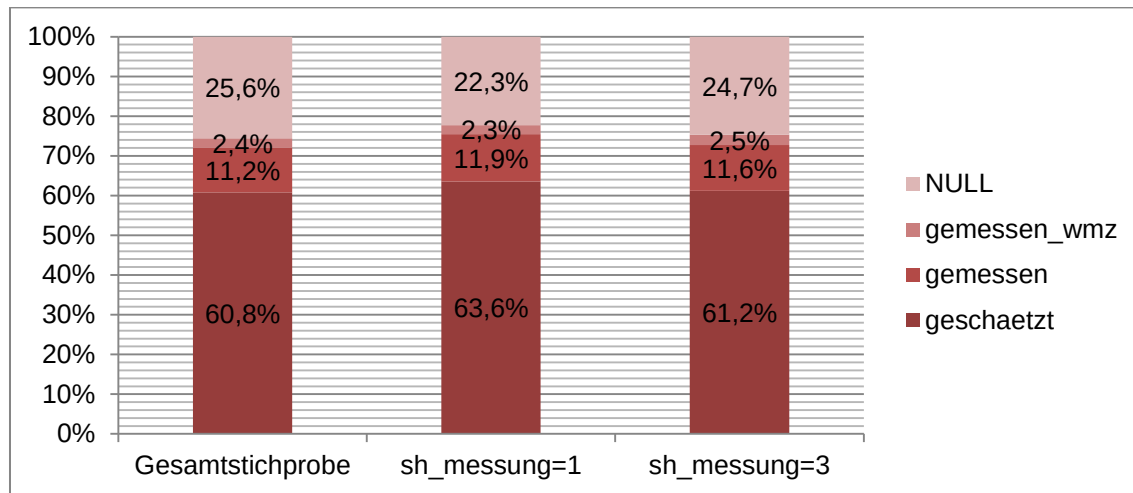


Abbildung 8: Verteilung der Stichprobe – Stichprobenanzahl nach ww_b_typ (Messung des Warmwasserverbrauchs).

Verbrauchserfassung des sekundären Heizsystems (sh_messung)

Während bei 83 Prozent der Gesamtstichprobe kein ergänzendes Heizsystem angegeben wurde (sh_messung=3), ist bei neun Prozent der Einträge ein solches vorhanden, bei gleichzeitiger Erfassung des Energieverbrauchs bzw. der Brennstoffmenge (sh_messung=1). Bei weiteren acht Prozent gibt es zwar ein ergänzendes Heizsystem, doch wurde dessen verbrauchte Brennstoffmenge als unbekannt angegeben (sh_messung=2).

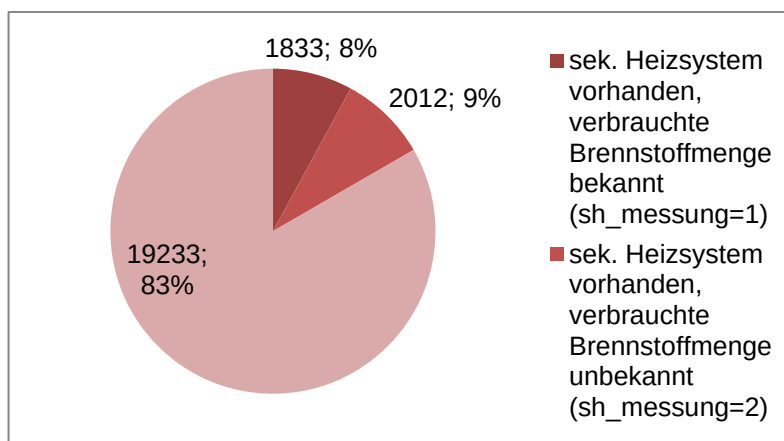


Abbildung 9: Verteilung der Stichprobe – Stichprobenanzahl nach dem Merkmal sh_messung.

Energieträger sekundäres Heizsystem (energietraeger_ph)

86 Prozent der Nutzer von sekundären Heizsystemen geben an, dass sie Brennholz als Brennstoff verwenden. Brennholz steht hier für eine Mischung aus unterschiedlichen und häufig verwendeten Holzarten. Anteile im einstelligen Bereich haben die Brennstoffe Laubholz (5 %), Nadelholz (2 %), Holzpellets (5 %) und Holzbriketts (2 %).

3.2.5.2 Häufigkeitsverteilungen der Zielgrößen

Für die Klassenhäufigkeitsverteilung wurden Klassenintervalle von 20 kWh/(m²*a) und einer Klassenanzahl von 20 Klassen bzw. 15 Klassen gewählt. Typisch für alle Verteilungen von

Energieverbrauchskennwerten ist der rechtsschiefe Verlauf mit besonders vielen Ausreißern auf der rechten Seite. Da 83 Prozent der Verbraucher keine sekundären Heizsysteme nutzen, sind Verteilungen von EVKW_PH und EVKW_GES sehr ähnlich: Beide Verteilungen besitzen einen Peak im Wertebereich 100 bis 120 kWh/(m²*a). Die Verteilungen von SH und SH/EVKW_GES basieren auf den Verbrauchsangaben, bei denen der Verbrauch beider Heizsysteme bekannt ist (vgl. Abbildung 10; Histogramm unten links und unten rechts). Bei der Verteilung des spezifischen Endenergieverbrauchs von sekundären Heizsystemen (SH) existiert ein Peak im Wertebereich zwischen 20 und 40 kWh/(m²*a).

Für die Auswertung des Verbrauchs bei Gebäuden mit Zusatzheizung ist das Verhältnis von SH zu EVKW_GES relevant, welches einen Indikator für die Nutzungsintensität von sekundären Heizsystemen darstellt (Abbildung 10, rechts unten). Die 3. Klasse (Wertebereich 0,2–0,3) besitzt die höchste Häufigkeit (21 %).

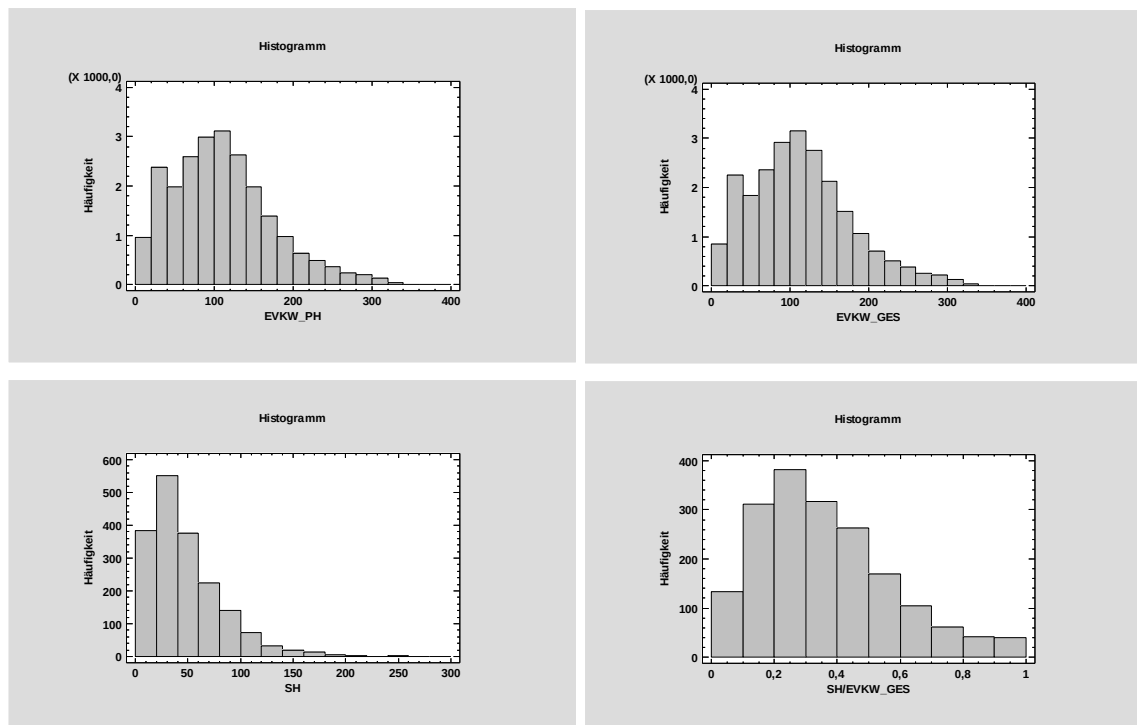


Abbildung 10: Häufigkeitstabelle von EVKW_PH (sh_messung<>2), EVKW_GES (sh_messung<>2), SH (sh_messung=1), SH/EVKW_GES (sh_messung=1). Angaben der drei ersten Diagramme in kWh/(m²*a).

Die beschriebenen Verteilungen sowie weitere ausgewählte, nach Stufen analysierte Verteilungen, werden auf Normalverteilungen und auf Verteilungsanpassung getestet. Die Hypothesen der Tests, welche besagen, dass eine Normalverteilung vorliegt, wird bei allen Verteilungen überwiegend abgelehnt (vergleiche ANLAGE B - 15). Es kann also grundsätzlich von verteilungsfreien Daten ausgegangen werden. Die Histogramme und Häufigkeitstabellen der Zielgrößen „absoluter Endenergieverbrauch sekundärer Heizsysteme, SH_abs“ sowie „flächenspezifischer Primärenergieverbrauch, PE“ und der „nicht erneuerbare Anteil des Primärenergieverbrauchs, PE_NEE“, befinden sich in **ANLAGE B - 14**.

3.2.5.3 Verteilung der Verbrauchsangaben nach Bundesländern

Zur Bewertung der Repräsentativität der Stichprobe wurden die Verteilung der erhobenen Verbrauchsangaben und die Verteilung der Bevölkerung nach Bundesland gegenübergestellt. Die Gegenüberstellung zeigte, dass sich beide Verteilungen sehr ähnlich sind und es maximale Abweichungen von zwei Prozentpunkten gibt. Bei der Betrachtung der Teilgruppe Gebäude mit Zusatzheizung (sh_messung=3) lässt sich ein Süd-Nord-Gefälle feststellen: Rund die Hälfte der Zusatzheizungsangaben wurden in Bayern und Baden-Württemberg

getätigt. Die vergleichsweise hohe Holznutzung deckt sich ebenfalls mit der generell höheren forstwirtschaftlichen Aktivität im Süden der Bundesrepublik, die beispielsweise anhand des dokumentierten Holzeinschlags belegt werden kann.⁵⁴

Tabelle 24: Verteilung der Verbrauchsangaben nach Bundesland

Bundesland	Bevölkerung (Destatis 31.12.2016)		HeizCheck- Teilnehmer (ALLE)		HeizCheck-Teilnehmer (Zusatzheizungsnutzer)	
Baden-Württemberg	10.951.893	13%	3482	15%	397	22%
Bayern	12.930.751	16%	3765	16%	513	28%
Berlin	3.574.830	4%	356	2%	10	1%
Brandenburg	2.494.648	3%	676	3%	29	2%
Bremen	678.753	1%	151	1%	4	0%
Hamburg	1.810.438	2%	283	1%	2	0%
Hessen	6.213.088	8%	1822	8%	154	8%
Mecklenburg- Vorpommern	1.610.674	2%	359	2%	18	1%
Niedersachsen	7.945.685	10%	2541	11%	153	8%
Nordrhein-Westfalen	17.890.100	22%	5024	22%	216	12%
Rheinland-Pfalz	4.066.053	5%	1705	7%	167	9%
Saarland	996.651	1%	390	2%	34	2%
Sachsen	4.081.783	5%	706	3%	32	2%
Sachsen-Anhalt	2.236.252	3%	410	2%	21	1%
Schleswig-Holstein	2.881.926	3%	982	4%	51	3%
Thüringen	2.158.128	3%	426	2%	32	2%
Summe	82.521.653		23078		1833	

3.3 Ergebnisse der statistischen Auswertung

3.3.1 Überblick der statistischen Fragestellungen

Ausgehend von der Zielstellung und den verfügbaren Informationen aus der Datenerhebung, sollte zu folgenden Fragestellungen mit statistischen Methoden Stellung genommen werden.

- Überprüfung der Daten auf Einfluss der Datenerhebungsmethode:
 - Gibt es einen signifikanten Unterschied von EVKW_PH zwischen EZFH mit Zusatzheizung, die den Verbrauch des ergänzenden Heizsystems erfassen (sh_messung=1), und EZFH mit Zusatzheizung, die den Energieverbrauch nicht erfassen (sh_messung=2)?
- Spezifischer Endenergieverbrauch von sekundären Heizsystemen (SH):
 - Wie sind die Endenergieverbräuche verteilt?

⁵⁴ Destatis 2014b, S.131

- Welchen Einfluss haben Gebäudebaujahr und Gebäudenutzfläche?
- Wie intensiv werden ergänzende Heizsysteme genutzt (Verhältnis SH/EVKW_GES)?
- Substitutionseffekt bei Nutzung von sekundären Heizsystemen:
 - Gibt es einen signifikanten Unterschied des Energieverbrauchs des primären Heizsystems (EVKW_PH) zwischen EZFH mit und ohne Zusatzheizung? Wenn ja, wie stark ist der Minderverbrauch von EZFH mit Zusatzheizung gegenüber EFZH ohne Zusatzheizung ausgeprägt?
 - Welchen Einfluss auf den Substitutionseffekt haben die Parameter Gebäudebaujahr (bj), beheizte Wohnfläche (a) und Energieträger (energietraeger_ph)?
- Energie-Mehrverbrauch durch Nutzung von sekundären Heizsystemen: Vergleich des spezifischen Gesamt-Endenergieverbrauchs (EVKW_GES) von EZFH mit und ohne Zusatzheizung.
 - Gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen EZFH mit und ohne Zusatzheizung? Wenn ja, wie stark ist der Mehrverbrauch von EZFH mit Zusatzheizung gegenüber EZFH ohne zusätzliches Heizsystem ausgeprägt?
 - Welchen Einfluss haben die Parameter Gebäudebaujahr (bj), Wohnfläche (a), und Energieträger (energietraeger_sh) auf diesen Effekt?
- Energie-Mehrverbrauch durch Nutzung von sekundären Heizsystemen: Vergleich des spezifischen Gesamt-Primärenergieverbrauchs (PE und PE_NEE) von EZFH mit und ohne Zusatzheizung.
 - Gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen EZFH mit und ohne Zusatzheizung? Wenn ja, wie stark ist der Mehr- oder Minderverbrauch von EZFH mit Zusatzheizung gegenüber EZFH ohne zusätzliches Heizsystem ausgeprägt?

3.3.2 Überprüfung der Datenerhebungsmethode

Im Vorfeld wurde die statistische Auswertung genutzt, um Einflüsse zu analysieren, die durch die Datenerhebung bedingt sind: Bei der Datenerhebung wurden Verbraucher gefragt, ob sie eine Zusatzheizung nutzen, und wenn ja, ob der Verbrauch der Brennstoffe für die Zusatzheizung erfasst (sh_messung=1) oder nicht erfasst (sh_messung=2) wird. Da es sich bei beiden Gruppen um Nutzer von sekundären Heizsystemen handelt, wurde unvoreingenommen davon ausgegangen, dass der Energieverbrauch beim primären Heizsystem bei beiden Gruppen gleich ist. Dies sollte im Verlauf geprüft werden, da das Ergebnis für die Datenauswahl der weiteren statistischen Vergleiche relevant war. Geprüft wurde folgende These: Die Verteilung von EVKW_PH ist auf den Stufen sh_messung=1 und sh_messung=2 nicht signifikant unterschiedlich. Würde sich ein signifikanter Unterschied herausstellen, müssten für die weiteren Tests die Stichproben mit dem Merkmal sh_messung=2 unberücksichtigt bleiben, um eine Verzerrung der Ergebnisse zu vermeiden.

Die Beschreibung der Ergebnisse des statistischen Vergleichs wurde exemplarisch für die weiteren Vergleiche detailliert ausgeführt: Alle p-Werte sind kleiner als 0,05 (vgl. Tabelle 25). Somit existieren statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten und den Medianen beider Gruppen bei einem 95-Prozent-Konfidenzniveau. Es musste berücksichtigt werden, dass bei Mittelwertvergleich (ANOVA-Tabelle) die Voraussetzungen nicht erfüllt waren, da der Levenes-Test den Test auf Varianzhomogenität ablehnt ($p=0$). ANOVA-Tests sind jedoch recht robust, solange die Gruppen genügend und ähnlich groß sind⁵⁵ ($n=2.012$ bzw. 1.833). Dennoch brachten ANOVA Tests verlässliche Ergebnisse. Der Median

⁵⁵ UZH o.J.

(80 kWh/(m²*a) bzw. 93 kWh/(m²*a)) und der arithm. Mittelwert (84 kWh/(m²*a) bzw. 101 kWh/(m²*a)) von sh_messung=1 waren um 16 Prozent bzw. 14 Prozent geringer als die entsprechenden Werte von sh_messung=2 (vgl. Tabelle 26/Tabelle 26).

Tabelle 25: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen EVKW_PH auf den Stufen sh_messung (sh_messung<>3)

Test	p-Wert
ANOVA-Tabelle	0
Varianzprüfung Levenes	0
Kruskal-Wallis-Test	0
Mann-Whitney (Wilcoxon) W-Test	0
Moods Median Vergleich	7,66E-10

Das Box-Whisker-Plot (vgl. Abbildung 11) zeigt, dass die beide Boxen leicht versetzt zueinander stehen, und dass sich die Kerben, die das Konfidenzintervall der Mediane abbilden, nicht auf der x-Achse überschneiden. Zudem belegen die Kurven beider Gruppen im Quantil-Diagramm, dass sich die Quartile stets voneinander unterscheiden. Im Gebäudebereich sind insbesondere die Quantile zwischen 0,2 und 0,8 relevant. Kleinere und größere Quantile sind von geringerer Bedeutung, da diese oft viele Ausreißer enthalten. Die Berührung der „Rand-quartile“ beider Gruppen lassen sich durch die Datenbereinigung (Anwendung von Plausibilitäts-grenzen von >5 kWh/(m²*a) und 350 kWh/(m²*a), siehe Datenaufbereitung, Kap. 3.2.2) erklären.

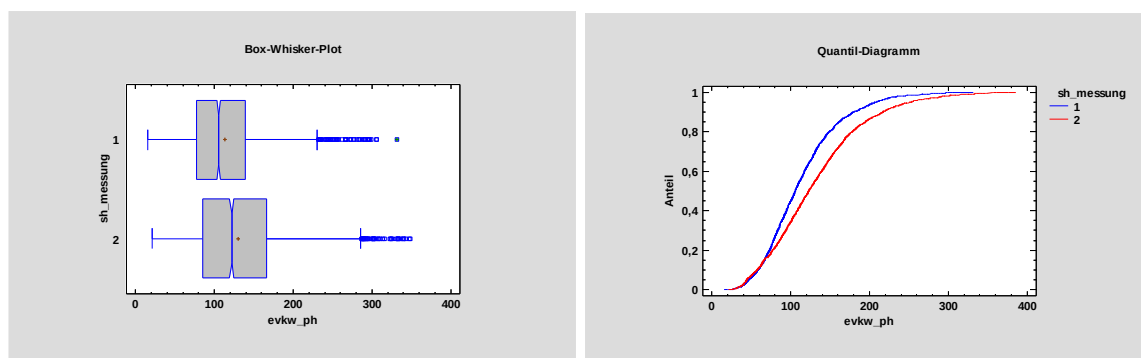


Abbildung 11: Box-Whisker-Plot und Quantil-Diagramm von Gruppe sh_messung=1 (Endenergieverbrauchserfassung des sekundären Heizsystems) und Gruppe sh_messung=2 (keine Endenergieverbrauchserfassung des sekundären Heizsystems). Die EVKW_PH-Werte sind in kWh/(m²*a) angegeben.⁵⁶

Tabelle 26: Summenstatistik – Vergleich der EVKW_PH-Werte nach sh_messung (sh_messung<>3 – ohne Berücksichtigung der Gebäude ohne Zusatzheizung).

Verbrauch Zusatzheizung bekannt	sh_messung	Anzahl	Arithm. Mittelwert [kWh/(m ² *a)]	Median [kWh/(m ² *a)]	Standardabweichungen [kWh/(m ² *a)]	Variationskoeffizient [kWh/(m ² *a)]	Unteres Quartil [kWh/(m ² *a)]	Oberes Quartil [kWh/(m ² *a)]
Ja	1	1833	84,40	80,00	45,50%	53,91%	54,7	110,63
Nein	2	2012	100,76	93,50	60,05%	59,60%	56,9	131,99
Total	Total	3845	92,96	85,47	54,22%	58,33%	55,86	120,77

In Kap. 7.1 wird der signifikante Unterschied beider Gruppen diskutiert, mit dem Ergebnis, dass für alle weiteren statistischen Tests die Daten mit dem Merkmal sh_messung=2⁵⁷ nicht berücksichtigt werden. In Tabellen und Abbildungsbeschriftungen für Verbrauchsdaten von

⁵⁶ Erläuterung Box-Whisker-Plot: Linkes bzw. rechtes Ende der Box – unteres bzw. oberes Quartil, Berührungspunkt beider Boxen – Median, Kerbe zwischen den Boxen – 95%igen Konfidenzintervall des Medians, rote Markierung – arithmetischer Mittelwert. Linkes und rechtes Ende der Antennen ("Whisker") – untere bzw. oberer Grenzwert. Breite Steifen neben den Whiskern – Ausreißer der Verteilung.

⁵⁷ Kennzeichnung in Tabellen und Abbildungsbeschriftungen für „Verbrauchsdaten von Haushalten mit Zusatzheizung und ohne Verbrauchsmengenangaben sind berücksichtigt: „sh_messung<>2“

Haushalten mit Zusatzheizung und ohne Verbrauchsmengenangaben, wird dies mit der Angabe „sh_messung<>2“ gekennzeichnet.

3.3.3 Energieverbrauch von sekundären Heizsystemen

Die Stichprobe enthält 1.833 Verbrauchsangaben von EZFH. Das untere, mittlere und obere Quartil haben die Werte 22 kWh/(m²*a); 39 kWh/(m²*a und 65 kWh/(m²*a). Der arithmetische Mittelwert beträgt 48 kWh/(m²*a).

Tabelle 27: Summenstatistik von SH

Anzahl	1.833
Arithm. Mittelwert	48,42 [kWh/(m ² *a)]
Median	39,25 [kWh/(m ² *a)]
Standardabweichungen	36,3096 [kWh/(m ² *a)]
Minimum	0,09 [kWh/(m ² *a)]
Maximum	302,4 [kWh/(m ² *a)]
Spannweite	302,31 [kWh/(m ² *a)]
Unteres Quartil	22,43 [kWh/(m ² *a)]
Oberes Quartil	64,58 [kWh/(m ² *a)]
Quartilsabstand	42,15 [kWh/(m ² *a)]

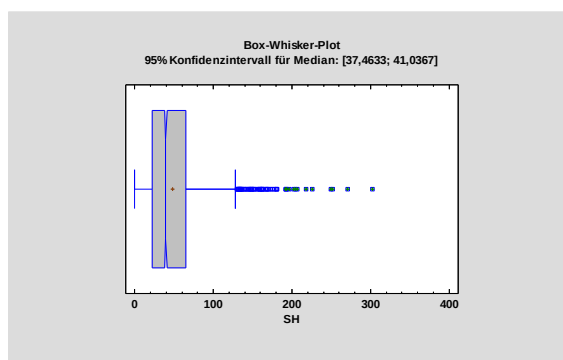


Abbildung 12: Box-Whisker-Plot von SH (sh_messung=1). SH in kWh/(m²*a).

3.3.3.1 Vergleich SH nach Gebäudebaujahr (bj)

Die SH-Werte betragen bei Gebäuden mit Baujahr ≤1918 56 kWh/(m²*a) und sind mit jüngeren Gebäudebaujahrklassen rückläufig. Die bei den neuesten Gebäuden festgestellten SH-Werte betragen für bj=7 (2000–2010) 28 kWh/(m²*a) und bj=8 (2011–2018) 31 kWh/(m²*a).

Da der p-Wert kleiner ist als 0,05, existiert mindestens ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den zu vergleichenden Gruppen. Der Bonferroni-Vergleich vergleicht die mittleren Ränge der acht Gruppen paarweise: Insgesamt wird bei zwölf Vergleichen ein signifikanter Unterschied der Verteilung festgestellt. Dagegen wird bei 14 Vergleichen, bei denen es sich um Vergleiche „benachbarter“ Gruppen handelt, die Nullhypothese nicht abgelehnt (Summenstatistik vgl. ANLAGE B - 16).

Tabelle 28: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen SH auf den Stufen bj (Testergebnisse)

Test	[p-Wert]
ANOVA-Tabelle	0
Varianzprüfung Levenes	0
Kruskal-Wallis-Test	4,85E-11
Moods Median Vergleich	6,32E-8

Bonferroni-Vergleich			
Kontrast	Sig.	Kontrast	Sig.
1 – 2		3 – 5	
1 – 3	*	3 – 6	
1 – 4	*	3 – 7	
1 – 5	*	3 – 8	*
1 – 6	*	4 – 5	
1 – 7	*	4 – 6	
1 – 8	*	4 – 7	
2 – 3		4 – 8	*
2 – 4		5 – 6	
2 – 5		5 – 7	
2 – 6	*	5 – 8	*
2 – 7	*	6 – 7	
2 – 8	*	6 – 8	
3 – 4		7 – 8	

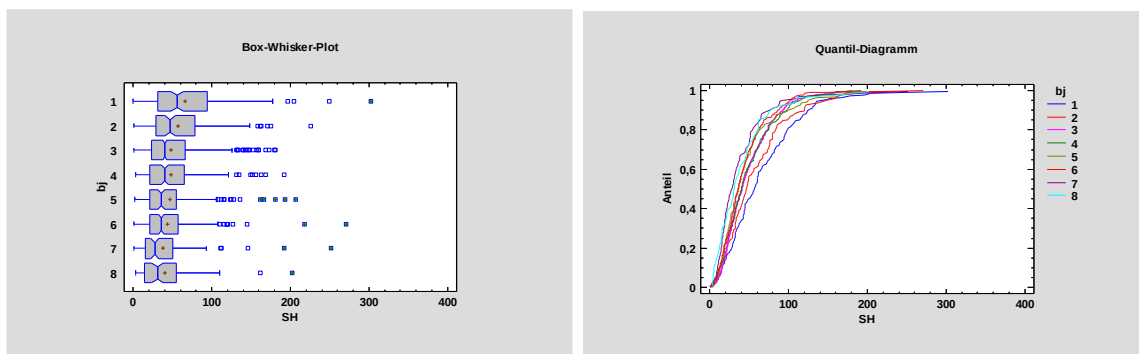


Abbildung 13: Box-Whisker-Plot (links) und Quantil-Diagramm (rechts) von SH nach bj Angaben in [kWh/(m²*a)]

3.3.3.2 Vergleich SH nach Gebäude-Nutzfläche a

Die SH-Werte nehmen mit zunehmender Gebäude-Nutzfläche ab: a=1 ($< 125 \text{ m}^2$) 62 kWh/(m²*a) %, a=2 ($125 \text{ m}^2 \leq x < 175 \text{ m}^2$) 45 kWh/(m²*a), a=3 ($175 \text{ m}^2 \leq x < 225 \text{ m}^2$) 38 kWh/(m²*a) und a=4 ($\geq 225 \text{ m}^2$) 31 kWh/(m²*a) (vollständige Summenstatistik siehe (ANLAGE B - 17). Die Testergebnisse (alle $p > 0,5$; vgl. Tabelle 29) bestätigen, dass die Stufen in ihrer Verteilung signifikant unterschiedlich sind. Der Bonferroni-Vergleich beweist weiterhin, dass die Unterschiedlichkeit zwischen allen paarweise vergleichbaren Stufen existiert.

Tabelle 29: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen SH auf den Stufen a (Testergebnisse)

Test	[p-Wert]
ANOVA-Tabelle	0
Varianzprüfung Levenes	0
Kruskal-Wallis-Test	0
Moods Median Vergleich	0

Bonferroni-Vergleich	
Kontrast	Sig.
1 – 2	*
1 – 3	*
1 – 4	*
2 – 3	*
2 – 4	*
3 – 4	*

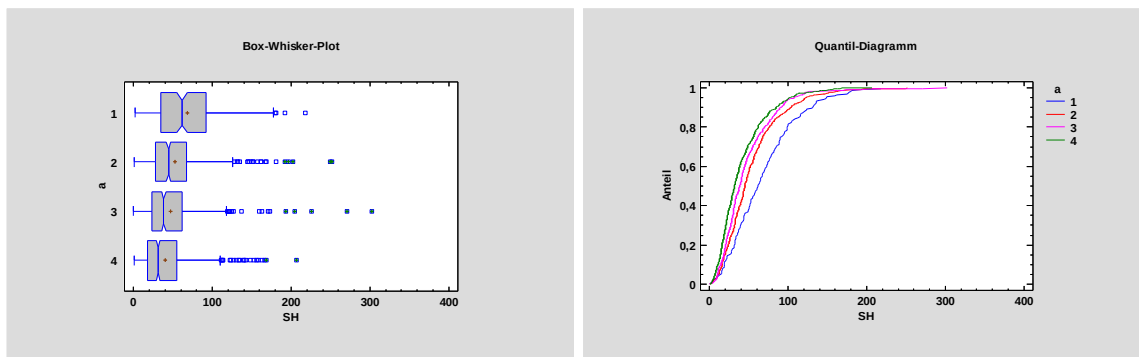


Abbildung 14: Box-Whisker-Plot (links) und Quantil-Diagramm (rechts) von evkw_sh nach a. Angaben in [kWh/(m²*a)].

3.3.3.3 Vergleich des absoluten Jahresenergieverbrauchs (SH_abs) nach a

In den vorab beschriebenen Schritten wurde dargestellt, dass der nutzflächenspezifische Endenergieverbrauch von Einzelraumfeuerungsanlagen mit zunehmender Gebäudenutzfläche abnimmt. Durch die Betrachtung des absoluten Verbrauchs soll gegengeprüft werden, ob der Verbrauch unabhängig von der Nutzfläche ist, da in den meisten Gebäuden, unabhängig von der Wohnungsgröße, nur eine Feuerungsanlage installiert ist (vgl. Verbraucherbefragung, Kap. 4.2.2). Folgende absolute Jahresenergieverbräuche werden für die einzelnen Gebäudenutzflächen-Stufen beziffert: a=1: 6.131 kWh/a, a=2: 6.840 kWh/a, a=3: 7.425 kWh/a und a=4: 8.804 kWh/a (vollständige Summenstatistik siehe **ANLAGE B - 21**). Die Testergebnisse (Tabelle 30) zeigen, dass mindestens ein signifikanter Unterschied zwischen den Stufen vorhanden ist. Beim paarweisen Vergleich mit dem Bonferroni-Verfahren werden jedoch keine Unterschiede zwischen den benachbarten Stufen a=1 und a=2 sowie zwischen a=2 und a=3 festgestellt.

Tabelle 30) zeigen, dass mindestens ein signifikanter Unterschied zwischen den Stufen vorhanden ist. Beim paarweisen Vergleich mit dem Bonferroni-Verfahren werden jedoch keine Unterschiede zwischen den benachbarten Stufen a=1 und a=2 sowie zwischen a=2 und a=3 festgestellt.

Tabelle 30: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen SH_abs auf den Stufen a (Testergebnisse).

wwb_typ	[p-Wert]
ANOVA-Tabelle	0
Varianzprüfung Levenes	0
Kruskal-Wallis-Test	2,73156E-11
Moods Median Vergleich	1,5322E-11

Bonferroni-Vergleich	
Kontrast	Sig.

1 – 2	
1 – 3	*
1 – 4	*
2 – 3	
2 – 4	*
3 – 4	*

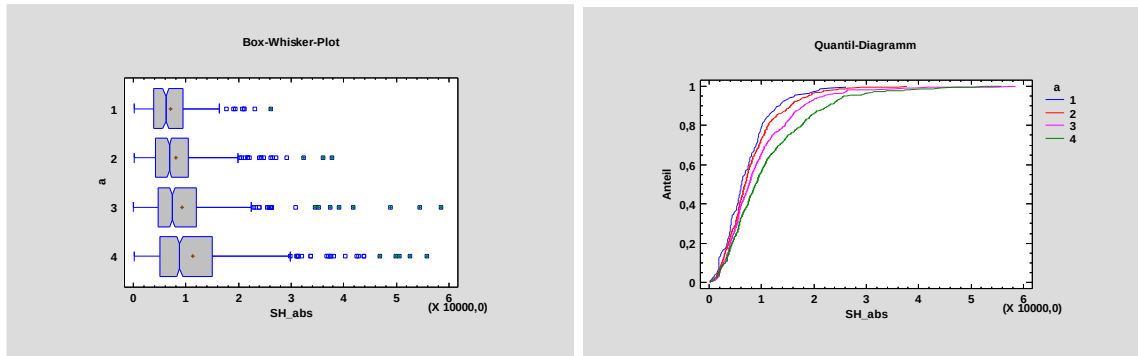


Abbildung 15: Box-Whisker-Plot (links) und Quantil-Diagramm (rechts) von SH_abs nach a. Angaben in [kWh/ a].

3.3.3.4 Vergleich SH nach Energieträger (energietraeger_sh)

Da alle Testergebnisse den Wert $p < 0,5$ angeben, existiert mindestens ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. Die Zusatzheizungsnutzer mit dem am häufigsten genutzten Brennstoff $b_j=1$ „Brennholz“ (83 %) haben einen Endenergieverbrauch von $39 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Beim paarweisen Vergleich der mittleren Ränge mittels der Bonferroni-Methode werden drei signifikante Unterschiede identifiziert. Wie auch im Box-Whisker-Plot zu erkennen ist, ist bei der Stufe $\text{energietraeger_sh}=2$ (Laubholz, $50 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$) der Unterschied zu den Stufen $\text{energietraeger_sh}=4$ (Holzpellets; $33 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$) und $\text{energietraeger_sh}=5$ (Briketts; $34 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$) signifikant. Weitere Werte der Summenstatistik siehe **ANLAGE B - 18**).

Tabelle 31: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen SH auf den Stufen energietraeger_sh (Testergebnisse)

Test	[p-Wert]
ANOVA-Tabelle	0
Varianzprüfung Levenes	0
Kruskal-Wallis-Test	0
Moods Median Vergleich	0

Bonferroni-Vergleich	
Kontrast	Sig.
1 – 2	
1 – 3	
1 – 4	*
1 – 5	
2 – 3	
2 – 4	*
2 – 5	*
3 – 4	
3 – 5	
4 – 5	

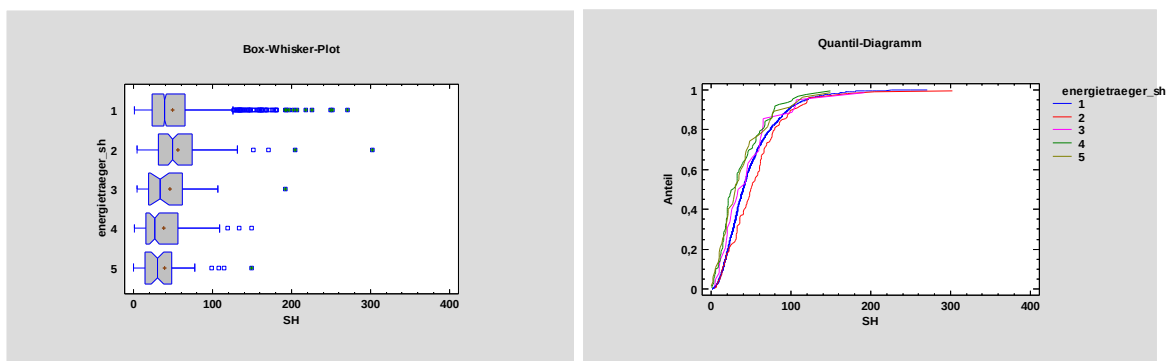


Abbildung 16: Box-Whisker-Plot und Quantil-Diagramm von SH nach Energieträger (energetraeger_sh). Angaben in [kWh/(m²*a)].

3.3.3.5 Anteil der Heizleistung von ergänzenden Heizsystemen

Um die Nutzungsintensivität darzustellen, wird der Verbrauch der Zusatzheizung als Anteil vom Gesamtverbrauch dargestellt (SH/EVKW_SH). Die Spanne des anteiligen Verbrauchs streckt sich dabei von null bis 100 Prozent. Durchschnittlich beträgt der Anteil der sekundären Heizsysteme 36 Prozent des Gesamt-Energieverbrauchs für Heizenergie und Warmwasser; der Median beziffert einen Wert von 33 Prozent. Der Quartilsabstand, der 50 Prozent der Verbrauchsangaben umfasst, zeigt, dass hier der Anteil zwischen 21 Prozent und 49 Prozent des Gesamt-Energieverbrauchs beträgt. Bei 23 Prozent der Gebäude ist der Verbrauch des ergänzenden Heizsystems höher als 50 Prozent des Gesamt-Energieverbrauchs und damit höher als der Verbrauch des primären Heizsystems.

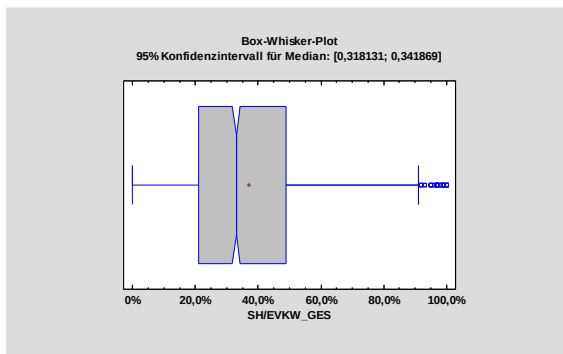


Abbildung 17: Box-Whisker-Plot für SH/EVKW_GES.

Tabelle 32: Summenstatistiken für SH/EVKW_GES.

Anzahl	1833
Arithm. Mittelwert	37 %
Median	33 %
Standardabweichungen	22 %
Minimum	0 %
Maximum	100 %
Spannweite	100 %
Unteres Quartil	21 %
Oberes Quartil	49 %
Quartilsabstand	28 %

3.3.3.6 Differenzierung von SH/EVKS_GES nach Gebäudebaujahr-Stufen bj:

Beim Vergleich von SH/EVKW_GES nach Gebäudebaujahr-Stufen wird mindestens ein signifikanter Unterschied zwischen zwei Stufen festgestellt (Tabell 33)), oben: alle p-Werte < 0,05). Der Bonferroni-Vergleich (Tabelle 31) zeigt, dass sich im Wesentlichen die Gebäude der Stufen bj=7 (2000–2010) und bj=8 (2011–2018) von den Stufen bj=3 (1949–1978) und bj=5 (1987–1990) stark unterscheiden. Für die Stufe bj=8 existieren nur 70 Verbrauchsangaben, daher ist die Mediankerbe und die Verteilung besonders breit. Die chronische Betrachtung der Gebäudebaujahr-Stufen zeigt, dass der anteilige Verbrauch von Gebäuden mit Baujahr < 2010 im Bereich zwischen 30 und 37 Prozent schwankt. Bei Gebäuden mit Baujahr > 2000 ist der Verbrauchsanteil der Zusatzheizung höher. Bei Stufe bj=7 (2001-2010) beträgt der Anteil 41 Prozent und bei bj=8 (2011–2018) 46 Prozent. Die vollständige Summenstatistik ist der **ANLAGE B - 19** zu entnehmen.

Tabelle 33: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen SH/EVKW_GES auf den Stufen bj (Testergebnisse).

Tests	[p-Wert/]
ANOVA-Tabelle	0
Varianzprüfung Levenes	0
Kruskal-Wallis-Test	4,39E-06
Moods Median Vergleich	1,46E-04

Bonferroni-Vergleich			
Kontrast	Sig.	Kontrast	Sig.
1 - 2		3 - 5	
1 - 3		3 - 6	
1 - 4		3 - 7	*
1 - 5		3 - 8	*
1 - 6		4 - 5	
1 - 7		4 - 6	
1 - 8		4 - 7	
2 - 3		4 - 8	*
2 - 4		5 - 6	
2 - 5		5 - 7	*
2 - 6		5 - 8	*
2 - 7		6 - 7	
2 - 8		6 - 8	*
3 - 4		7 - 8	

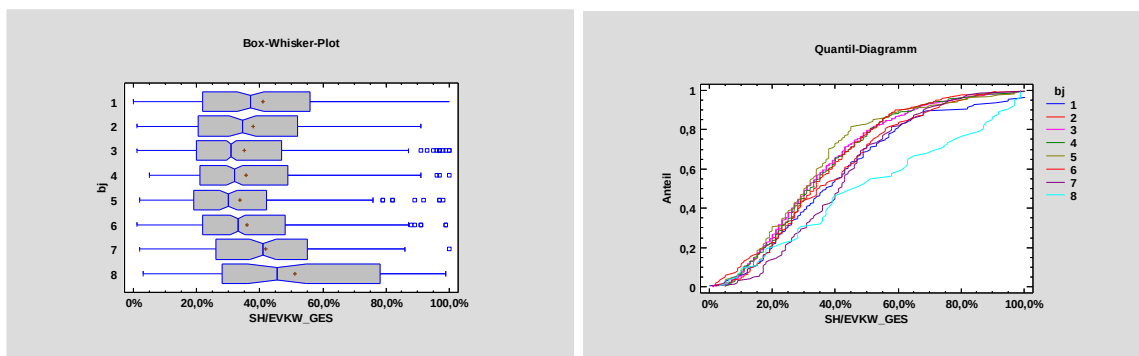


Abbildung 18: Box-Whisker-Plot (oben) und Quantil-Diagramm (unten) von SH/EVKW_GES nach bj.

3.3.3.7 Differenzierung von SH/EVKS_GES nach Gebäudenutzfläche a:

Der Wert von SH/EVKS_GES auf Ebene der Gebäudenutzflächenstufen beträgt für a=1 ($< 125 \text{ m}^2$) 40 Prozent, a=2 ($125 \text{ m}^2 \leq x < 175 \text{ m}^2$) 35 Prozent; a=3 ($175 \text{ m}^2 \leq x < 225 \text{ m}^2$) 32 Prozent und a=4 ($\geq 225 \text{ m}^2$) 30 Prozent (vollständige Summenstatistik siehe

ANLAGE B - 20). Die Ergebnisse der statistischen Tests belegen, dass es mindestens einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen gibt (vgl. Tabelle 34). Der ANOVA-Test lässt hier eine höhere Aussagekraft zu, da die Voraussetzung der Varianzhomogenität erfüllt ist (Levenes p-Wert $> 0,05$). Lediglich die benachbarten Stufen weisen keinen signifikanten Unterschied auf (vgl. Tabelle 34, Bonferroni-Intervalle). An den Box-Whisker-Plots in Abbildung 19 ist abzulesen, dass die Quartil-Boxen bei größerer Gebäudefläche nach links verschoben sind, und demzufolge der anteilige flächenspezifische Endenergieverbrauch der Zusatzheizung bei zunehmender Gebäudefläche sinkt.

Tabelle 34: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen SH/EVKW_GES auf den Stufen a (Testergebnisse).

Test	[p-Wert]
ANOVA-Tabelle	0
Varianzprüfung Levenes	0,0675
Kruskal-Wallis-Test	4,95E-09
Moods Median Vergleich	8,86E-06

Bonferroni-Vergleich	
Kontrast	Sig.
1 – 2	
1 – 3	*
1 – 4	*
2 – 3	
2 – 4	*
3 – 4	

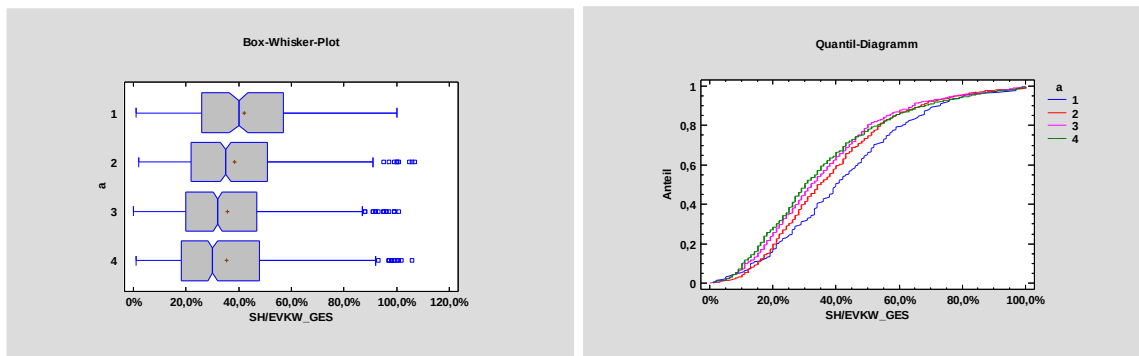


Abbildung 19: Box-Whisker-Plot (oben) und Quantil-Diagramm (unten) von SH/EVKW_GES nach a.

3.3.4 Substitutionseffekt bei Nutzung von sekundären Heizsystemen

Wenn aufgrund der Nutzung von ergänzenden Heizsystemen der Endenergieverbrauch des primären Heizsystems geringer ist, wird von einem Substitutionseffekt gesprochen. In der Regel ist eine starke Ausprägung des Substitutionseffekts vom Verbraucher gewünscht, da somit vergleichsweise teure Energieträger eingespart werden können (vgl. Kap. 4.2.4). In diesem Abschnitt wird ausgewertet, wie hoch die Verbrauchsdifferenz zwischen Gebäuden mit sekundärem Heizsystem (sh_messung=1) und Gebäuden ohne sekundäres Heizsystem (sh_messung=3) ist, und ob sich diese signifikant voneinander unterscheiden.

Zunächst werden die Gruppen sh_messung=1 und sh_messung=3 ohne Berücksichtigung weiterer Einflussfaktoren verglichen. Alle Testergebnisse lehnen die Nullhypothese mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von fünf Prozent ab, dass die Verteilung der Werte beider Gruppen übereinstimmen (vgl. Tabelle 36). Die Gruppen sh_messung=1 und sh_messung=3 sind daher signifikant unterschiedlich.

Der Median von sh_messung=1 liegt bei 80 kWh/(m²*a) und ist damit um 26 Prozent geringer als der Mittelwert von sh_messung=3 (108 kWh/(m²*a)) (siehe

Tabelle 35). Die 95-Prozent-Konfidenzintervalle der Mediane beider Gruppen überschneiden sich nicht. Ergänzend zum Box-Whisker-Plot bestätigt das Quartil-Diagramm, dass im Skalen-Bereich alle Quantile der Stufe sh_messung=1 geringer als die Quantile der Stufe sh_messung=3 sind (vgl. Abbildung 20).

Tabelle 35: Summenstatistik von EVKW_PH nach sh_vorhanden.

sek. Heizsystem	sh_messung	Anzahl	Arithm. Mittelwert [kWh/(m ² *a)]	Median [kWh/(m ² *a)]	Standardabweichungen [kWh/(m ² *a)]	Variationskoeffizient [kWh/(m ² *a)]	Unteres Quartil [kWh/(m ² *a)]	Oberes Quartil [kWh/(m ² *a)]
vorhanden	1	1832	84,38	79,98	45,505	53,93%	54,615	110,62
nicht vorhanden	3	19234	113,16	107,81	64,370	56,88%	66,5	150,1
Total	Total	21066	110,66	104,90	63,474	57,36%	64,4	146,93
Differenz (abs.)			-28,78	-27,83			-11,89	-39,48
Differenz (proz.)			-25,44%	-25,82%			-18%	-26%

Tabelle 36: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen EVKW_PH auf den Stufen sh_messung (Testergebnisse)

TEST	[p-Wert]
ANOVA-Tabelle	0
Varianzprüfung Levenes	0
Kruskal-Wallis-Test	0
Mann-Whitney (Wilcoxon) W	0
Moods Median Vergleich	0

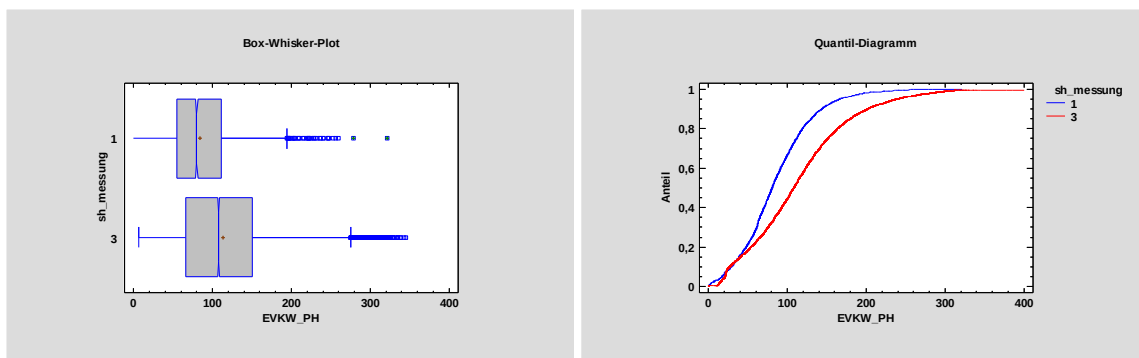


Abbildung 20: Box-Whisker-Plot und Quantil-Diagramm von EVKW_PH nach sh_messung. Angaben in [kWh/(m²*a)]

3.3.4.1 Vergleich EVKW_PH nach Gebäudebaujahr-Stufen bj

Der Vergleich von sh_messung=1 und sh_messung=3 wird nun auf der Ebene der Gebäudebaujahr-Stufen bj analysiert. Den höchsten spezifischen Endenergieverbrauch weisen Gebäude mit Baujahr <1978 vor. Der Median von Gebäuden ohne Zusatzheizung liegt hier bei 119 bis 123 kWh/(m²*a); bei Gebäuden mit Zusatzheizung liegt der Wert bei 90 bis 94 kWh/(m²*a). Ein Neubau (2011-2018) ohne ergänzendes Heizsystem hat einen Energieverbrauchskennwert von 44 kWh/(m²*a). Enthält der Neubau ein ergänzendes Heizsystem, beträgt der Kennwert im Durchschnitt 33 kWh/(m²*a). Weitere Werte sind der Summenstatistik (ANLAGE B - 24) zu entnehmen.

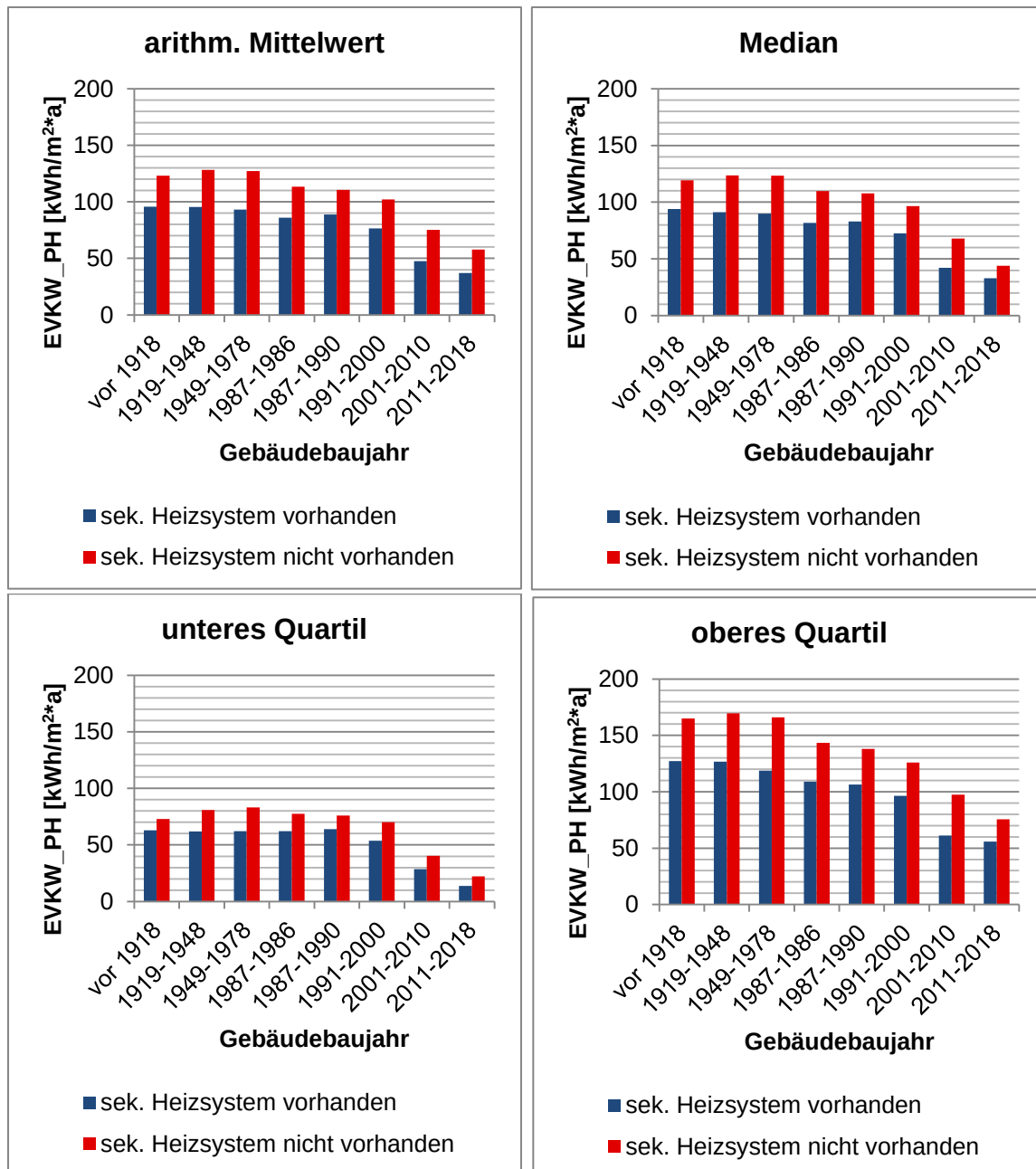


Abbildung 21: Vergleich der Lagemaße von EVKW_PH nach sh_messung und nach Gebäudebaujahr a: Mittelwert (links oben), Median (rechts oben), unteres und oberes Quartil (links und rechts unten. Angaben in [kWh/(m²*a)].

Der Substitutionseffekt schwankt zwischen 21 Prozent und 38 Prozent Einsparung. Dabei kann eine Korrelation zwischen Substitution und der Gebäudebaujahr-Stufe festgestellt werden.

Tabelle 37: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen EVKW_PH auf den Stufen sh_messung nach Gebäudebaujahr bj (Testergebnisse)

bj	1	2	3	4	5	6	7	8
Gebäudebaujahr	vor 1918	1919 bis 1948	1949 bis 1978	1979 bis 1986	1987 bis 1990	1991 bis 2000	2001 bis 2010	2011 bis 2018
Stichprobenanzahl [n(sh=1);n(sh=2)]	160; 1696	132; 1767	638; 7740	267; 2119	148; 963	394; 2936	302; 2379	70; 1479
ANOVA-Tabelle	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,00E-04
Varianzprüfung Levenes	0,00E+00	3,40E-03	0,00E+00	0,00E+00	8,00E-04	0,00E+00	0,00E+00	5,70E-03
Kruskal-Wallis-Test	1,47E-06	1,72E-08	0,00E+00	0,00E+00	4,93E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,26E-04
Mann-Whitney (Wilcoxon) W-Test	1,47E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Moods Median Vergleich	1,61E-06	1,72E-07	0,00E+00	0,00E+00	4,09E-08	0,00E+00	0,00E+00	2,81E-02

3.3.4.2 Vergleich EVKW_PH nach Gebäudenutzfläche a

Unabhängig von der Nutzung eines sekundären Heizsystems, verhalten sich die Lagemaße von EVKW_PH bei größeren Gebäudenutzflächen gleichbleibend bis leicht abnehmend (Ausnahme: unteres Quartil von sh_messung=3). Die statistischen Tests ergeben signifikante Unterschiede zwischen sh_messung=1 und sh_messung=3 (vgl. Tabelle 38). Die Gruppe sh_vorhanden=1 hat auf allen vier Gebäudenutzflächen-Stufen einen EVKW von unter 90 kWh/(m²*a); bei sh_messung=3 liegt der EVKW-Wert jeweils über 100 kWh/(m²*a) (vgl. Summenstatistik: ANLAGE B – 23). Der Minderverbrauch liegt zwischen 23 und 30 kWh/(m²*a) bzw. 20 Prozent bis 29 Prozent. Bei der Betrachtung des unteren Quartils wird auf Stufe a=1 keine Einsparung, sondern ein Mehrverbrauch von 14 Prozent identifiziert. Auf den anderen Stufen ergibt der Vergleich der unteren Quartile einen Minderverbrauch: 19 Prozent (a=2), 15 Prozent (a=3) und 32 Prozent (a=4).

Tabelle 38: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen EVKW_PH auf den Stufen sh_messung nach Gebäudenutzfläche a (Testergebnisse).

a	1	2	3	4
Fläche [m ²]	< 125	125 ≤ x < 175	175 ≤ x < 225	≥ 225
Stichprobenanzahl [n(sh=1); n(sh=2)]	179; 4146	486; 5323	539; 4811	628; 4954
ANOVA-Tabelle	8,00E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Varianzprüfung Levenes	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Kruskal-Wallis-Test	3,31E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Mann-Whitney (Wilcoxon)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Moods Median Vergleich	5,98E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

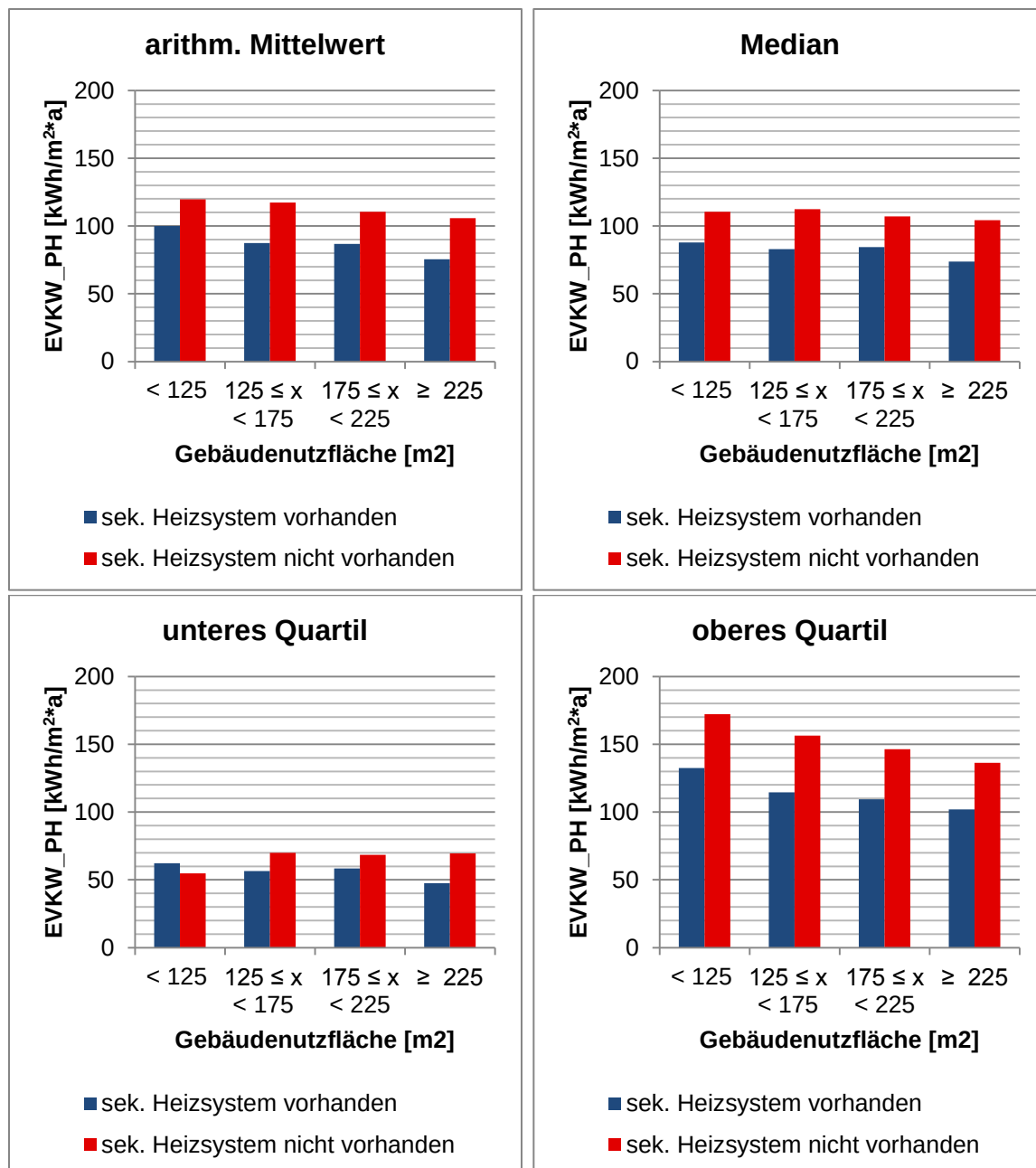


Abbildung 22: Vergleich der Lagemaße von EVKW_PH nach sh_messung und a: Mittelwert (links oben), Median (rechts oben), unterer und oberes Quartil (links und rechts unten Angaben in kWh/(m²*a).

3.3.5 Endenergie-Mehrverbrauch bei Nutzung von sekundären Heizsystemen

Um einen potenziellen Mehrverbrauch bei EZFH durch Nutzung sekundärer Heizsysteme zu identifizieren, wird die Zielgröße Gesamt-Energieverbrauch EVKW_GES von Gebäuden mit Zusatzheizung (sh_messung=1) und Gebäuden ohne ergänzendes Heizsystem (sh_messung=3) verglichen. Für die Gruppe sh_messung=3 gilt: EVKW_GES = EVKW_PH. Die statistischen Tests ergeben übereinstimmend, dass die p-Werte kleiner als 0,05 sind (vgl. Tabelle 40) und sich die beide Gruppen folglich signifikant voneinander unterscheiden.

Der Median von sh_messung=1 beträgt 127 kWh/(m²*a) und ist damit um 20 kWh/(m²*a) bzw. 18 Prozent größer als der Mittelwert von sh_messung=3 (108 kWh/(m²*a)). Das untere Quartil von sh_messung=1 95 kWh/(m²*a) und von sh_messung=3 67 kWh/(m²*a). Sowohl die absolute als auch die totale Differenz (28 kWh/(m²*a); 43 %) sind damit höher als beim Median. Gleichzeitig ist die Differenz beim oberen Quartil (15 kWh/(m²*a); 10 %) geringer

ausgeprägt. Wie im Quantil-Diagramm (Abbildung 23) ersichtlich, nimmt die Differenz der EVKW_GES bei zunehmenden Quantilen ab.

Tabelle 39: Summenstatistik von EVKW_GES nach sh_messung

sekundäres Heizsystem	sh_messung	Anzahl	Arithm. Mittelwert [kWh/(m ² *a)]	Median [kWh/(m ² *a)]	Standardabweichungen [kWh/(m ² *a)]	Variationskoeffizient [kWh/(m ² *a)]	Unteres Quartil [kWh/(m ² *a)]	Oberes Quartil [kWh/(m ² *a)]
vorhanden	1	1832	132,800	127,320	54,816	41,28%	94,875	165,275
nicht vorhanden	3	19234	113,162	107,805	64,372	56,88%	66,5	150,1
Total	Total	21066	114,870	110,030	63,837	55,57%	69,18	151,62
Differenz (abs.)			19,64	19,52			28,38	15,18
Differenz (proz.)			17%	18%			43%	10%

Tabelle 40: Testergebnisse von EVKW_GES nach sh_messung

Tests	[p-Wert]
ANOVA-Tabelle	0
Varianzprüfung Levenes	0
Kruskal-Wallis-Test	0
Mann-Whitney (Wilcoxon) W	0
Moods Median Vergleich	0

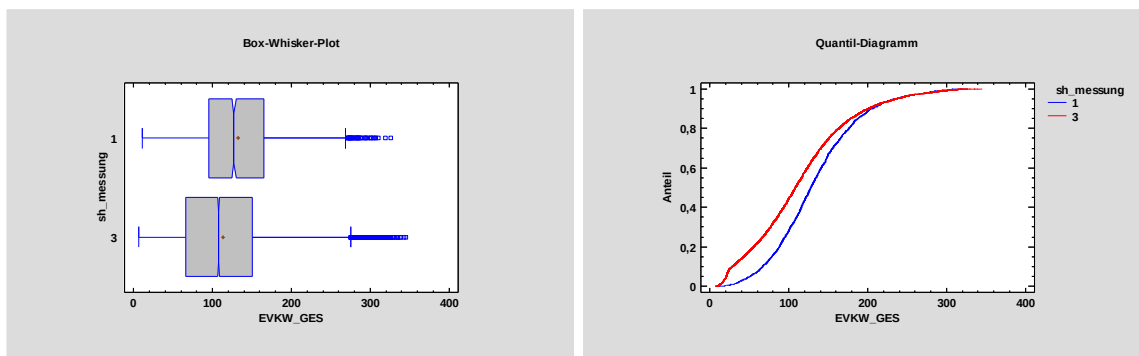


Abbildung 23: Box-Whisker-Plot und Quantil-Diagramm von EVKW_GES nach sh_messung. Angaben in [kWh/(m²*a)]

3.3.5.1 Vergleich EVKW_GES nach Gebäudebaujahr bj

Auf allen Gebäudebaujahr-Stufen wird ein signifikanter Unterschied zwischen den zu vergleichenden Gruppen sh_messung=1 und sh_messung=3 festgestellt. Die chronologische Betrachtung (Abbildung 24) zeigt, dass bei Gebäuden mit ergänzendem Heizsystem der EVKW_GES mit dem Gebäudebaujahr stetig fällt. Der EVKW_GES beträgt bei Gebäuden mit Baujahr vor 1919 (bj=1) 159 kWh/(m²*a); bei Gebäudebaujahren von 2010 bis 2018 beträgt der Wert 65 kWh/(m²*a) (Mittelwertvergleich). Im Gegensatz dazu steigt der Endenergieverbrauch bei Gebäuden ohne Zusatzheizung zunächst von 119 kWh/(m²*a) (bj=1) auf 123 kWh/(m²*a) (bj=2 & 3) leicht an, und fällt danach auf derzeit 44 kWh/(m²*a) (bj=8) ab.

Tabelle 41: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen EVKW_GES auf den Stufen sh_messung nach Gebäudebaujahr bj (Testergebnisse).

bj	1	2	3	4	5	6	7	8
Gebäudebaujahr	≤ 1918	1919 bis 1948	1949 bis 1978	1979 bis 1986	1987 bis 1990	1991 bis 2000	2001 bis 2010	2011 bis 2018
Stichprobenanzahl [n(sh=1);n(sh=2)]	160; 1696	132; 1767	638; 7740	267; 2119	148; 930	394; 2936	115; 1124	70; 1479
ANOVA-Tabelle	0,00E+00	1,00E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,65E-02	1,40E-03
Varianzprüfung Levenes	5,15E-02	6,00E-04	0,00E+00	7,80E-03	3,30E-01	9,67E-01	8,68E-01	2,68E-01
Kruskal-Wallis-Test	4,07E-07	1,38E-07	2,47E-09	6,80E-11	1,53E-07	4,23E-10	1,07E-02	3,68E-07
Mann-Whitney (Wilcoxon)	0,00E+00	5,12E-06	2,47E-09	6,84E-11	1,54E-07	4,25E-10	1,07E-02	3,69E-07
Moods Median Vergleich	1,19E-11	6,25E-06	8,57E-08	2,99E-10	4,68E-05	5,97E-06	1,39E-01	2,71E-07

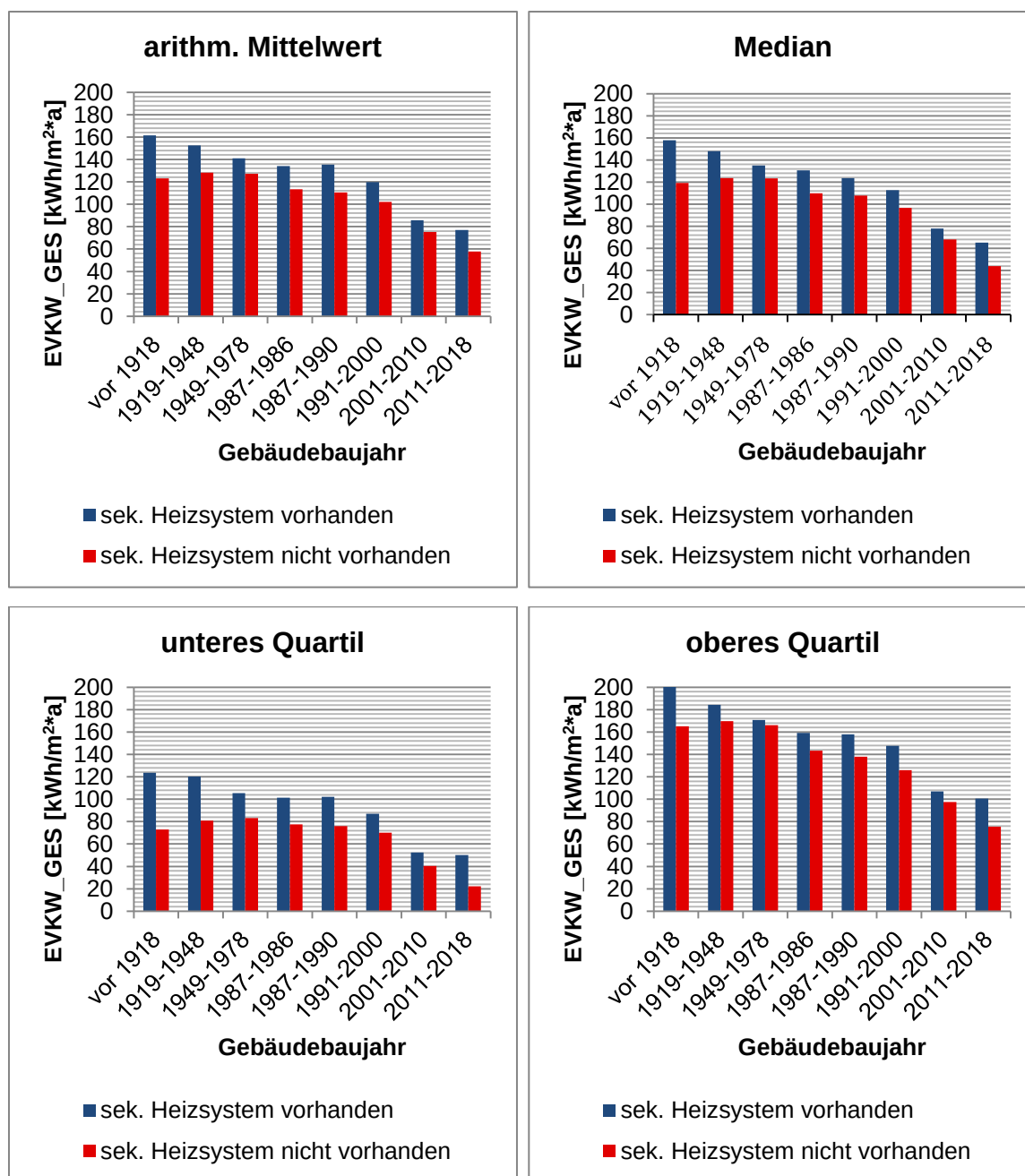


Abbildung 24: Vergleich der Lagemaße von EVKW_GES nach sh_messung und a: Mittelwert (links oben), Median (rechts oben), unteres und oberes Quartil (links und rechts unten). Angaben in [kWh/(m²*a)].

3.3.5.2 Vergleich EVKW_GES nach Gebäudenutzfläche a

Ein signifikanter Unterschied der zu vergleichenden Gruppen sh_messung=1 und sh_messung=3 wird auf allen Stufen der Gebäudenutzfläche festgestellt (vgl. Tabelle 42). Der Median von sh_messung=1 hat den höchsten EVKW_GES auf Stufe a=1 ($<125 \text{ m}^2$) mit $162 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Der Wert wird bei zunehmender Nutzfläche kleiner und beträgt auf Stufe a=4 ($\geq 225 \text{ m}^2$) nur noch $112 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Die Differenzen zwischen den beiden Gruppen sind umso stärker ausgeprägt, je kleiner die Nutzfläche des zu beheizenden Gebäudes und je geringer der Wertebereich ist. So ist zum Beispiel das untere Quartil bei Gebäuden mit betriebener Zusatzheizung und einer Nutzfläche von bis zu 125 m^2 um 123 Prozent ($67 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$) höher, das obere Quartil bei Gebäuden mit einer Nutzfläche von über 225 m^2 hingegen nur um sieben Prozent ($10 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$). Weitere Werte siehe Summenstatistik ANLAGE B – 25.

Tabelle 42: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen EVKW_GES auf den Stufen sh_messung nach Nutzfläche a (Testergebnisse).

a	1	2	3	4
Fläche [m^2]	< 125	$125 \leq x < 175$	$175 \leq x < 225$	≥ 225
Stichprobenanzahl [n(sh=1); n(sh=2)]	179; 4146	486; 5323	539; 4811	628; 4954
ANOVA-Tabelle	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Varianzprüfung Levenes	3,80E-03	1,00E-04	0,00E+00	7,00E-04
Kruskal-Wallis-Test	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,37E-07
Mann-Whitney (Wilcoxon)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,37E-07
Moods Median Vergleich	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,93E-03

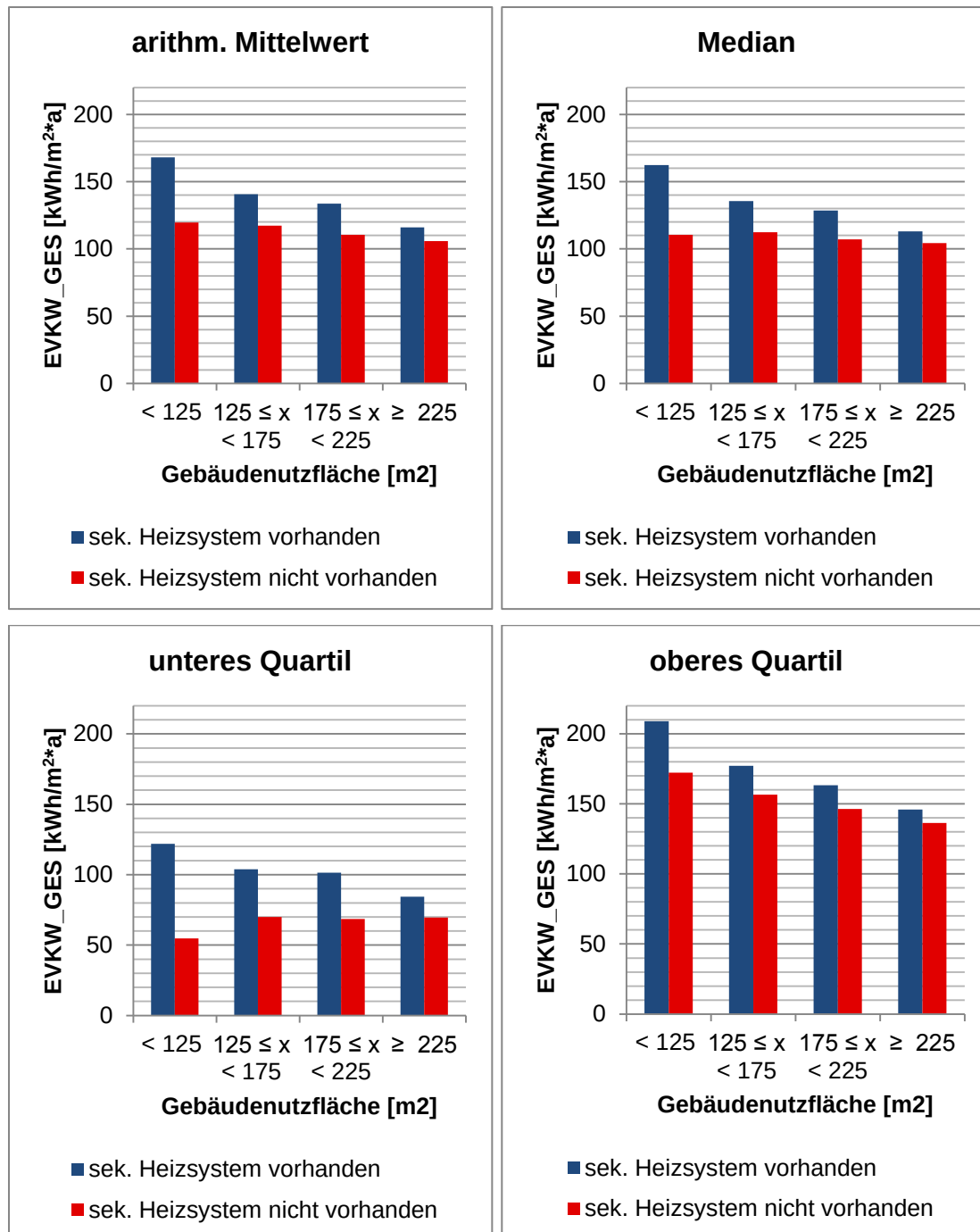


Abbildung 25: Vergleich der Lagemaße von EVKW_GES nach sh_messung und a: Mittelwert (links oben), Median (rechts oben), unteres und oberes Quartil (links und rechts unten. Angaben in kWh/(m²*a).

3.3.6 Vergleich des Primärenergieverbrauchs

Abschließend wurden die nutzflächenspezifischen Primärenergieverbräuche von Gebäuden mit und ohne Zusatzheizung verglichen. Wie in der Methodik beschrieben, wurde hierbei der flächenspezifische Endenergieverbrauch des primären und sekundären Heizsystems (EVKW_GES) mit den energieträgerspezifischen Primärenergiefaktoren multipliziert. Zunächst wurde „PE_NEE“ als Kennwert für den flächenspezifischen Primärenergieverbrauch betrachtet, der nach EnEV nur die nicht erneuerbaren Anteile berücksichtigt.

3.3.6.1 Primärenergieverbrauch PE_NEE (Anteil nicht erneuerbarer Energien, nach EnEV)

Der arithm. Mittelwert von sh_messung=1 beträgt 109 kWh/(m²*a) und ist um ca. 22 kWh/(m²*a) bzw. 16 Prozent kleiner als sh_messung=3 (131 kWh/(m²*a)). Die Mediane beider Gruppen betragen 103 kWh/(m²*a) und 122 kWh/(m²*a). Damit ist der Verbrauch nicht erneuerbarer Energien bei Gebäuden mit Zusatzheizung um 20 kWh/(m²*a) bzw. 16 Prozent geringer als der von Gebäuden ohne Zusatzheizung. Die Differenz der unteren Quartile von sh_messung=1 (69 kWh/(m²*a)) und sh_messung=3 (73 kWh/(m²*a)) beträgt -3,95 kWh/(m²*a) bzw. -5 Prozent. Die Werte der oberen Quartile liegen bei 142 kWh/(m²*a) (sh_messung=1) und 175 kWh/(m²*a) (sh_messung=3). Die Differenz zwischen beiden Werten beträgt 32 kWh/(m²*a) bzw. 18 Prozent (vgl. Tabelle 43).

Im Quartil-Diagramm (Abbildung 26, rechts) weist sh_messung=1 bis zum 0,25-Quantil ähnliche Werte wie sh_messung=3 auf, teilweise liegen diese auch über die von sh_messung=3. Bei einem höheren Quantil liegt der spezifische Energieverbrauch von sh_messung=1 deutlich über dem von sh_messung=3. Die Testergebnisse (vgl. Tabelle 44) beweisen, dass ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen existiert und der spezifische Gesamt-Energieverbrauch aus nicht erneuerbaren Energien höher ist, wenn eine Zusatzheizung genutzt wird.

Tabelle 43: Summenstatistik – PE_NEE nach sh_messung

sekundäres Heizsystem	sh_messung	Anzahl	Arithm. Mittelwert [kWh/(m ² *a)]	Median [kWh/(m ² *a)]	Standardabweichungen [kWh/(m ² *a)]	Variationskoeffizient [kWh/(m ² *a)]	Unteres Quartil [kWh/(m ² *a)]	Oberes Quartil [kWh/(m ² *a)]
vorhanden	1	1832	109,486	102,640	59,607	54,44%	69,22	142,265
nicht vorhanden	3	19234	131,381	122,160	80,562	61,32%	73,17	174,52
Total		21066	129,476	120,245	79,200	61,17%	72,6	171,48
Differenz (abs.)			-21,90	-19,52			-3,95	-32,26
Differenz (proz.)			-17%	-16%			-5%	-18%

Tabelle 44: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen PE_NEE auf den Stufen sh_messung (Testergebnisse).

Test	[p-Wert]
ANOVA-Tabelle	0
Varianzprüfung Levenes	0
Kruskal-Wallis-Test	0
Mann-Whitney (Wilcoxon) W-Test	0
Moods Median Vergleich	0

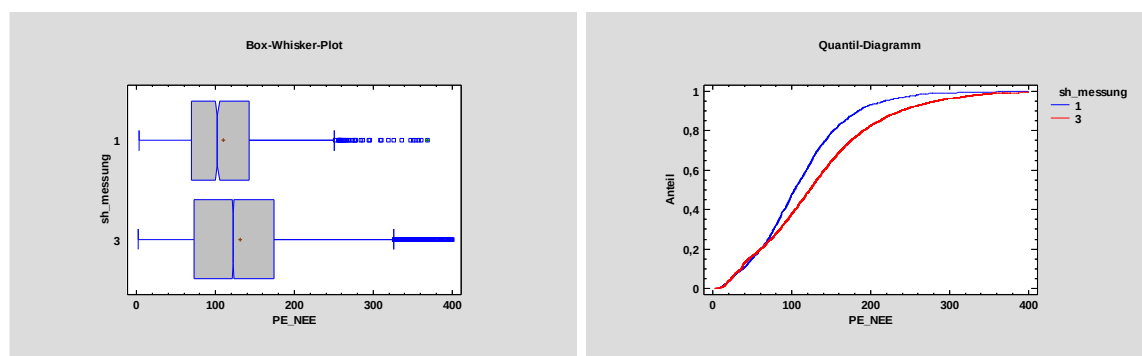


Abbildung 26: Box-Whisker-Plot und Quartil-Diagramm von PE_NEE nach sh_vorhanden. Angaben in kWh/(m²*a)

3.3.6.2 Primärenergieverbrauch PE (gesamt)

Beim Kennwert „PE“ werden, im Gegensatz zu „PE_NEE“, die Primärenergiefaktoren nach DIN V 18599 verwendet, die die Gesamt-Primärenergie einschließlich der erneuerbaren Energien abbilden.

Der Median von sh_messung=1 beträgt 156 kWh/(m²*a) und ist um ca. 26 kWh/(m²*a) bzw. 20 Prozent größer als der Median von sh_messung=3 (130 kWh/(m²*a)). Die Differenz der unteren Quartile von sh_messung=1 (114 kWh/(m²*a)) und sh_messung=3 (83 kWh/(m²*a)) beträgt 31 kWh/(m²*a) bzw. 37 Prozent. Die oberen Quartile liegen bei 216 kWh/(m²*a) (sh_vorhanden=1) und 188 kWh/(m²*a) (sh_vorhanden=2), wobei die Differenz zwischen beiden Werten 27 kWh/(m²*a) und 15 Prozent beträgt. Das Quantil-Diagramm zeigt, dass die Differenz zwischen sh_messung=1 und sh_messung=3 mit zunehmendem Quantil abnimmt. Die statistischen Tests bestätigen (vgl. Tabelle 46), dass sich die Gruppe sh_messung=1 signifikant durch einen höheren spezifischen Energieverbrauch von sh_messung=3 unterscheidet.

Tabelle 45: Summenstatistik – PE nach sh_messung

sekundäres Heizsystem	sh_messung	Anzahl	Arithm. Mittelwert [kWh/(m ² *a)]	Median [kWh/(m ² *a)]	Standardabweichungen [kWh/(m ² *a)]	Variationskoeffizient [kWh/(m ² *a)]	Unteres Quartil [kWh/(m ² *a)]	Oberes Quartil [kWh/(m ² *a)]
vorhanden	1	1832	175,849	155,560	92,311	52,49%	114,235	215,77
nicht vorhanden	3	19234	151,096	130,065	105,584	69,88%	83,34	188,37
Total		21066	153,249	132,335	104,728	68,34%	86,15	191,35
Differenz (abs.)			24,75	25,50			30,90	27,40
Differenz (proz.)			16%	20%			37%	15%

Tabelle 46: Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden zwischen PE auf den Stufen sh_messung (Testergebnisse).

Test	[p-Wert]
ANOVA-Tabelle	0,00E+00
Varianzprüfung Levenes	1,40E-03
Kruskal-Wallis-Test	0,00E+00
Mann-Whitney (Wilcoxon) W-Test	0,00E+00
Moods Median Vergleich	8,60E-09

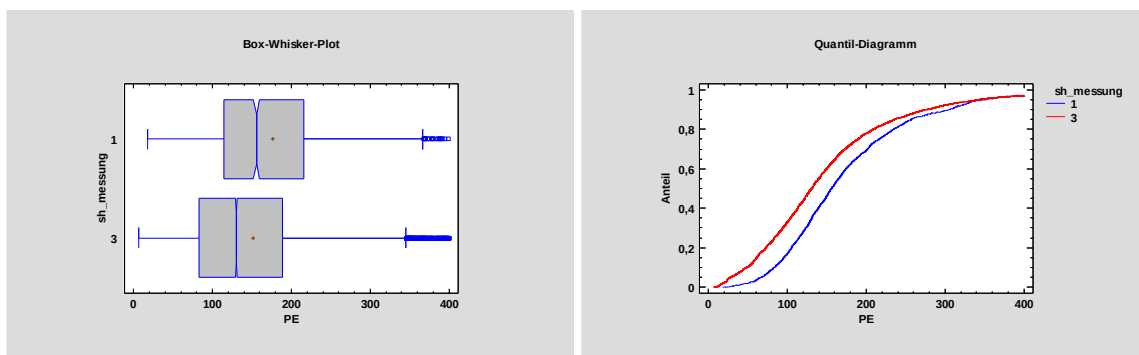


Abbildung 27: Box-Whisker-Plot und Quantil-Diagramm von PE nach sh_vorhanden. Angaben in [kWh/(m²*a)]

4 VERBRAUCHERBEFRAGUNG

Der Verbraucher ist der zentrale Akteur hinsichtlich der Nutzung einer Zusatzheizung. Er entscheidet, ob er eine Zusatzheizung nutzt, welchen Anlagentyp und welchen Brennstoff er einsetzen wird und mit welcher Häufigkeit er die Anlage betreibt. Hierzu fand im Rahmen des Projektes eine Befragung unter Verbrauchern statt. Neben den genannten Aspekten wurde bei der Befragung in Erfahrung gebracht, welche Motivation hinter der Nutzung einer Zusatzheizung steht, welchen Kenntnisstand der Verbraucher bezüglich der Schadstoffemissionen sowie über die Regelungen der 1. BImSchV hat und inwiefern er dazu von seinem Schornsteinfeger beraten wurde.

Abschließend wurde eine Clusterung anhand der Verbraucherangaben durchgeführt, um herauszufinden, welche Nutzergruppen am häufigsten vertreten sind.

4.1 Material und Methode

4.1.1 Befragungskonzept

Inhaltlich umfasste der Online-Fragebogen folgende fünf Themen bzw. Fragegruppen:

- „Wo wohnen Sie?\": Hier ging es darum, die Wohnsituation des Verbrauchers zu erfassen (Eigentumsverhältnis, Standort, Gebäudezustand).
- „Wie heizen Sie?\": Fragen zum verwendeten primären und sekundären Heizsystem sowie Abfragen zum Verbrauch.
- „Wie oft heizen Sie zu?\": Abfrage der Motivation zur Nutzung von Einzelraumfeuerungsanlagen und Nutzerverhalten.
- „Wussten Sie schon?\": Hier wurde gezielt der Informationsstand zur 1. BImSchV abgefragt.
- „Freiwillige Angaben zu Ihrer Person\": Zum Abgleich der Stichprobe wurden soziodemografische Daten abgefragt.

Der Fragebogen wurde online umgesetzt und war so aufgebaut, dass alle Teilnehmer, unabhängig vom genutzten Heizsystem, an der Umfrage teilnehmen konnten. Beim Ausfüllen des Fragebogens wurden per Fallsteuerung spezifische Fragen zu den angegebenen Heizsystemen automatisch ergänzt. So wurden beispielsweise nur Teilnehmer zum Thema „Nach- und Stilllegungspflichten von Einzelraumfeuerungsanlagen“ befragt, die angegebenen hatten, eine Einzelraumfeuerungsanlage nach §26 1. BImSchV zu betreiben.

Bei den Fragen zu sozioökonomischen Themen sowie zu genutzten Feuerungsanlagen und Brennstoffen orientierten sich die Antwortmöglichkeiten an der Holz-Monitoring-Studie von Döhring et al., um eine spätere Vergleichbarkeit gewährleisten zu können.

4.1.2 Versand und Rücklauf

Am 07.03.2018 wurde der Online-Fragebogen (ANLAGE C: Verbraucherbefragung) im Rahmen eines co2online-Sondermailings (siehe unten) an ca. 100.000 co2online-Verbraucherkontakte versandt. Um die Zielzahl von 1.500 Teilnehmer zu erreichen, wurden als Anreiz unter allen Umfrage-Teilnehmern ein iPad mini 4.0 und drei Exemplare des Buches „Ratgeber Heizung – Wärme und Wasser für mein Haus“ der Verbraucherzentrale verlost. Weiterhin wurde die Umfrage über Social Media (twitter und facebook, siehe ANLAGE C - 1 und 2) verbreitet. Bei Twitter konnte eine Reichweite von über 3.500 Views erzielt werden. Die Umfrage endete am 22.03.2018. Insgesamt wurden 1.559 Fragebogen vollständig und 316 unvollständig ausgefüllt.

co2online

AKTION

Warm und komfortabel?

Jetzt bei Umfrage zu Kaminen, Öfen und Co. mitmachen und iPad mini gewinnen.



Lieber Herr Köhrer,

fast jeder dritte Haushalt nutzt ergänzende Heizsysteme wie Kamine und Öfen. Sie auch? Oder haben Sie bewusst darauf verzichtet? **Berichten Sie uns jetzt von Ihren Erfahrungen mit Zusatzheizungen – und gewinnen Sie ein iPad 4 mini im Wert von 500 Euro!** Zusätzlich verlosen wir drei Ratgeber-Bücher der Verbraucherzentrale zum Thema Heizen.

Jetzt mitmachen »

Unsere Umfrage dauert 10 bis 15 Minuten. Ihre Meinung hilft uns, mehr über die Nutzung von Zusatzheizungen zu erfahren – und so eine energieeffizientere Zukunft zu gestalten.

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Herzliche Grüße aus Berlin
Ihr co2online-Team

© Bild: Halfpoint – iStock

Abbildung 28: Verbraucheransprache über Sondermailing

4.2 Ergebnisse der Verbraucherbefragung

4.2.1 Beschreibung der Stichprobe (Gesamtstichprobe)

Von den insgesamt 1.559 Teilnehmern waren 81 Prozent männlich und 12,1 Prozent weiblich. Weitere 6,9 Prozent hatten keine Angaben gemacht. Im Hinblick auf das Alter waren die meisten Teilnehmer zwischen 51 und 60 Jahre (28,3 %) und zwischen 61 und 70 Jahre alt (26,5 %). 26,1 Prozent der Teilnehmer waren zwischen 31 und 50, 12,7 Prozent älter als 70 und 1,6 Prozent zwischen 21 und 30 Jahre alt. 4,8 Prozent gaben ihr Alter nicht bekannt.

Aufgeteilt nach Berufsgruppen, waren die zwei größten Gruppen Rentner mit 30,8 Prozent und einfache Angestellte mit 30,5 Prozent. Weitere 13,1 Prozent waren selbständig. Die restlichen Teilnehmer (alle jeweils <1 %) waren Beamte, angelernte Arbeiter, Angestellte in Führungsposition, Schüler/Studierende/Azubis, Erwerbslose, „Sonstige“ und Personen, die ihren Berufsstand nicht bekannt gegeben haben.

25,2 Prozent bzw. 20,7 Prozent der Befragten hatten ein Netto-Haushaltseinkommen von 3.000 € bis 5.000 € bzw. 2.000 € bis 3.000 €. 16,3 Prozent gaben an, ein Haushaltseinkommen unter 2.000 € zu haben. Da 29,7 Prozent ihr monatliches Haushaltseinkommen nicht bekannt gaben, kommt es wahrscheinlich zu einer Verzerrung der Einkommensverteilungen. Es ist zu vermuten, dass insbesondere Teilnehmer mit sehr geringem Einkommen tendenziell keine Angaben über ihr Einkommen machten.

44,4 Prozent der Umfrage-Teilnehmer haben einen Hochschulabschluss. Darauf folgen Teilnehmer, die als letzten Bildungsabschluss eine Berufsausbildung (15,4 %), die mittlere Reife (13,4 %) oder die Hochschulreife (12 %) angegeben hatten. Weitere 4,7 Prozent haben einen geringeren Abschluss und 10,1 Prozent hatten keinen Bildungsabschluss angegeben.

Im Hinblick auf die geografische Verteilung der Stichprobe belegte Bayern mit 14,6 Prozent den ersten Platz, gefolgt von Nordrhein-Westfalen mit 13,7 Prozent, Baden-Württemberg mit 11,2 Prozent und Niedersachsen mit 10,5 Prozent. Fünf Prozent der Befragten wohnten in Rheinland-Pfalz, 3,5 Prozent in Schleswig-Holstein, 2,9 Prozent in Sachsen und 2,5 Prozent in Brandenburg. Alle anderen Bundesländer waren mit jeweils weniger als zwei Prozent in der Stichprobe vertreten. 19,6 Prozent der Befragten hatten ihre Postleitzahl nicht angegeben.

Der Großteil der Befragten (87,1 %) wohnte im eigenen Ein- oder Zweifamilienhaus (EZFH). Die Gruppe der Feuerungsanlagenutzer bestand ebenfalls überwiegend aus selbstnutzenden Eigentümern von EZFH (90,1 %). Die restlichen Befragten der Gesamtstichprobe waren selbstnutzende Eigentümer in einem Zweifamilienhaus, hatten eine Eigentumswohnung in einem Mehrfamilienhaus (MFH) oder sind Mieter in einem EZFH bzw. einer Wohnung in einem MFH.

Bei der Frage nach dem Baujahr des Wohngebäudes, war die Kategorie 1949 bis 1978 mit 31 Prozent eindeutig Spitzenreiter. Es folgten 1979 bis 1990 (21,6 %), 1991 bis 2010 (20,1 %) und 1919 bis 1948 (8,5 %). 12,4 Prozent der Befragten wohnten in einem Gebäude, das vor 1919 errichtet wurde, während 6,1 Prozent 2011 oder später als Baujahr angaben. 0,3 Prozent kannten das Baujahr ihres Wohngebäudes nicht oder wollten es nicht bekanntgeben.

Die Mehrzahl der Umfrage-Teilnehmer bezeichnete ihren Wohnort entweder als in der Vorstadt/am Stadtrand liegend (35 %) oder als stadtfern (34,5 %). 22,1 Prozent wohnten hingegen in einer stadtnahen Wohngegend, während sich die Gebäude von 8,4 Prozent der Befragten in der Innenstadt befanden. Die Frage nach der Wohngegend wurde von allen Befragten beantwortet. Im Unterschied zur Gesamtstichprobe hatten Feuerungsanlagenutzer ihre Wohngegend häufiger als stadtfern (39,4 %) beschrieben und seltener als in der Vorstadt/am Stadtrand (31,4 %) liegend. Feuerungsanlagenutzer in der Innenstadt waren seltener vertreten (6,2 %).

Die meisten Befragten lebten in Haushalten mit zwei Personen (45,2 %), 19,2 Prozent in einem 4-Personen-Haushalt, während 19 Prozent einem Drei-Personen-Haushalt angehörten. 7,5 Prozent der Befragten wohnten in einem Haushalt mit fünf oder mehr Personen und 7,2 Prozent wohnten alleine. Der Anteil derjenigen, die ihre Haushaltsgröße nicht angegeben haben, betrug 1,9 Prozent. Es fällt auf, dass im Vergleich zur Gesamtstichprobe allein lebende Personen seltener (5,5 %) und Haushalte mit fünf oder mehr Personen häufiger (9,3 %) eine Feuerungsanlage besitzen.

Auf die Frage, ob in den letzten 15 Jahren das Wohngebäude oder einzelne Bauteile energetisch saniert wurden, hatten 59,2 Prozent der Befragten mit „Ja“ und 38,6 Prozent mit „Nein“ geantwortet. Weitere 2,2 Prozent wussten nicht, ob Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden. Von den Befragten, deren Wohngebäude oder einzelne Bauteile in den letzten 15 Jahren energetisch saniert wurden, hatten 69,4 Prozent bzw. 68,7 Prozent angegeben, dass die Fenster bzw. die Heizanlage erneuert wurden. Weitere Sanierungsmaßnahmen, die genannt wurden, sind die Dämmung des Daches (52,2 %), der Fassade (37,7 %), der obersten Geschossdecke (29,5 %) und „Sonstiges“ (16,9 %). Unter „Sonstiges“ fielen Maßnahmen wie der Einbau einer Solaranlage, die Dämmung der Kellerdecke, die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs und die Dämmung der Eingangstüren. Alles in allem unterschied sich

bei dieser Frage das Antwortverhalten der Feuerungsanlagenutzer nicht von dem der sonstigen Befragten.

4.2.2 Informationen über die genutzten Heizsysteme⁵⁸

Im zweiten Themenblock des Fragebogens „Wie heizen Sie?“ wurden die Befragten nach der Art des Heizsystems in ihrem Wohngebäude gefragt und ob sie eine Zusatzheizung nutzen. 49,1 Prozent der Befragten gaben an, dass sie neben der Hauptheizung eine oder mehrere zusätzliche Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen⁵⁹ besitzen. 48,9 Prozent waren nur auf ihre Zentral-, Etagen- oder eine sonstige Hauptheizung angewiesen, während 2,9 % lediglich mittels Einzel- bzw. Mehrraumheizungen heizen.

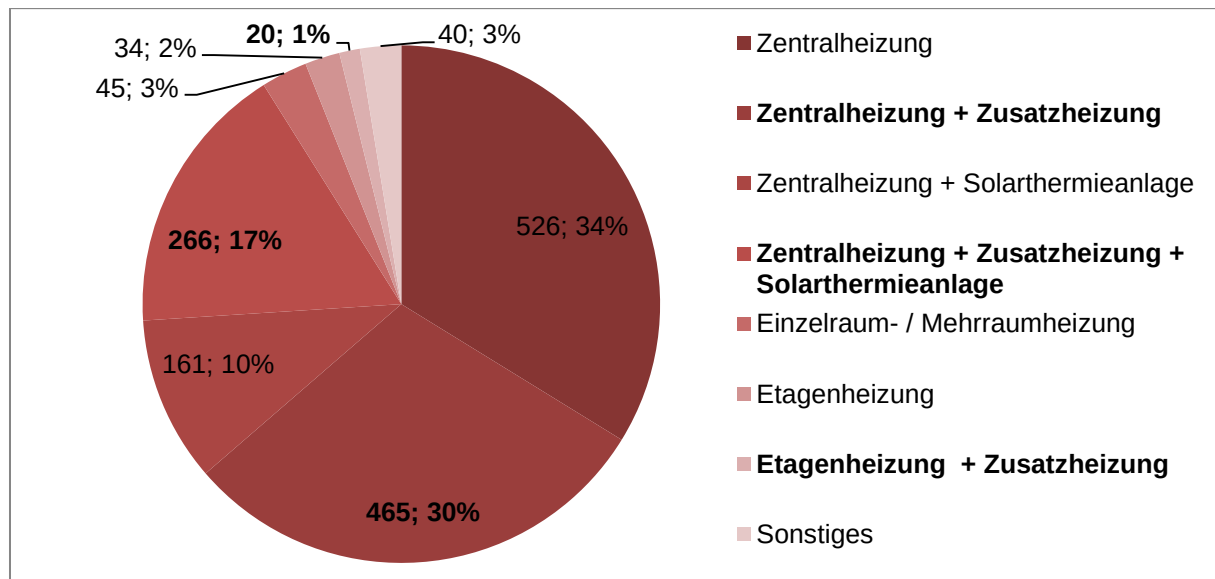


Abbildung 29: Kombination unterschiedlicher Heizungssysteme. (hervorgehoben: Kombinationen mit Zusatzheizungen).

60 Prozent der insgesamt 729 Befragten mit Feuerungsanlage besaßen eine Zentralheizung als primäres Heizsystem, weitere 33,6 Prozent hatten ebenfalls eine Zentralheizung, jedoch mit Unterstützung einer Solarthermieanlage. Bei 4,1 Prozent wurden die mit Festbrennstoff betriebenen Einzel- bzw. Mehrraumheizungen als primäres Heizsystem genutzt. Nur 2,2 Prozent nutzten Einzel- bzw. Mehrraumheizungen als Ergänzung zur Etagenheizung.⁶⁰ Einzel- bzw. Mehrraumheizungen (als Haupt- oder Zusatzheizungen) umfassten in der Verbraucherbefragung nicht nur Feuerungsanlagen für Festbrennstoffe, sondern auch elektrisch bzw. mit Gas oder Öl betriebene Heizsysteme.

Von den Befragten waren 97,1 Prozent (729 Personen) im Besitz mindestens einer Einzel- bzw. Mehrraumheizung. 82,9 Prozent davon besaßen eine, 17,1 Prozent zwei oder mehr Feuerungsanlagen. Der am weitesten verbreitete Anlagentyp in der Stichprobe war der Kaminofen ohne Wasserführung (45,3 %), gefolgt von dem Kachel- bzw. Speicherofen (18,3 %) und dem Kaminofen mit Wasserführung (9,6 %). Der Großteil der erfassten Kaminöfen ohne Wasserführung (41,7 %) wurde nach dem Inkrafttreten der Novelle der 1. BImSchV, am 22. März 2010, hergestellt. Wurden diese davor hergestellt, lag das Baujahr selten vor 1995:

⁵⁸ Bezug: Gesamtstichprobe, wenn nicht anders angegeben.

⁵⁹ Mehrraumheizungen sind ergänzende Feuerungsanlagen, die aufgrund der Technik oder ihres Aufstellortes mehrere Räume beheizen. Allgemein werden Sie aber zu den Einzelraumfeuerungsanlagen dazu gezählt.

⁶⁰ Treten Einzel- bzw. Mehrraumheizung in Kombination mit einer Zentralheizung oder Etagenheizung auf, werden diese im Bericht als Zusatzheizung bezeichnet

11,7 Prozent der Kaminöfen ohne Wasserführung wurden zwischen 1974 und 1995 gebaut, 1,2 Prozent vor 1974. 6,6 Prozent der befragten Kaminofenbesitzer kannten hingegen das Baujahr ihres Ofens/ihrer Öfen nicht bzw. hatten sich dazu nicht geäußert.

Neben dem Anlagentyp und dem entsprechenden Baujahr wurden im Rahmen der Befragung auch Informationen über den Anlagenkauf abgefragt. Es ging im Speziellen darum, wo die Befragten ihre Feuerungsanlagen erworben hatten. Die am häufigsten genannte Verkäufergruppe von Feuerungsanlagen waren Ofen-Fachhändler bzw. Ofenhersteller: 44,8 Prozent bzw. 31,7 Prozent der Anlagenverkäufe wurden über diese abgewickelt. 9,8 Prozent der Feuerungsanlagen wurden im Baumarkt gekauft, während 8,9 Prozent mit der Wohnung bzw. dem Haus übernommen wurden. 4,8 Prozent der Befragten hatten als Bezugsquelle die Kategorie „Sonstiges“ angegeben.

Untersuchungsgegenstand der Verbraucherbefragung war auch die Anzahl der elektrisch bzw. mit Gas und Öl betriebenen ergänzenden Einzel- und Mehrraumheizungen in der Stichprobe. 9,7 Prozent der Zusatzheizungsnutzer gaben an, mindestens ein solches Heizgerät zu besitzen, was 4,7 Prozent aller Befragten entspricht. Unter den elektrischen Heizgeräten genoss die Infrarotheizung die höchste Popularität (36,5 %). Des Weiteren verfügten 33,3 Prozent über einen oder mehrere Heizlüfter, während 23,8 Prozent angaben, Heizstrahler als Ergänzung zur Hauptheizung zu nutzen. Mit Gas betrieben 13,7 Prozent der Nutzer ihre Einzelraumheizungen, während 2,7 Prozent einen oder mehrere Ölöfen besaßen.

Mittels einer Poisson-Regressionsanalyse wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen Wohnfläche und der Anzahl der genutzten ergänzenden Feuerungsanlagen existiert: Es hat sich herausgestellt, dass in größeren Häusern bzw. Wohnungen im Durchschnitt zwar mehr Zusatzheizungen zum Einsatz kommen, der Einfluss der Wohnfläche jedoch ziemlich schwach ist. Insgesamt lassen die Daten, aufgrund der ungleichmäßigen Verteilung der Anzahl der genutzten Feuerungsanlagen, keine zuverlässigen Aussagen hierüber zu. Wie bereits erwähnt, besitzen 82,9 Prozent der Zusatzheizungsnutzer eine Feuerungsanlage und nur 17,1 Prozent zwei oder mehr.

4.2.3 Verwendete Brennstoffe und bevorzugte Bezugsquellen

Zusatzheizungsnutzer haben die Auswahl an unterschiedlichen Brennstoffen sowie Bezugsquellen. In Anbetracht dessen, wurden im Rahmen der Befragung die entsprechende Verwendungshäufigkeit und die bevorzugten Bezugsquellen von festen Brennstoffen untersucht. Wie Abbildung 30 zu entnehmen ist, setzten Feuerungsanlagenutzer mehrheitlich auf Scheitholz. 34,4 Prozent der 666 Feuerungsanlagenbesitzer, die ihre Verwendungshäufigkeit von Laubholz angegeben hatten, heizten ausschließlich mit Laubholz, weitere 48,8 Prozent überwiegend mit Laubholz. Unter den 495 Befragten, die sich zum Nadelholz geäußert hatten, verwendeten es 7,9 Prozent ausschließlich und 31,3 Prozent überwiegend als Brennstoff für ihre Heizanlage(n). Die anderen gängigen Brennstoffarten wurden seltener angegeben. Ein geringer Anteil der Feuerungsanlagenbesitzer setzte auf die Verwendung von Kohleprodukten (315 Befragte). 4,8 Prozent heizten ausschließlich oder überwiegend mit Braunkohlebriketts. Weitere 30,5 Prozent verwendeten diesen Brennstoff ab und zu.

Im Hinblick auf die bevorzugten Bezugsquellen von Brennholzprodukten lässt sich eine eher fragmentierte Landschaft mit einem Hauptabsatzmarkt identifizieren. So kauften 23,8 Prozent bzw. 27,2 Prozent der Feuerungsanlagenutzer ihr Brennholz ausschließlich bzw. überwiegend von einem regionalen Brennstoffhändler. Im Unterschied dazu war der Bezug aus Baumärkten vergleichsweise gering. 4,5 Prozent bzw. 7,1 Prozent der 308 Befragten, die sich dazu geäußert hatten, gingen ausschließlich bzw. überwiegend zum Baumarkt, wenn sie Brennholzprodukte brauchten. 60,1 Prozent nutzen den Baumarkt als Bezugsquelle so gut wie nie. Ausschließlich selbstgeschlagenes Holz aus einem nicht eigenen

Garten oder Wald bezogen 20,8 Prozent der 414 Befragten, während das bei 22 Prozent überwiegend der Fall war. Ausschließlich bzw. überwiegend deckten ihren Holzbedarf aus dem eigenen Garten oder Wald 15,8 Prozent bzw. 16,2 Prozent von 419 Feuerungsanlagenbesitzern. Zudem war der Freundes- bzw. Bekanntenkreis eine verhältnismäßig oft genannte Bezugsquelle. 15,3 Prozent bzw. 23,1 Prozent von 398 Zusatzheizungsnutzern wendeten sich für den Brennholzkauf ausschließlich bzw. überwiegend an Freunde oder Bekannte (siehe Abbildung 31).

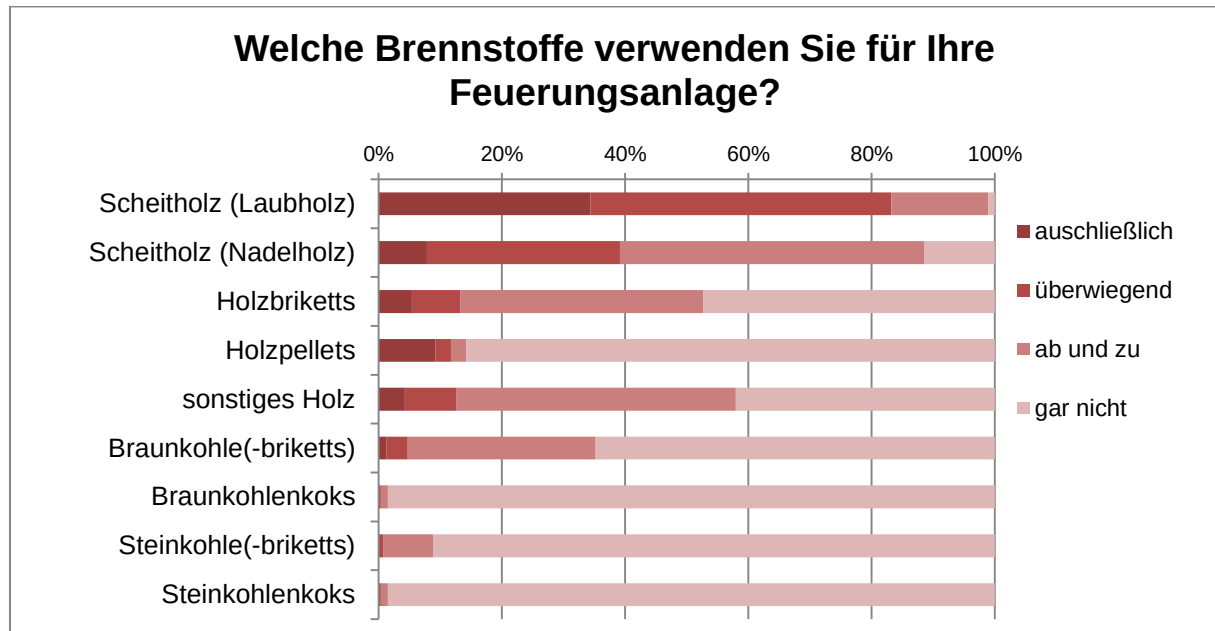


Abbildung 30: Verwendung von Brennstoffen

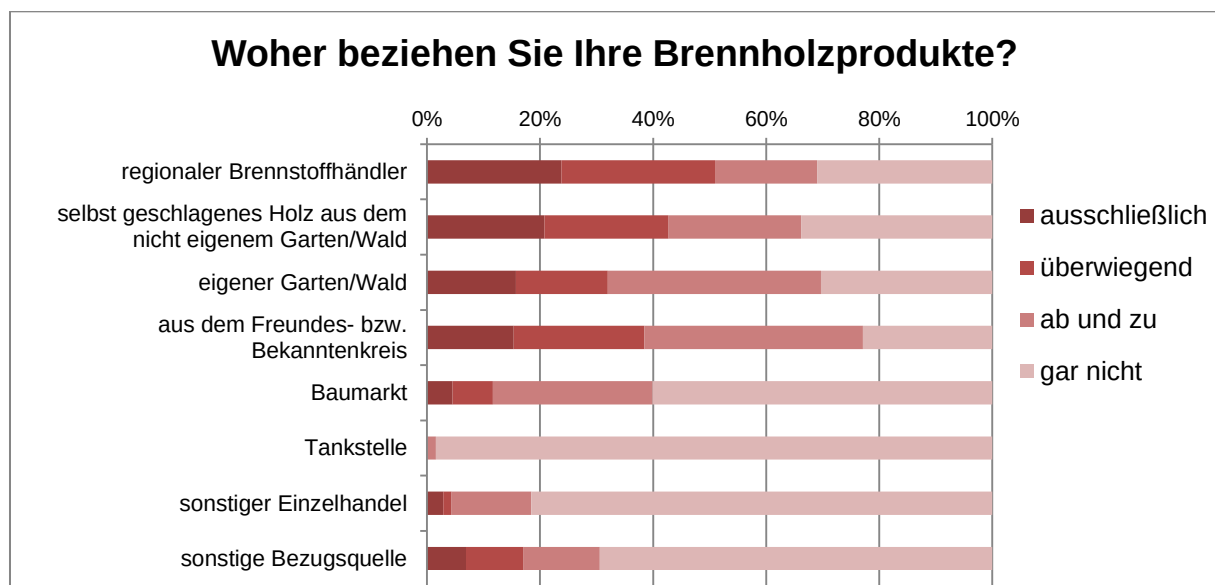


Abbildung 31: Brennstoffbezug

4.2.4 Häufigkeit und Motivation zur Nutzung von Feuerungsanlagen

Da der Typ und die Anzahl der Zusatzheizungen, ebenso wie die verwendeten Brennstoffe, wenig über das Nutzerverhalten und den individuellen Heizenergieverbrauch aussagen, war der dritte Themenblock („Wie oft heizen Sie zu?“) den Themen Motivation zur Nutzung von ergänzenden Heizsystemen und entsprechende Nutzungshäufigkeit gewidmet.

Zuerst wurden die Feuerungsanlagenbesitzer gefragt, zu welchen Jahreszeiten sie ihre Zusatzheizungen nutzen. 75 Prozent der Befragten gaben an, dass sie in der Übergangszeit und im Winter mit ihrer bzw. ihren Feuerungsanlage(n) heizen. 15,6 Prozent nutzten sie nur im Winter, 5,6 Prozent nur in der Übergangszeit. Bei 3,9 Prozent der Befragten kamen die Feuerungsanlagen das ganze Jahr über zum Einsatz. Um das Bild der Anlagennutzung zu vervollständigen, wurde ferner die jeweilige Nutzungshäufigkeit nach Jahreszeiten abgefragt. Im Winter nutzte der Großteil der Befragten die Zusatzheizung(en) jeden Tag (48,8 %). 32,3 Prozent machten das mehrmals wöchentlich, 9,5 Prozent ein bis zwei Mal die Woche und acht Prozent ein paar Mal im Monat. Die restlichen 1,4 Prozent nutzten ihre Feuerungsanlage(n) nur einmal im Monat oder seltener. Demgegenüber ließ sich eine tägliche Nutzung in der Übergangszeit bei 13,7 Prozent der Befragten identifizieren. Im Herbst und im Frühjahr wurde mit Zusatzheizungen meist mehrmals wöchentlich geheizt (48 %). Bei 22,7 Prozent lag die Nutzungshäufigkeit ein bis zwei Mal die Woche, bei 13,2 Prozent ein paar Mal im Monat. 2,4 Prozent nutzten ihre Feuerungsanlage(n) in der Übergangszeit ein Mal monatlich oder seltener.

Bei einer näheren Betrachtung der Verbrauchermotivation lässt sich feststellen, dass zwei Faktoren die Entscheidung zugunsten einer ergänzenden Heizungsanlage sehr stark beeinflussten (Abbildung 32): An erster Stelle fühlten sich Feuerungsanlagenbesitzer vom erreichten Komfort und der Behaglichkeit durch die Optimierung der Raumtemperaturen motiviert. Diese Aussage traf auf 71,2 Prozent der Befragten zu, auf weitere 24,5 Prozent traf sie teilweise zu. Der zweitwichtigste Grund zur Nutzung einer Zusatzheizung bestand in der Erzielung von Energie- bzw. Kosteneinsparungen bei der Hauptheizung, welcher auf 61,4 Prozent der Befragten zutraf und auf 31,3 Prozent teilweise zutraf. Weitere Motivationsquellen, die jeweils als zutreffend bzw. teilweise zutreffend bezeichnet wurden, waren die Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen (41,3 % bzw. 34,9 %) sowie der geleistete Beitrag zum Klimaschutz durch die Verwendung von Holzprodukten (37,2 % bzw. 41,5 %). Zudem ließ sich noch der einfache und kostengünstige Zugang zu Brennstoffen für die Zusatzheizung als bedeutender Motivationsfaktor einstufen. Er spielte für 68,8 Prozent der Befragten (35,6 % traf zu, 33,2 % traf teilweise zu) eine Rolle.

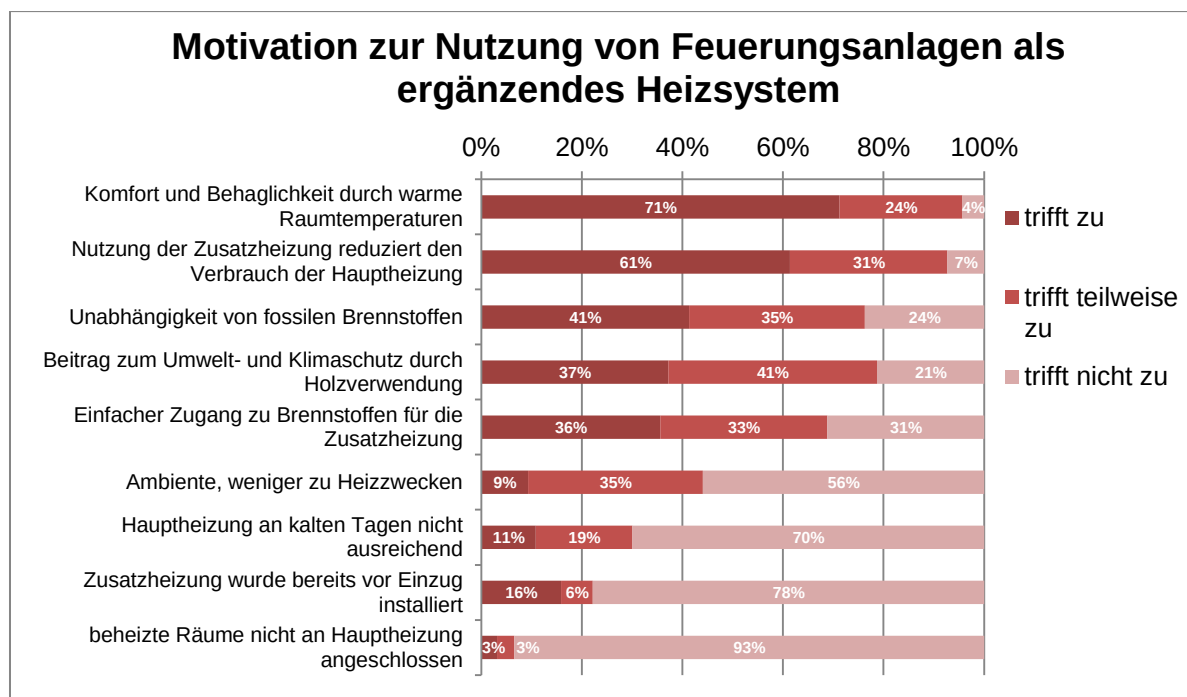


Abbildung 32: Motive zur Nutzung von Zusatzheizungen

4.2.5 Fragen zur Nachrüst- und Außerbetriebnahmepflicht von Feuerungsanlagen

Im Fragenblock „Wussten Sie schon?“ wurde der Kenntnisstand der Befragten zur emissionsarmen Nutzung von ergänzenden Heizsystemen und den entsprechenden gesetzlichen Regelungen abgefragt. Die Fragen wurden denjenigen Teilnehmern gestellt, deren Feuerungsanlage(n) von den Übergangsregelungen der 1. BImSchV betroffen schienen, basierend auf den zuvor getätigten Angaben zur Feuerungsanlage (Anlagentyp und Herstellungsjahr). Dazu zählten Feuerungsanlagen mit Herstellungsjahr 1950 bis 21.03.2010, abzüglich der in § 26 Absatz (3) gelisteten Ausnahmen (z. B. offene Kamine und Grundöfen). Wie Abbildung 33 zu entnehmen ist, machte diese Teilstichprobe 34,6 Prozent der Gesamtstichprobe aus.

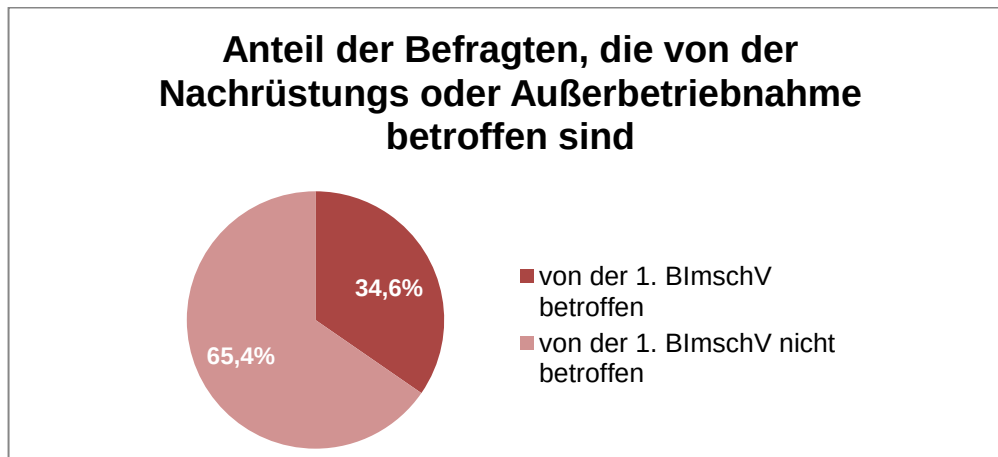


Abbildung 33: Anteil der Befragten, die nach Angaben zur ihrer Feuerungsanlage von der Nachrüstungs- oder Außerbetriebnahme-Pflicht der Übergangsregelung (§ 26 1. BImSchV) betroffen sind.

65,9 Prozent der Befragten, die von der 1. BImSchV betroffen waren, hatten sich schon mit den Emissionen ihrer Feuerungsanlage(n) auseinander gesetzt. Die restlichen 34,1 Prozent hatten das bisher nicht gemacht. Allerdings gaben 50,1 Prozent an, dass ihre Feuerungsanlage(n) die gesetzlichen Emissions-Grenzwerte einhalte/n. Weitere 17,1 Prozent wussten, dass sie eine oder mehrere Feuerungsanlage(n) zu einem späteren Zeitpunkt stilllegen lassen müssen, während 6,5 Prozent eine Nachrüstung oder Außerbetriebnahme schon durchgeführt hatten. Darüber hinaus hatten 19,5 Prozent von der 1. BImSchV zwar gehört, ihnen war jedoch nicht bekannt, ob ihre Einzelraumfeuerungsanlage(n) von der Verordnung betroffen war. 6,9 Prozent kannten die Verordnung nicht.

Der Fragenblock endete mit drei Fragen zu bestehenden Beratungs- und Informationsangeboten, um den Informationsstand der Verbraucher, in Bezug auf die Vorgaben der 1. BImSchV, näher zu untersuchen. Im Großen und Ganzen wiesen die Antworten darauf hin, dass die Mehrheit der Befragten sich für den Verbrauch ihrer ergänzenden Heizsysteme und die Folgen der Nutzung interessierte. Jeweils ca. zwei Drittel der Befragten gaben an, von einem Schornsteinfeger bezüglich der Einhaltung der Grenzwerte bzw. der effizienten und emissionsarmen Nutzung ihrer Feuerungsanlage(n) beraten worden zu sein und/oder sich selbst über die Umwelt- und Klimaauswirkungen bei der Nutzung einer Zusatzheizung informiert zu haben (Abbildung 34). 16,1 Prozent waren weder von einem Schornsteinfeger beraten worden, noch hatten sie sonstige Informationsangebote in Anspruch genommen.

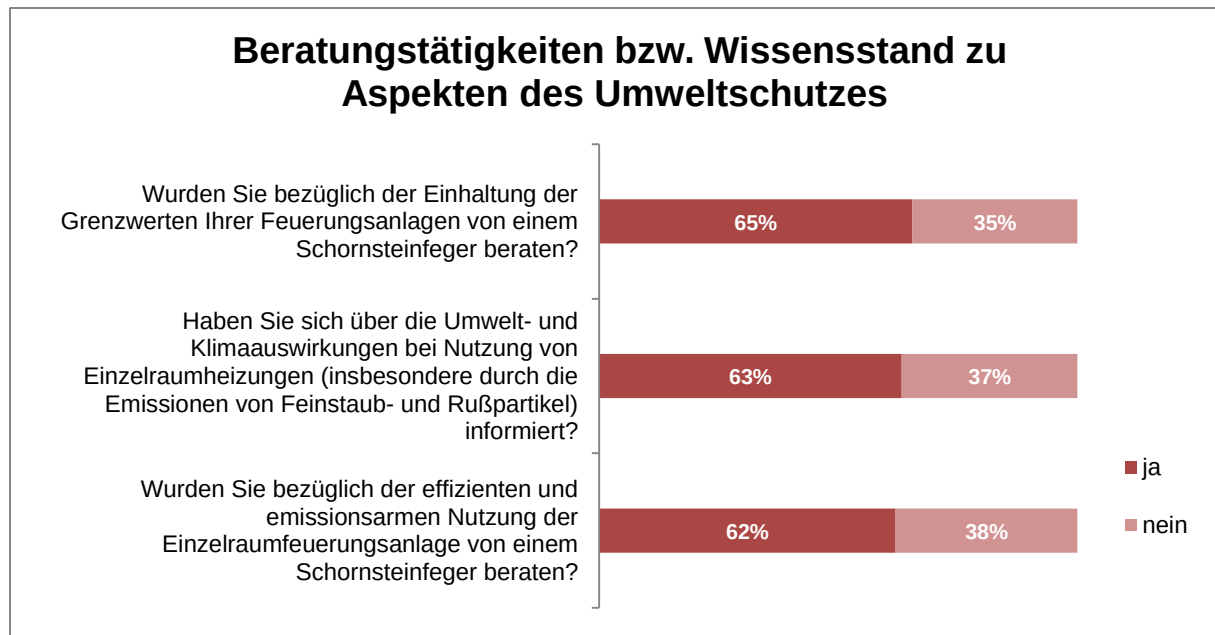


Abbildung 34: Beratungstätigkeit bzw. Wissensstand zu Aspekten des Umweltschutzes

4.2.6 Zuordnung der Befragten zu Nutzertypen

In Zusammenarbeit mit Schornsteinfegern und Energieexperten wurden im Vorfeld der Befragung Nutzertypen von sekundären Heizsystemen definiert (vgl. Tabelle 47). Diese unterscheiden sich im Hinblick auf mehrere relevante Größen, wie z. B. Nutzungshäufigkeit, Motive zur Nutzung einer Zusatzheizung, Verbrauch der Hauptheizung oder monatliches Haushaltsnettoeinkommen. Da sich einerseits die Verteilung einiger Unterscheidungsmerkmale aus den erhobenen Daten nicht eindeutig ableiten ließ und es andererseits in der Stichprobe partielle Antwortausfälle gab, wurden bei der Zuordnung der Befragten zu den jeweiligen Nutzertypen nur die Antworten auf folgende Fragen berücksichtigt:

1. Zuordnungsschritt:
„Wie häufig nutzen Sie Ihre Feuerungsanlage(n) im Winter?“
„Wie häufig nutzen Sie Ihre Feuerungsanlage(n) in der Übergangszeit?“
„Welche der folgenden Aussagen, treffen am ehesten auf Ihre Motivation zur Nutzung von Feuerungsanlagen als ergänzendes Heizsystem zu?“
2. Zuordnungsschritt⁶¹:
„Wie würden Sie Ihre Wohngegend beschreiben?“
3. Zuordnungsschritt⁶²:
„In meinem Haushalt leben/lebt... (Haushaltsgröße)“
4. Zuordnungsschritt⁶³:
„Mein monatliches Haushaltseinkommen (netto) beträgt...“

⁶¹ Wenn es bei der Nutzungshäufigkeit und der Motivation Überschneidungen gab bzw. wenn der Befragte die Kriterien mehrerer Nutzertypen erfüllt hat.

⁶² Wenn nach Berücksichtigung der Frage „Wie würden Sie Ihre Wohngegend beschreiben?“ weiterhin keine eindeutige Zuordnung möglich war.

⁶³ Letzter Zuordnungsschritt für Befragte, die ihr Haushaltseinkommen angegeben haben und nach Berücksichtigung aller oben genannten Merkmale (inkl. Nutzungshäufigkeit und Motivation) sich zu mehr als einem Nutzertyp zuordnen ließen.

Nach dem oben beschriebenen Verfahren konnten 452 Befragte den entwickelten Nutzertypen zugeordnet werden, was 57,1 Prozent aller Zusatzheizungsbesitzer im Datensample entsprach. Im Folgenden werden die Nutzertypen vorgestellt:

1. **Der “sparsame Substituierer“:** In der Übergangszeit nutzt er seine Zusatzheizung täglich oder mehrmals wöchentlich. Auf seine Motivation zur Nutzung einer Zusatzheizung trifft die Aussage „Durch die Nutzung der Zusatzheizung reduziere ich den Brennstoffverbrauch für die Hauptheizung und spare Kosten für die Hauptheizung“ zu. Er beschreibt seine Wohngegend als stadtnah oder in der Vorstadt/am Stadtrand liegend. Der “sparsame Substituierer“ lebt in einem zwei- bis vier-Personen-Haushalt und sein monatliches Haushaltsnettoeinkommen beträgt zwischen 800 und 3.000 Euro, in seltenen Fällen über 3.000 Euro.
2. **Der “gemütliche Zuheizer“:** Der “gemütliche Zuheizer“ heizt im Winter mit seiner Feuerungsanlage täglich oder mehrmals wöchentlich. Über seine Motivation zur Nutzung einer Zusatzheizung sagt er: „Ich nutze die Einzelraumheizung wegen des Komforts und der Behaglichkeit (warme Raumtemperaturen)“. Seine Wohngegend beschreibt er als in der Vorstadt/am Stadtrand liegend oder stadtfern, während sein Haushalt aus zwei bis vier Personen besteht. Bei diesem Nutzertyp sind alle Einkommensgruppen vertreten. Am häufigsten beträgt jedoch das monatliche Haushaltsnettoeinkommen zwischen 3.000 und 5.000 Euro.
3. **Der “gelegentliche Romantiker“:** Im Haushalt des “gelegentlichen Romantikers“ ist die Zusatzheizung im Winter höchstens ein- bis zweimal im Monat in Betrieb. Auf seine Motivation zur Nutzung einer Zusatzheizung trifft die Aussage „Ich nutze die Zusatzheizung hauptsächlich wegen des Ambientes, weniger zu Heizzwecken.“ zu. Er wohnt typischerweise in der Innenstadt oder in der Vorstadt/am Stadtrand, obwohl auch viele „gelegentliche Romantiker“ in der Stichprobe ihre Wohngegenden als stadtfern oder stadtnah bezeichnen. In seinem Haushalt leben eine bis drei Personen, während sein monatliches Haushaltsnettoeinkommen zwischen 2.000 und 5.000 Euro beträgt.
4. **Der “mit dem Holz vor der Hütte“:** Dieser Nutzertyp nutzt seine Zusatzheizung sowohl im Winter als auch in der Übergangszeit täglich oder mehrmals wöchentlich, im letzteren Fall auch manchmal ein bis zwei Mal die Woche. Als Hauptmotivation für die Nutzung führt er „den einfachen und kostengünstigen Zugang zu Brennstoffen (Holz, Pellets, o.ä.).“ an. Der “mit dem Holz vor der Hütte“ beschreibt seine Wohngegend als stadtfern oder stadtnah. Sein Haushalt besteht aus mindestens zwei Personen und verfügt über ein monatliches Nettoeinkommen von 1.300 bis 5.000 Euro, in seltenen Fällen auch über 5.000 Euro.
5. **Der “Notheizer“:** Ähnlich wie beim “gemütlichen Zuheizer“ kommt im Winter im Haushalt des “Notheizers“ die Zusatzheizung täglich oder mehrmals wöchentlich zum Einsatz. Allerdings wird seine Motivation zur Nutzung einer Zusatzheizung eher mit der Aussage „Ich nutze die Zusatzheizung besonders an kalten Tagen, da sonst die Hauptheizung zur Beheizung der Wohnung / des Gebäudes nicht ausreicht.“ beschrieben. Die Wohngegend des “Notheizers“ ist stadtnah oder stadtfern. Er wohnt in einem ein- bis drei-Personen-Haushalt, in seltenen Fällen auch in einem vier-Personen-Haushalt. Sein monatliches Haushaltsnettoeinkommen beträgt 1.300 bis 5.000 Euro.

Wie aus Abbildung 35 hervorgeht, war der “gemütliche Zuheizer“ in der Teilstichprobe der

zuordenbaren Zusatzheizungsnutzer am stärksten vertreten. 54,4 Prozent waren diesem Nutzertyp zuzuordnen. Der zweithäufigste Nutzertyp war der “sparsame Substituierer” (20,8 %), gefolgt von dem “mit dem Holz vor der Hütte” (11,3 %). Etwas seltener zu finden war der “Notheizer”, dessen Merkmalen 7,1 Prozent der zuordenbaren Zusatzheizungsnutzer entsprachen. Am seltensten ist der “gelegentliche Romantiker” vertreten (6,4 %).

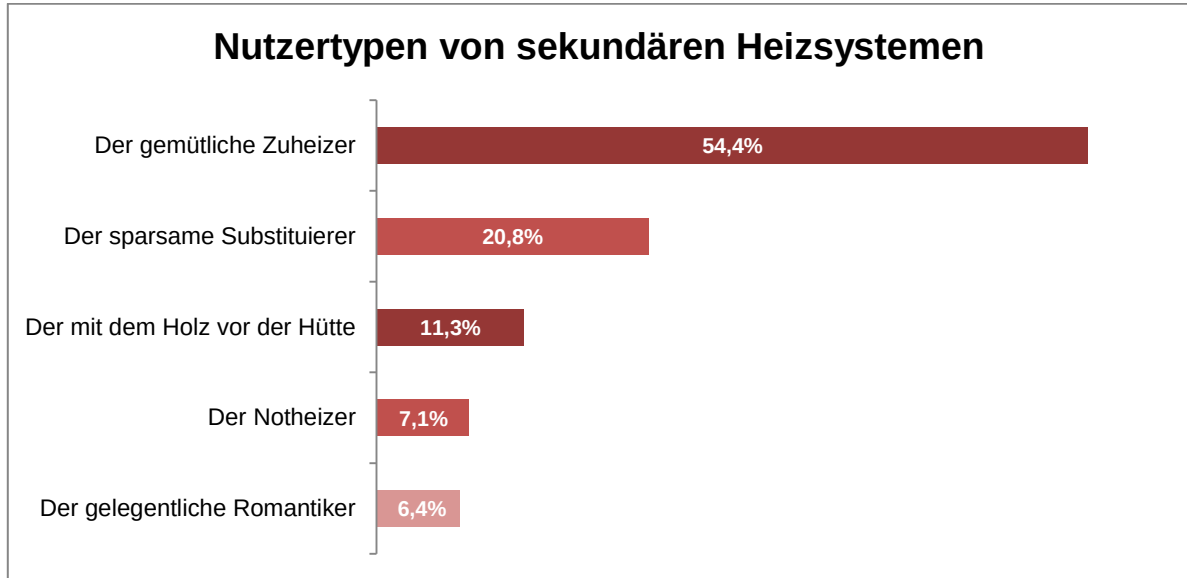


Abbildung 35: Prozentualer Anteil der am häufigsten vertretenen Nutzertypen.

5 SCHORNSTEINFEGERBEFRAGUNG

Schornsteinfeger stehen an der Schnittstelle von gesetzlichen Vorgaben und der praktischen Umsetzung beim Verbraucher vor Ort. Sie haben aufgrund der regelmäßigen Feuerstättenschau Zugang zu Heizsystemen. Dies ermöglicht ihnen eine unabhängige Einschätzung der installierten Systeme und deren Verknüpfungen. Im Rahmen einer Befragung unter ausgewählten Schornsteinfegern sollten daher zusammengetragene Erkenntnisse aus Marktforschung, Verbraucherumfrage und der Energieverbrauchsdatenanalyse verifiziert bzw. revidiert sowie Praxiserfahrungen und Erkenntnisse eingeholt werden.

5.1 Material und Methode

5.1.1 Befragungskonzept

Die qualitative Befragung der Schornsteinfeger erfolgte im Zeitraum 02.07. bis 15.08.2018. Inhaltlich wurden Fragen zu folgenden Themen gestellt:

- Umsetzung der 1. BImSchV
- Nutzertypen und Verbreitung von Ofentypen
- Substitutionseffekte und Mehrverbrauch durch Nutzung von Einzelraumfeuerungsanlagen

Der komplette Fragebogen befindet sich in der Anlage D.

5.1.2 Akquise von Teilnehmern und Ablauf der Befragung

Bei der Auswahl der Teilnehmer wurde darauf geachtet, dass möglichst alle Bundesländer in etwa gleich stark vertreten sind. Innerhalb der Bundesländer wurde das Zufallsprinzip angewendet. Dabei wurden sowohl Schornsteinfeger mit klassischem Dienstleistungsangebot als auch Schornsteinfeger mit erweitertem Dienstleistungsangebot (Energieberatung, Erstellung von Energieausweisen, Baubegleitung usw.) angesprochen. Bei ca. 150 kontaktierten Schornsteinfegern gab es einen Rücklauf von ca. acht bis zehn Prozent. Weitere Schornsteinfeger wurden über Netzwerke über die zielgruppenspezifische Befragung informiert. Insgesamt hatten 19 Teilnehmer den Fragebogen vollständig ausgefüllt.

Nach telefonischem Erstkontakt wurden den Teilnehmern per E-Mail der Link zur Online-Umfrage (siehe ANLAGE D) sowie ein Begleitdokument zur Befragung zugesandt. Dieses Dokument enthielt Informationen zum Forschungsprojekt, Informationen zum Befragungsablauf, Hinweise zum Datenschutz sowie zwei Anlagen. Es wurden drei telefonische Nachbefragungen durchgeführt, die zum Ziel hatten, ggf. nicht eindeutige bzw. missverständliche Antworten zu klären.

5.2 Ergebnisse

Insgesamt nahmen 19 Schornsteinfeger an der Befragung teil. Ein Großteil (8 von 19) der Teilnehmer war in Niedersachsen tätig. Jeweils zwei Schornsteinfeger kamen aus den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Hessen und Rheinland-Pfalz sowie ein weiterer Teilnehmer aus Sachsen. 12 von 19 Schornsteinfegern beschrieben ihren Zuständigkeitsbereich als „Vorstadt/Stadtrand“, acht als „stadtnah“ (Mehrfachnennungen waren möglich). Fünf Teilnehmer bezeichneten ihren Zuständigkeitsbereich als stadtfern, drei gaben an, in der Innenstadt tätig zu sein. Nach Berücksichtigung der Antwortkombinationen ließ sich ableiten, dass vier Schornsteinfeger ausschließlich im städtischen Bereich (Innenstadt und Stadtrand) und drei Teilnehmer ausschließlich in ländlicher Umgebung („stadtfern“) tätig waren. Die restlichen zwölf Schornsteinfeger arbeiteten sowohl in städtischen als auch in ländlichen Gebieten.

Die befragten Schornsteinfeger arbeiteten zwischen 19 und 44 Jahre in ihrem Beruf. Damit verfügten alle Befragten über ein hohes Maß an Berufserfahrung. Neben den klassischen Schornsteinfegerarbeiten, erstellen alle Schornsteinfeger Energieausweise für Gebäude (19) und führten Energieberatungen durch (17). Etwa die Hälfte der Befragten bietet außerdem Expertise zu „Brandschutz“ (11), „Baubegleitung“ (10) und „Thermografie“ (9).

5.2.1 Umsetzung der 1. BImSchV und Verbreitung von modernen Feuerstätten

Wie ist der Kenntnisstand bei Kunden mit Einzelraumfeuerungsanlagen, die von der Nachrüst- oder Außerbetriebnahme-Pflicht betroffen sind? Gibt es seitens der Kunden viele Diskussionen und Fragen zu diesem Thema?

Die Schornsteinfeger sind gesetzlich verpflichtet, ihre Kunden über der Nachrüst- oder Außerbetriebnahme-Pflicht zu informieren. 12 von 19 Schornsteinfegern gaben explizit an, dem nachzukommen. Vier Schornsteinfeger gaben an, dass der generelle Kenntnisstand zur Thematik gut ist, nur zwei sprachen von einem geringen bzw. begrenzten Kenntnisstand. Es gibt viele kritische Diskussionen zur Umsetzung, behaupteten zwei Schornsteinfeger. Vier weitere berichteten über gelegentliche Diskussionen. Sechs der Befragten sprachen von wenigen Rückfragen und Diskussionen.

Bezüglich der Nachrüstungs- bzw. Außerbetriebnahmeregelung gibt es einige Ausnahmen. Wie viel Prozent (ca.) der Einzelfeuerungsanlagen in Ihrem Kehrbezirk sind auf Grund des Anlagentyps (bspw. offene Feuerstelle, handwerklich gesetzte Öfen, Ofen-Herstellungsjahr vor 1950) von den Ausnahmeregelungen betroffen?

Der prozentuale Anteil der Einzelfeuerungsanlagen, die nicht nachgerüstet oder außer Betrieb genommen werden müssen, beträgt nach Angaben von neun Schornsteinfegern sechs bis 20 Prozent. Sechs sagten, dass der Anteil bei ein bis fünf Prozent liegt und vier beziffern ihn auf 21 bis 40 Prozent.

Von der Nachrüstungs- bzw. Außerbetriebnahmepflicht betroffene Einzelraumfeuerungsanlagen müssen dem örtlichen Ordnungsamt gemeldet werden. Funktioniert der Vollzug der Nachrüstung bzw. Außerbetriebnahme in Ihrem Bezirk? Und wenn ja, wie läuft das ab?

Zehn von 19 Schornsteinfegern berichteten von einer funktionierenden Zusammenarbeit zwischen ihnen und dem Ordnungsamt. Drei Schornsteinfeger gaben an, dass sie der Behörde bislang keine überalterten Einzelraumfeuerungsanlagen melden mussten, da die Kunden ihrer Austauschpflicht bislang nachgegangen waren. Sieben Schornsteinfeger gaben an, dass Sie nicht wüssten, ob die Zusammenarbeit funktioniert bzw. noch keine Erfahrung damit gemacht haben, Altanlagen bei der Behörde zu melden. Dies wurde oft damit begründet, dass die Betreiber von Einzelraumfeuerungsanlagen in der Regel den Anweisungen der Schornsteinfeger folgten. Ein nicht funktionierender Vollzug seitens der zuständigen Behörde wurde von zwei Schornsteinfegern angegeben. Davon begründete ein Schornsteinfeger dies damit, dass sich keine Abteilung für die Bearbeitung dieser Fälle zuständig fühlt.

Gibt es Graubereiche, bei denen unklar ist, ob Einzelraumfeuerungsanlagen nachgerüstet oder außer Betrieb genommen werden müssen? Gibt es Herausforderungen und wenn ja, welche Herausforderungen und Probleme treten bei der Umsetzung der Nachrüstungsregelung bzw. Außerbetriebnahmeregelung auf?

Die meisten Schornsteinfeger (13 von 19 Befragten) sind der Auffassung, dass die Regelungen der 1. BImSchV eindeutig sind. Zusätzliche Orientierung bietet das Dokument der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz⁶⁴, das Auslegungsfragen, Vollzugsempfehlungen und Hinweise zur Verordnung gibt. Als Herausforderung und Probleme bei der Nachrüstung von alten Feuerungsanlagen wurden folgende Punkte genannt: Das Her-

⁶⁴ LAI 2017

stellungsdatum bei besonders alten Anlagen ist nicht feststellbar (4), da das Typenschild nicht lesbar ist bzw. weitere erforderliche Unterlagen schwer zu beschaffen sind. Bei Feuerungsanlagen mit Baujahr vor 1950 bzw. bei offenen Feuerstätten kann nicht kontrolliert werden, ob die Anlage (nach der BImSchV) tatsächlich „nur“ gelegentlich in Betrieb ist (3). Zwei Mal wurde das Vorkommnis erwähnt, dass die Nachrüstung von Feuerungsanlagen bzw. der Umtausch einer Ofenkassette keine ausreichende oder umsetzbare Lösung war, so dass nur eine Stilllegung in Betracht kam.

Im Folgenden werden weitere Kommentare der befragten Schornsteinfeger zitiert, die im Zusammenhang mit der BImSchV geäußert wurden:

- „Die Nachweiserbringung der Kunden gegenüber dem Bezirksschornsteinfeger muss deutlicher vom Gesetzgeber zur Umsetzung unterstützt werden“
- „Ist schon sehr fraglich, wie die preiswerten Öfen aus dem Baumarkt die vorgegeben Abgaswerte einhalten können.“
- „[Der] Austausch oder Nachrüstung müsste finanziell gefördert werden. Eine Umrüstung auf Pelletkaminöfen z. B. ist auch eine förderfähige Alternative.“

Nach der Verordnung können „alte“ Einzelraumfeuerungsanlagen (hergestellt vor 2010) auch weiter betrieben werden, wenn die Abgas-Grenzwerte eingehalten werden. Finden in der Praxis solche Messungen statt?

Die meisten befragten Schornsteinfeger (13 von 19) bieten die Abgasuntersuchung nicht an, drei nur selten. Als Grund hierfür wird genannt, dass das Risiko der Grenzwertüberschreitung und der mit der Analyse einhergehenden zusätzlichen Kosten zu hoch sei. Zwei weitere Befragte gaben an, die Dienstleistung der Abgasmessung ihren Kunden anzubieten, der Bedarf sei jedoch nicht da. Zwei weitere Befragte merkten an, dass mit häufigeren Abgasuntersuchen im Jahr 2024 (Zeitraum vor der Übergangsfrist für Feuerungsanlagen Baujahr 1995 bis 2010) zu rechnen sei. Ein weiterer Kommentar ergänzt, dass sich der Austausch von Feuerungsanlagen unabhängig von den Abgaswerten lohnt, da „moderne Feuerungsanlagen höhere Wirkungsgrade haben und somit auch ein Drittel weniger Brennstoff verbrauchen.“ Dies würde folglich eine Abgasuntersuchung hinfällig machen.

Bei der Effizienz von Einzelraumfeuerungsanlagen spielen drei Faktoren eine wesentlichen Rolle: Ofentechnik, geeignete Brennstoffe und Nutzerverhalten. Wo sehen Sie das größte Optimierungspotenzial?

Die Antwort „Nutzerverhalten“ war mit 17 Nennungen die häufigste Antwort. Mehrfachnennungen waren möglich und so wurde auch fünf Mal die Verwendung von geeigneten Brennstoffen ebenfalls mit angegeben. Verbesserte „Ofentechnik“ als Optimierungsmaßnahme wurde nur ein Mal erwähnt. Zu diesem Punkt wurde ergänzt, dass diese Maßnahme zu teuer sei. Ein weiterer ergänzender Kommentar lautete: „Beim Kunden. Leider kann man einen Führerschein für Ofenbetrieb nicht vom Kunden als Pflicht fordern. Trotz sehr guter Hand-in-Hand-Zusammenarbeit zwischen dem Fachhändler (Ofenstudio vor Ort) und dem Schornsteinfegerhandwerk bzw. Schornsteinfegerbetrieb ist der Kunde immer der Schwachpunkt. Aber die Zahl von Beschwerden über Geruchsbelästigung und das Aufdecken von offensichtlichem Fehlheizen ist in den letzten zehn Jahren auf fünf bis zehn Fälle pro Jahr gesunken. Wenn das Ofenbauerhandwerk und das Schornsteinfegerhandwerk weiterhin so nachhaltig arbeiten, haben wir es bald geschafft. Und die Kunden, die beratungsresistent sind und bleiben, die gehen irgendwann. Großes Problem ist aber der Baumarkt und Online-Handel. Hier fehlt sehr oft die Beratung. Preis ist das eine, Beratung vor Ort durch den Ofenfachhändler und den Schornsteinfeger kostet Geld, spart aber dem Kunden Geld, Nerven und schont Ressourcen.“

5.2.2 Nutzermotive und Nutzertypen

Im Zuge der Verbraucherbefragung wurden Zusatzheizungsnutzer nach ihren Hauptmotiven zur Nutzung von ergänzenden Heizsystemen befragt (vgl. Kap. 4.2.4). Von insgesamt elf vorgestellten Motiven wurden folgende zwei als Hauptmotive identifiziert: „Komfort und Behaglichkeit durch warme Raumtemperatur.“ und „Nutzung der Zusatzheizung reduziert den Brennstoffverbrauch der Hauptheizung.“

Zur Verifizierung der Ergebnisse wurden die Schornsteinfeger befragt, welche Verbrauchermotive Sie bei ihren Kunden wahrnehmen. Hierzu haben Sie angegeben, wie groß der Kundenanteil ist, auf den die Motive zutreffen. Aus der Anzahl der Nennungen für einen bestimmten Prozentbereich wurde abgeleitet, wie wichtig das Motiv für die Verbraucher ist. So wurden die Verbrauchermotive „Nutzung der Zusatzheizung reduziert den Verbrauch der Hauptheizung“, „Kostengünstiger Zugang zu Brennstoffen“, „Komfort und Behaglichkeit durch warme Raumtemperaturen“ und „Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern“ von acht Schornsteinfegern als zutreffend bei mehr als zwei von zehn Kunden (Hauptmotive) genannt (vgl. Tabelle 35). Drei Mal als Hauptmotiv wurden genannt: „Zusatzheizung wurde bereits vor Einzug installiert“ (und daher wird diese genutzt), und dass die „Zusatzheizung für ein gewünschtes Ambiente sorgt“. Ganz selten bis gar nicht genannt wurden die Motive „Hauptheizung reicht an kalten Tagen nicht aus“, „Beitrag zum Umweltschutz- und Klimaschutz“⁶⁵, da Holzbrennstoffe erneuerbare Ressourcen sind und als „CO₂-neutral“ gelten sowie „Zusatzheizung beheizt nicht an die Hauptheizung angeschlossene Räume“.

Die aus der Verbraucherumfrage resultierenden Hauptmotive wurden ebenfalls von den Schornsteinfegern als weit verbreitete Motive gesehen. Am zweithäufigsten wurde das Motiv „einfacher und kostengünstiger Zugang zu Brennstoffen“ genannt. Dieses steht bei der Verbraucherumfrage erst an fünfter Stelle (35 % Zustimmung). Das ebenfalls stark vertretene Motiv „Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen“ hat auch laut Verbraucherbefragung vergleichsweise höhere Priorität (dritthäufigstes Motiv, 41 % Zustimmung). Die Ergebnisse der Verbraucherumfrage stimmen im Großen und Ganzen mit den Antworten der Schornsteinfeger überein.

⁶⁵ Formulierung im Fragebogen als subjektive Meinung: „Ich nutze Holz, weil ich der Meinung bin, dadurch etwas für die Umwelt und das Klima zu tun.“

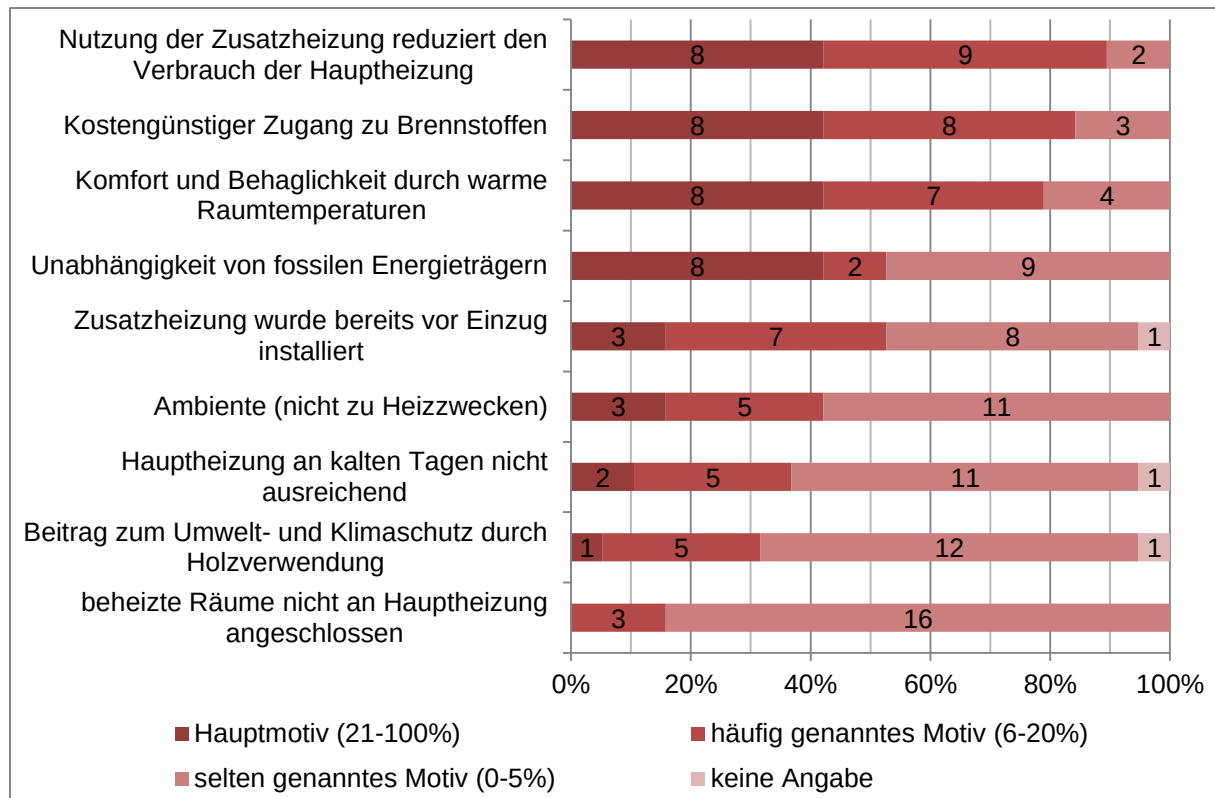


Abbildung 36: Häufigkeit der Nutzung (Zahl auf Balken ist die Anzahl der Nennung, 100 % entsprechen 19 Nennungen im entsprechenden Prozentbereich).

Um die Ergebnisse der Verbraucherbefragung (Kap. 4.2.6) abzugleichen, wurden die Schornsteinfeger befragt, welche Nutzertypen unter ihren Kunden am häufigsten vertreten sind (21–100 % der Zusatzheizungsutzer), häufig vertreten sind (6–20 %) oder selten vertreten sind (0–5 %). Das Ergebnis der Befragung ergab ein klares Bild (Abbildung 37): Am häufigsten verbreitet ist der „gemütliche Zusatzheizer“. Neun von 19 Schornsteinfegern gaben an, dass dieser Typ zu 21 bis 100 Prozent unter allen Zuheizern vertreten ist. Die restlichen Typen kommen ähnlich häufig vor. An zweiter und dritter Stelle sind „der mit der Holz vor der Hütte“ und „der sparsame Substituierer“ zu finden, bei denen die Mehrheit der Schornsteinfeger angab, dass diese Typen zwischen sechs bis 20 Prozent vertreten. Der „gelegentliche Romantiker“ und der „Not-Heizer“ sind dagegen, nach mehrheitlicher Angabe der Schornsteinfeger, nur sehr selten anzutreffen. Die Häufigkeit der verbreiteten Nutzertypen aus der Schornsteinfegerbefragung und aus der Verbraucherbefragung stimmte weitgehend überein.

Weiterhin wurden von den Schornsteinfegern selbst, je ein Mal, folgende Nutzertypen genannt:

- „Der Neureiche: Kamin-Feuerstätte ist ein Must-have, wird jedoch nie genutzt; Kamineinsatz mit großer Panoramafeuerraumscheibe ist eher ein "Möbelstück" in der Villa“
- „Die Müllentsorger“
- „Der Selbsterzeuger“
- "technische Weiterentwicklung verpasst"-Typ: Sehr ländlich, hohes Lebensalter, das haben wir schon immer so gemacht....."

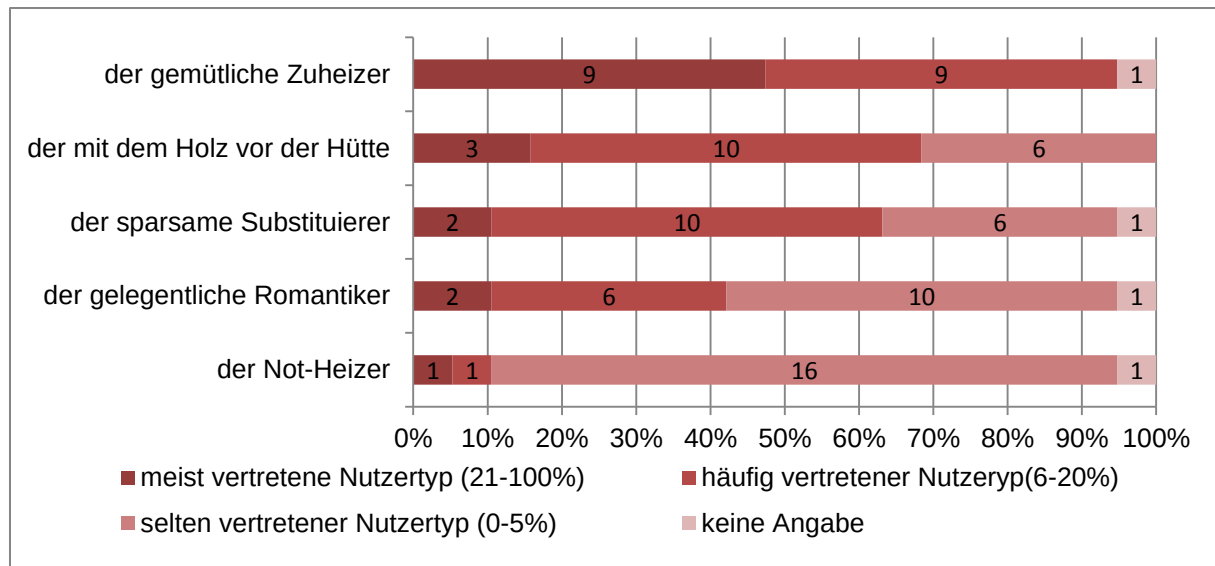


Abbildung 37: Vorkommen von Nutzertypen

Tabelle 47: Eigenschaften von Zusatzheizung-„Nutzertypen“

	„Der sparsame Substituierer“	„Der gemütliche Zuheizer“	„Der gelegentliche Romantiker“	„Der mit dem Holz vor der Hütte“	„Der Not-Heizer“
Häufigkeit der Nutzung	Sehr häufig, insbesondere in der Übergangszeit.	Häufig, vor allem im Winter.	Gelegentlich, unabhängig von der Jahreszeit.	Häufig, vor allem in der Übergangszeit und im Winter.	Sehr häufig, vor allem im Winter.
Motive	Heizkosten sparen.	Für höhere Raumtemperatur, mehr Komfort und Behaglichkeit.	Anlassbezogen, liebt Knistern & Wärme.	Brennstoff ist (kostenfrei) vorhanden.	„...wird sonst nicht warm genug“.
Zustand Gebäude	Altbau (nicht- bzw. teilsaniert).	Altbau (bis teilsaniert) oder Neubau mit geringem bis mittlerem Effizienzstandard.	Altbau saniert oder Neubau mit mittlerer bis hoher Effizienzkategorie.	Altbau saniert evtl. bereits Nutzung erneuerbarer Energien.	Altbau unsaniert. Evtl. defekte Heizungsanlage.
Verbrauch Hauptheizung (prim. Heizsystem)	gering	mittel	mittel bis hoch	gering	mittel bis hoch (häufig aufgrund veralteter Technik)
Soziodemografie	suburban, Arbeiter Fachangestellter, untere mittlere Einkommen, 2-4 Personen	urban, Angestellter, Beamter, mittleres Einkommen, 2-3 Personen	urban, Angestellter, Führungskraft, hohes Einkommen, 1-2 Personen	ländlich, Angestellter, selbstständig, mittleres bis hohes Einkommen, 2-5 Personen	ländlich, Arbeiter, erwerbslos, Rentner, geringes Einkommen, 1-3 Personen
Sonderformen	umweltbewusst, interessiert an Einsparung fossiler Energien.	hoher Effizienzstandard		umweltbewusst	

5.2.3 Anforderung an Heizsysteme und Verbreitung von modernen Heizsystemtypen

Die befragten Schornsteinfeger wurden nach wesentlichen Kriterien gefragt, die aus ihrer Sicht bei der Neuanschaffung einer Einzelraumfeuerungsanlage erfüllt sein sollten. Am häufigsten wurden Kriterien genannt, die bereits durch die 1. BImSchV erfüllt sein müssen (8 Nennungen). An zweiter und dritter Stelle wurden die Anpassung der Ofenleistung an den Wärmebedarf genannt (5) und eine einfache Handhabung und Wartungsfreundlichkeit (4). Weitere Kriterien sind: Verfügbarkeit und Lagermöglichkeit von Brennstoffen (3), Wirtschaftlichkeit (3), Erfüllung baurechtlicher Vorgaben und Vorgaben zum Brandschutz (3), Kompatibilität zum Nutzertyp (3) und zur Hauptheizung. Nur einmal wurden der Sanierungszustand des Gebäudes und die Notwendigkeit eines ergänzenden Heizsystems genannt.

Eine zunehmende Verbreitung von modernen Zusatzheizungstypen wurde mehrheitlich verneint: elf Befragte gaben an, dass Heizsysteme mit Wasserführung in den letzten zehn Jahren kaum oder nur sehr selten gekauft wurden. Einzelraumfeuerungsanlagen mit elektronischer Abbrandsteuerung⁶⁶ haben sich nach Meinung von 14 von 19 Schornsteinfegern nicht wesentlich mehr verbreitet. Es konnte kein Zusammenhang zwischen geografischer Lage (Einsatzgebiete der Schornsteinfeger) und Verbreitung der zwei genannten Heizsystemtypen festgestellt werden.

In der Vergangenheit wurde in Funk und Medien von sogenannten Billigöfen berichtet, die durch Baumärkte und über das Internet vertrieben werden. Die Schornsteinfeger wurden in diesem Zusammenhang befragt, ob sie hinsichtlich der Wärmeabgabe und Feinstaubabscheidung Probleme bei diesen Öfen sehen. 14 von 19 Befragten äußerten sich hierzu kritisch. Probleme werden aber insbesondere hinsichtlich der Materialverarbeitung gesehen. Hier kann es beispielsweise zu Falschlufteintrag aufgrund verzogener Feuerraumtüren kommen, zu ineffizienter Wärmeabgabe wegen fehlender Wärmespeicherung und zu einem erhöhten Gefahrenpotenzial aufgrund zu heißer Ofen-Oberflächen. Die meisten dieser Öfen würden über die geforderten Nachweise über die Einhaltung der geregelten Grenzwerte der BImSchV verfügen. Diese werden aber häufig nicht weiter vom Kunden hinterfragt. Ebenfalls wurde angemerkt, dass ohne Fachberatung und Einweisung die Bedienung durch den Kunden meist fehlerhaft sei. Bezüglich Feinstaub und Stickstoffdioxidemissionen wurden keine Aussagen getroffen. Zwei Befragte konnten keine Probleme feststellen, zwei weitere enthielten sich.

5.2.4 Endenergie-Mehrverbrauch von Zusatzheizungen

Eine zentrale Erkenntnis, die aus der Auswertung der HeizCheck-Daten gewonnen wurde, ist der Endenergie-Mehrverbrauch von Gebäuden mit Zusatzheizung. Als Begründung für den Mehrverbrauch wurden vier Thesen aufgestellt (vgl. Tabelle 48), zu denen insgesamt 15 Schornsteinfeger Stellung nahmen. Die Befragten begründeten nur punktuell ihre Zustimmung oder Ablehnung.

Elf Befragte sehen überhöhte Raumtemperaturen (Nutzerverhalten) als (Teil-)Ursache für einen absoluten Mehrverbrauch. Dies spiegelt sich auch in den Antworten wider, die bei der Frage nach dem größten Optimierungspotenzial, hinsichtlich des Betriebs von Zusatzheizungen, gegeben wurden. Drei Schornsteinfeger enthielten sich und einer lehnte die These, die Endenergiemehrverbrauch hängt mit dem Nutzerverhalten zusammen, ab. „Insbesondere bei Heizsystemen, die einen hohen Nutzereingriff fordern, neige der Verbraucher dazu über den Wärmebedarf hinaus zu heizen“ so eine der Begründungen. Ein weiterer Schornsteinfeger

⁶⁶ Steuerungssystem, das den Verbrennungsvorgang mit Abgasfühler kontrolliert und die Luftzufuhr reguliert, um für optimale (effiziente und emissionsärmere) Verbrennungsbedingungen zu sorgen.

begründete das Nutzerverhalten mit einem Rebound-Effekt: „Durch Dämmmaßnahmen und effiziente Heiztechnik wird zwar auf der einen Seite Energie eingespart, auf der anderen Seite steht dann die Energieeinsparung durch den Nutzer nicht mehr weiterhin im Fokus. Gerade bei sekundären Heizsystemen, aufgrund preiswerter Brennstoffe, führt das eher dazu, dass man sich aus Behaglichkeitsgründen höhere Raumtemperaturen gönnt.“

Einzelraumfeuerungs-systeme haben zwar einen gesetzlich vorgegebenen Mindestwirkungsgrad von 70 bis 80 Prozent (je nach Typ)⁶⁷, liegen aber in ihrem durchschnittlichen Wirkungsgrad dennoch niedriger als Zentralheizungen. Insbesondere weil Öfen in der Regel manuell bedient werden, bedarf es einer guten Beratung und Einführung in die Betriebsweise, um den maximalen Wirkungsgrad zu erreichen. Die Ursache geringer Wirkungsgrade liege häufig an nur eingeschränkt geregelten Heizsystemen. Dies führe, so eine These, zu einem Mehrverbrauch an Endenergie. Dieser These stimmten insgesamt neun Schornsteinfeger zu, vier enthielten sich, und zwei lehnten diese These ohne Begründung ab. In einem ergänzten Kommentar wurde darauf hingewiesen, dass Einzelraumfeuerungsanlagen häufig überdimensioniert seien: „Das Angebot von 4 kW Feuerstätten ist eher gering. Die Leute wollen große Scheiben und das geht meist erst ab 6 bis 8 kW los“. Die richtige Dimensionierung eines Ofens war die zweithäufigste Antwort auf die Frage nach den wesentlichen Kriterien für Neuanschaffung einer Einzelraumfeuerungsheizung.

Zu überhöhten Raumtemperaturen kann es ebenfalls in Gebäuden mit hohem Energiestandard kommen. Der Energiebedarf ist bei diesen Gebäuden auf Grund guter Dämmung und kontrollierter Raumlüftung gering. Bei der Nutzung von sekundären Heizsystemen, die in ihrer Leistung nur eingeschränkt kontrolliert und reguliert werden können, kann es nach der dritten These, zur Überschreitung des Energiebedarfs kommen. Überdimensionierte Öfen verschärfen hierbei das Problem der zu hohen Wärmeabgabe. Die absoluten Mehrverbräuche sowie die damit verbundenen Kosten sind jedoch, im Vergleich zu Bestandsbauten, zu vernachlässigen. Dieser These stimmen insgesamt elf von 15 Befragten zu, zwei Schornsteinfeger enthielten sich und drei lehnten die These ohne weitere Ausführungen ab.

Das primäre Heizsystem ist in der Regel vom sekundären Heizsystem entkoppelt. Es drosselt erst seine Leistung, wenn sich die vom Ofen punktuell abgegebene Wärme im Raum verteilt und es an den Raum- und Heizthermostaten zur Überschreitung der eingestellten Solltemperatur kommt. Dies trifft insbesondere auf Bestandsgebäude zu. Der These, dass das primäre Heizsystem träge auf den Temperaturanstieg durch ergänzende Heizsysteme reagiert, und es somit zu temporären Überhitzungen der Räume und zu Mehrenergieverbräuchen kommt, stimmten neun von 15 Personen zu. Abgelehnt wurde diese These von drei Befragten, drei weitere enthielten sich. Zusammenfassend stimmte jeweils die Mehrheit der Befragten den Thesen zu (vgl. Tabelle 48)

⁶⁷ Anforderung bei der Typprüfung nach 1. BImSchV, Anlage 4 (zu § 3, § 4, § 26)

Tabelle 48: Vier Thesen zum Endenergie-Mehrverbrauch von Gebäuden mit Zusatzheizung und die Anzahl der Zustimmungen, Enthaltungen und Ablehnungen von 15 befragten Schornsteinfegern.

Begründung des festgestellten Endenergie-Mehrverbrauchs bei Gebäuden mit Zusatzheizung gegenüber Gebäude ohne Zusatzheizung.	Zustimmung	neutral / keine Antwort	Ablehnung
<u>These 1:</u> Nutzerverhalten: Ein Teil der Verbraucher bevorzugt ein übermäßig warmes Raumklima und heizt daher mit der Zusatzheizung über den Gebäude-Energiebedarf hinaus .	11	3	1
<u>These 2:</u> Einzelraumfeuerungsanlagen haben einen geringeren Wirkungsgrad als primäre Heizsysteme. Gleichzeitig wird der maximale Wirkungsgrad selten ausgeschöpft, da die Einzelraumfeuerungsanlagen von den Betreibern in der Regel nicht optimal eingestellt werden oder werden können.	9	4	2
<u>These 3:</u> Vorwiegend bei Neubauten bzw. Gebäuden mit hohem Energiestandard: Die Wärmeabgabe von Einzelraumfeuerungsanlagen ist teilweise höher als der Energiebedarf des Gebäudes. Dies führt zu überhöhten Raumtemperaturen.	11	2	3
<u>These 4:</u> Vorwiegend bei Bestandsgebäuden: Primäre Heizsysteme reagieren träge auf Raumtemperaturerhöhung , die durch Einzelraumfeuerungsanlagen verursacht werden, da beide Heizsysteme i. d. R. nicht direkt miteinander gekoppelt sind. Dies führt zu (temporär) ungleichmäßiger Wärmeverteilung und teilweise überhöhten Raumtemperaturen.	9	3	3

6 ZUSATZHEIZUNGSVERBRAUCH IM KONTEXT RECHTLICHER ANFORDERUNGEN UND STATISTISCHER ERHEBUNGEN

In diesem Kapitel wird dargestellt, welche rechtlichen Anforderungen an eine Bilanzierung des Zusatzheizungsverbrauchs auf Gebäudeebene bestehen. Weiterhin wird untersucht, wie der Zusatzheizungsverbrauch aktuell statistisch bilanziert wird und ob diese Angaben mit den Ergebnissen der Studie harmonisieren.

Die hier gemachten Aussagen zur Energieeinsparverordnung (EnEV) und dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) gelten analog für das künftige Gebäudeenergiegesetz (GEG).

6.1 Energieeinsparverordnung (EnEV)

Die EnEV definiert Mindestanforderungen an den Wärmeschutz und die Energieeffizienz von Gebäuden und Anlagen für den Neubau und den Bestand. Weiterhin ist in der EnEV die Ausstellung von Energieausweisen geregelt. Für technische Details verweist die EnEV auf Normen bzw. Regeln der Technik (§ 23).

Technische Anforderungen an Zusatzheizungen, im Sinne von holzbasierten Einzelraumfeuerungsanlagen, wie sie z. B. für Heizkessel und Lüftungsanlagen bestehen, werden in der EnEV nicht vorgegeben.

Die EnEV begrenzt den zulässigen Jahresprimärenergiebedarf von Neubauten (§ 3). Soweit hier Zusatzheizungen zum Einsatz kommen sollen, ist geregelt, wie diese angesetzt werden müssen. Die Erfüllung dieser Anforderungen wird im Energieausweis dokumentiert.

Der Energieverbrauch von Bestandsgebäuden, zu dem auch der Verbrauch von Zusatzheizungen gehört, ist, soweit die Gebäude vermietet oder verkauft werden sollen, ebenfalls im Energieausweis zu dokumentieren. Dabei gilt die Besonderheit, dass der Gebäudeeigentümer ein Wahlrecht hat, welchen Ausweistyp er erstellen lässt. Die Ausnahme bilden Wohngebäude mit weniger als vier Wohneinheiten, die das Anforderungsniveau der Wärmeschutzverordnung von 1977 nicht erfüllen. Für diese ist in jedem Fall ein Energiebedarfsausweis zu erstellen.

Wie der Zusatzheizungsverbrauch in den unterschiedlichen Ausweisarten anzusetzen ist, wird in den folgenden Abschnitten dargestellt.

6.1.1 Energiebedarfsausweis für Wohngebäude

Der Jahres-Primärenergiebedarf von Wohngebäuden ist in Energiebedarfsausweisen nach den in § 3 Absatz 3 angegebenen Berechnungsverfahren, entsprechend Anlage 1, Nummer 2, zu berechnen. Im Kern können folgende Normen zum Einsatz kommen:

- DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger,
- DIN V 4108-6: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
- DIN V 4701-10: Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen - Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung

Eine Zusammenfassung und praktische Empfehlungen, wie typische Zusatzheizungen in Form von Kachel- oder Kaminöfen bei der Erstellung von Energieausweisen entsprechend

dieser Normen zu berücksichtigen sind, werden zum einen im Leitfaden für die Erstellung von Energieausweisen⁶⁸ der Deutschen Energie-Agentur (dena), dargestellt:

- Soweit die Zentralheizung für die Deckung des gesamten Wärmebedarfs des Gebäudes ausgelegt ist, sind Kachel- oder Kaminöfen nicht zu berücksichtigen. (Die hierzu abweichende Auslegung der Fachkommission Bautechnik wird weiter unten dargestellt.)
- Wenn die Zentralheizung nicht für die Deckung des gesamten Wärmebedarfs ausgelegt ist, kann der Kachel- oder Kaminöfen als Spitzenlastkessel angesetzt werden. Dabei ist die Berücksichtigung aller auftretenden Deckungsanteile möglich.
- Soweit der Kachel- oder Kaminöfen automatisch bestückt und z. B. mittels Wassertasche in den Heizkreis eingebunden ist, kann er, unabhängig davon, ob er die Grund- oder Spitzenlast deckt, mit jedem möglichen Deckungsanteil berücksichtigt werden.
- Für manuell bestückte Öfen, die in Zentralheizungen eingebunden sind, existieren keine Regeln. Entsprechend EnEV, Anlage 1, Nr. 2.1.3, kann in solchen Fällen eine Komponente mit ähnlichen technischen Eigenschaften, also ein automatisch bestückter Kaminofen mit Wassertasche, angesetzt werden. Damit ist auch für diesen Ofentyp der Ansatz jedes denkbaren Deckungsanteils möglich.

Die Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz hat in der 19. Staffel ihrer Publikationen zu Auslegungsfragen der EnEV⁶⁹, hinsichtlich der Berücksichtigung von holzbefeuerten, handbeschickten Einzelfeuerstätten (z. B. Kaminöfen), in einem Leitsatz dargelegt, dass diese Feuerstätten mit zehn Prozent der Heizarbeit bei den Berechnungen nach EnEV angesetzt werden dürfen. Entsprechend der Vorgabe der Fachkommission ist sicherzustellen, dass die Nutzung des Energieträgers „Holz“ gewährleistet ist. Weiterhin sind die anteiligen Verluste der Einzelfeuerstätte zu berücksichtigen. Bei Mehrfamilienhäusern ist ggf. eine flächenanteilige Betrachtung vorzunehmen.

Im Vordergrund des Leitsatzes steht die Möglichkeit der Berücksichtigung des primärenergetisch günstigeren Energieträgers „Holz“ (Primärenergiefaktor 0,2). Dies erleichtert die Erfüllung der Anforderungen an den Primärenergiebedarf bei Neubauten.

Der im Leitsatz geforderte Ansatz von Verlusten führt nicht zu einem wesentlich höheren Verbrauchsanteil für die Zusatzheizung, da auch beim primären Heizsystem Verluste anzusetzen sind. Trotzdem ist davon anzugehen, dass auf Basis dieser Berechnung der Verbrauchsanteil der Zusatzheizung, insbesondere für Neubauten, mehr als zehn Prozent beträgt (Schätzung etwa 15 %).

Zwischenfazit: Bei der Energiebedarfsausweis-Erstellung ist danach zu differenzieren, ob der tatsächliche Deckungsanteil berücksichtigt werden darf oder ob die Zusatzheizung pauschal angesetzt werden muss:

- Die Berücksichtigung des tatsächlichen Deckungsanteils ist möglich für:
 - Einzelöfen ohne Einbindung in die Zentralheizung, soweit der Wärmebedarf des Gebäudes nicht vollständig über das Hauptheizsystem gedeckt werden kann. Hier fungiert die Zusatzheizung als Spitzenlastkessel.
 - Zusatzheizungen mit manueller oder automatischer Bestückung, die in das Hauptheizsystem (z. B. mit Wassertasche) eingebunden sind.

⁶⁸ Vergleiche dena 2015, S. 52 ff

⁶⁹ DIBt 2014, Seite 12ff

- Für alle sonstigen Einzelöfen ist nach dem Leitsatz der Fachkommission Bautechnik die Zusatzheizung pauschal mit zehn Prozent der Jahresarbeit, zzgl. Verlusten, zu berücksichtigen.

Die Mehrheit der Zusatzheizungen ist weder ins Hauptheizsystem eingebunden noch als Spitzenlastkessel ausgelegt, und wird daher nicht mit dem realen (in diesem Forschungsprojekt) festgestellten Deckungsanteil angesetzt, der, bezogen auf den Endenergieverbrauch (siehe Kap. 3.3.4), etwa 33 Prozent beträgt.

Bei Neubauten dokumentiert der Energiebedarfsausweis, dass die Anforderungen der EnEV eingehalten werden. Die Ansatzmöglichkeit einer mit Holz befeuerten Zusatzheizung bedeutet damit eine „Gutschrift“ auf die Anforderung eines maximal einzuhaltenden Primärenergiebedarfs. Würde z. B. der Pauschalanteil erhöht und an den tatsächlichen Verbrauchsanteil angepasst werden, hätte dies eine „Aufweichung“ der Anforderungen der EnEV an die Effizienz des Heizsystems zur Folge. Eine solche Aufweichung wäre, insbesondere unter dem Gesichtspunkt der schlechten Effizienz solcher Systeme, infolge Nutzeraspekten bzw. partieller Überheizung des Gebäudes, kontraproduktiv zu den Bemühungen, den Energiebedarf von Neubauten so gering wie möglich zu halten. Es bedarf weiterführender Untersuchungen, um die praktischen Auswirkungen eines höheren Verbrauchsanteils zu bewerten und Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

6.1.2 Energieverbrauchsausweis

Methodische Basis für die Erstellung von Energieverbrauchsausweisen ist die „Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte im Wohngebäudebestand, vom 7. April 2015“⁷⁰.

Dort wird nicht explizit auf die Berücksichtigung von Zusatzheizungen verwiesen. Im Rahmen dieser Rechenregeln wird allerdings die in der Praxis angewandte Möglichkeit beschrieben, für Mehrfamilienhäuser, mit wohnungsweiser Beheizung, Energieverbrauchsausweise zu erstellen, indem die Wohnungsverbräuche addiert werden. In diesem Zusammenhang wird in der Bekanntmachung mehrfach auf die Nutzung unterschiedlicher Energieträger abgestellt:

- *„...erfasste verbrauchte Menge des eingesetzten Energieträgers für die Bereitstellung von Wärme für Heizung und zentrale Warmwasserbereitung in der jeweiligen Mengeneinheit in dem Zeitabschnitt...“*
- *„Liegen der Ermittlung der Energieverbrauchswerte für unterschiedliche Energieträger sich nicht überdeckende 36-Monats-Zeiträume zugrunde, ist der Leerstandsfaktor für einen Zeitraum zu ermitteln, der alle zugrunde gelegten Verbrauchszeiträume erfasst.“*
- *„Wird ein Gebäude durch mehrere verschiedene Heizungsanlagen versorgt, so sind die Schritte a bis d für jede einzelne dieser Anlagen getrennt durchzuführen; Anlagen mit gleichem Brennstoff und gleichen Erfassungszeiträumen dürfen zusammengefasst wie eine Anlage behandelt werden.“*

Indirekt kann aus diesen Passagen geschlossen werden, dass der Zusatzheizungsverbrauch in den Verbrauchsausweisen anzugeben ist.

Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) hat, gemäß § 30 EnEV, von den Ländern die Aufgabe übertragen bekommen, als Registrierstelle für Energieausweise zu fungieren. Zusätzlich führt das DIBt die Stichprobenkontrolle für Energieausweise (Stufe 1) nach § 26d EnEV durch, sofern die Kontrolle elektronisch erfolgt.

⁷⁰ BMWi & BMU 2015

Für eine elektronische Überprüfung von Energieausweisen werden, im Rahmen von Stichprobenkontrollen, XML-Kontrolldateien nach einem bestimmten Format angefordert. Auf der Webseite des DIBt sind dazu „Muster XML-Kontrolldateien“ hinterlegt⁷¹. Aus diesen Mustern ist ersichtlich, dass die Anzahl der Energieträger und bei mehreren Energieträgern jeweils die Verbrauchsangaben abgefragt werden.

Insbesondere bei Zusatzheizungen, die mit Stückholz betrieben werden, besteht die Schwierigkeit, den Holzverbrauch für die Berücksichtigung im Energieausweis korrekt zu erheben bzw. überhaupt auf diesbezügliche Daten der Nutzer zurückgreifen zu können. Ein weiteres Hemmnis für die Angabe von Zusatzheizungsverbräuchen besteht darin, dass diese Angabe die Bewertung des Gebäudes verschlechtert und damit Einfluss auf den Kaufpreis einer Immobilie oder die Miethöhe haben kann. Insbesondere, weil seit 2014 im Energieverbrauchsausweis, zusätzlich zum mittels Bandtacho bewerteten Endenergieverbrauch, bzw. in Immobilienanzeigen auch Energieeffizienzklassen anzugeben sind. Der in diesem Projekt ermittelte mittlere Verbrauch der Zusatzheizung beträgt 39 kWh/(m²*a) und Jahr. Die Stufenbreite einer Energieeffizienzklasse beträgt 25 kWh/(m²*a). Damit führt die Angabe von Zusatzheizungsverbräuchen in Energieverbrauchsausweisen dazu, dass solche Gebäude im Schnitt ein bis zwei Energieeffizienzklassen schlechter bewertet werden.

Zwischenfazit: Der Zusatzheizungsverbrauch ist im Energieverbrauchsausweis anzugeben, obwohl dies nicht direkt in den Vorschriften gefordert wird. Der Zusatzheizungsverbrauch wird bei den elektronischen Stichprobenkontrollen des DIBt abgefragt. Die Erhebung des Zusatzheizungsverbrauchs gestaltet sich insbesondere bei der Nutzung von Stückholz schwierig. Da die Angabe des Zusatzheizungsverbrauchs in Energieverbrauchsausweisen die Effizienzklasse des Gebäudes verschlechtert, besteht nur ein begrenztes Interesse, diesen anzugeben.

6.2 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Das Ziel des EEWärmeG besteht darin, den Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte zu erhöhen. Daher werden Eigentümer neu errichteter Gebäude verpflichtet, einen gewissen Anteil ihres Bedarfs durch Erneuerbare Energien zu decken. Die Höhe der Bedarfsdeckung richtet sich nach dem verwendeten erneuerbaren Energieträger, z. B. geothermische, solarthermische und Umweltenergie.

Das EEWärmeG lässt nach § 2 auch die Nutzung von „fester Biomasse“ zu, die auch den Energieträger Holz umfasst. In § 5 wird festgelegt, dass bei der Nutzung fester Biomasse ein Anteil von mindestens 50 Prozent des Bedarfs zu decken ist.

Nach § 10 EEWärmeG ist die Bedarfsdeckung den zuständigen Behörden auf Verlangen, durch Vorlage der Abrechnungen der Brennstofflieferungen für die ersten 15 Jahr nach Inbetriebnahme der Heizanlage, nachzuweisen. Dazu sind die Abrechnungen der Brennstofflieferanten jeweils mindestens fünf Jahre ab dem Zeitpunkt der Brennstofflieferung aufzubewahren.

Nach der Anlage zum EEWärmeG, Ziffer II, 3b, gilt die Nutzungspflicht von Biomasse nur als erfüllt, wenn „Biomassekessel oder automatisch beschickte Biomasseöfen mit Wasser als Wärmeträger“ zum Einsatz kommen.

Aus den Vorgaben des EEWärmeG ergibt sich, dass dieses Gesetz, wegen der vorgegebenen Höhe des Bedarfsanteils von über 50 Prozent, nicht auf Zusatzheizungen im Sinne dieses Projekts angewendet werden kann. Zudem ist die Anwendung des EEWärmeG bei nicht

⁷¹ Vgl. Website: <https://www.dibt.de/de/Geschaftsfelder/GF-EnEV-Registrierstelle-Stichprobenkontrolle.html>

öffentlich genutzten Gebäuden auf Neubauten beschränkt. Bei öffentlich genutzten Gebäuden bestehen auch Anforderungen, soweit Gebäude grundlegend renoviert werden.

Soweit künftig die Anforderungen auch bei Gebäuden, die nicht öffentlich genutzt werden, auf eine grundlegende Renovierung ausgedehnt und hierbei geringere Bedarfsanteile für die Nutzung von fester Biomasse festgelegt werden, würde die Zusatzheizung vom EEWärmeG tangiert. Die im Rahmen dieses Projekts festgestellten Probleme mit der Effizienz handbefeuerter Einzelraumfeuerungsanlagen (festgestellter Mehrverbrauch in Höhe von 28,5 %, vgl. Kap. 3.2.5.3) zeigen auf, dass eine Ausweitung der Ofentypen auf handbefeuerte Einzelheizungen aus Effizienzgründen, für Anforderungen im Sinne des EEWärmeG, unter dem Gesichtspunkt einer nachhaltigen Minderung des Endenergieverbrauchs, nicht sinnvoll ist. Eine Ausweitung des Geltungsbereichs sollte auf automatisch beschickte Biomasseöfen mit Wasser als Wärmeträger beschränkt bleiben.

6.3 Statistische Erhebungen

Die im folgenden Abschnitt dargestellten Zahlen wurden statistischen Erhebungen entnommen und umgerechnet, um einen Bezug zu den Ergebnissen des Forschungsprojekts herstellen zu können.

6.3.1 Zusatzheizungsverbrauch

Beim Statistischen Bundesamt (destatis) wird der Zusatzheizungsverbrauch in privaten Haushalten für Raumwärme im Bericht „Umweltnutzung und Wirtschaft, Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Teil 2: Vorbericht Energie“ berücksichtigt. Er kann indirekt aus den dort dargestellten Zahlen ermittelt werden. Insgesamt beträgt der Zusatzheizungsverbrauch damit 156 PJ, bezogen auf den m² Gebäudenutzfläche etwa 9 kWh/m²*a (alle Gebäude, auch Gebäude ohne Zusatzheizung) (vgl. Berechnung in Tabelle 49).

Tabelle 49: Ermittlung des Zusatzheizungsverbrauchs aus Destatis-Zahlen (absolute Zahlen)

Angabe	Menge	Einheit
Energieverbrauch der privaten Haushalte für Raumwärme nach Energieträgern (Kohle, biogene Brennstoffe (Holz, Holzpellets), Geo-, Solarthermie und Umweltwärme) gesamt, 2014 ⁷²	260	PJ
Energieverbrauch privater Haushalte 2014 für Raumwärme aus festen Brennstoffen und EE, 1. Heizsystem ⁷³	104	PJ
daraus abgeleitet, Verbrauch für sekundäre Heizsysteme	156	PJ
umgerechnet in Mio. kWh	43.316	Mio. kWh
Wohnfläche gesamt nach Destatis	3.615	Mio. m ²
Umrechnung in Nutzfläche ⁷⁴	1,275	
mittlerer Zusatzheizungsverbrauch (alle Gebäude)	9,40	kWh/(m²_{AN} *a)

Alternativ kann der Zusatzheizungsverbrauch auch über die spezifischen Angaben ermittelt werden: In diesem Fall beträgt der auf die Gebäudefläche bezogene Verbrauch etwa 11 kWh pro m² Gebäudenutzfläche und Jahr.

⁷² Destatis 2018; Tab. 3.3.6.1, Zelle Q41

⁷³ Destatis 2018; Tab. 3.3.6.8, Zelle M21

⁷⁴ Mittelwert der Faktoren 1,2 und 1,35 für die Umrechnung von Wohn- und Gebäudenutzfläche A_N aus BMWi & BMUB 2015

Tabelle 50: Ermittlung des Zusatzheizungsverbrauchs aus den Destatis-Zahlen. Hinweis: Der Wert für den mittleren Zusatzheizungsverbrauch bezieht sich auf alle Wohngebäude mit und ohne Zusatzheizung.

Angabe	Menge	Einheit
Energie für Raumwärme nach Haushaltsgrößenklassen Nr. 13 Energie je Wohnfläche 2014 ⁷⁵	123	kWh/(m ² *a)
Energie für Raumwärme nach Gebäudetypen und Energieträgern Nr. 16 Energieverbrauch in kWh je m ² 2014 (Alle Gebäude, Hauptheizungen) ⁷⁶	109	kWh/(m ² *a)
Differenz	14	kWh/(m ² *a)
Umrechnung in Nutzfläche	1,275	
mittlerer Zusatzheizungsverbrauch (alle Gebäude)	11,28	kWh/(m²_{AN}*a)

Die Zahlen des Statistischen Bundesamts lassen beim Zusatzheizungsverbrauch keine Differenzierung nach Ein- und Zweifamilienhäusern zu, so dass kein direkter Vergleich zu den Ergebnissen dieser Studie (Kap. 7.10) gezogen werden kann.

6.3.2 Zusatzheizungsverbrauch in Ein- und Zweifamilienhäusern

Der absolute Holzverbrauch für alle EZFH in Deutschland wird, nach Döring et al. 2016, für das Jahr 2014, mit ca. 16,7 Mio. (Fm) Brennholz angegeben. Bei einem mittleren Energiegehalt von 2.500 kWh je Fm (vgl. Tabelle 23) ergibt sich hieraus ein Endenergieverbrauch von 150 PJ. Umgerechnet auf die Nutzfläche beträgt der Wert ca. 15 kWh pro m² Gebäudenutzfläche und Jahr für alle EZFH, bzw. 45 kWh pro m² Gebäudenutzfläche und Jahr für alle EZFH mit Zusatzheizung.

Tabelle 51: Ermittlung des Zusatzheizungsverbrauchs pro EZFH aus den Daten der Studie Döring et al. 2016.

Angabe	Menge	Einheit
Gesamt Holzverbrauch nach Döring et al. 2016 (vgl. Tabelle 14)	16,66	Mio Fm
Energiegehalt	2.500	kWh/FM
Umrechnung in kWh	41.655	Mio. kWh
Umrechnung in PJ (Zwischenergebnis)	150	in PJ
Wohnfläche in Ein- und Zweifamilienhäusern 2014 ⁷⁷	2.195	Mio m ²
Umrechnung in Nutzfläche	1,275	
mittlerer Zusatzheizungsverbrauch (alle Gebäude)	14,88	kWh/(m²_{AN}*a)
Anteil Zusatzheizungen nach Döring et. al (2014)	33,1	%
mittlerer Zusatzheizungsverbrauch pro Haushalt	44,96	kWh/(m²_{AN}*a)

Wie beschrieben, sind Mengenangaben schwierig zu ermitteln, und auch der Heizwert variiert zwischen den verschiedenen Holzarten und je nach Feuchtegehalt. Trotzdem kann die Angabe mit den Ergebnissen der Studie nach Kap. 3.3.3 (Tabelle 27) verglichen werden, bei der ein mittlerer Verbrauch von 39 kWh je m² und Jahr festgestellt wurde.

6.3.3 Angaben zum Zusatzheizungsverbrauch im Energieverbrauchsausweis

Da die Ermittlung der Höhe des Zusatzheizungsverbrauchs Kern des Projektes war, wird in diesem Abschnitt zusätzlich ein Teilaspekt des Vollzugs der Energieausweispflicht betrachtet: Entspricht die Anzahl der in Energieverbrauchsausweisen ausgewiesenen Zusatzheizungen dem Bestand an Zusatzheizungen?

⁷⁵ Destatis 2018, vgl. Tabelle 3.3.6.7 (Zelle R21)

⁷⁶ Destatis 2018, vgl. Tabelle 3.3.6.8. (Zelle H26)

⁷⁷ Destatis 2015, Tabelle 1.6 (Zelle F49 + Zelle I49)

Wie bereits in Abschnitt 6.1.2 dargestellt, wird der Zusatzheizungsverbrauch bei der Plausibilitätskontrolle von Energieverbrauchs- und Bedarfsausweisen durch das DIBt abgefragt. Nach Angaben des DIBt werden im Rahmen der 1. Kontrollstufe ca. 25.000 Energieausweise pro Jahr, ausschließlich in elektronischer Form, geprüft. Die Prüfkriterien wurden durch ein Forschungsprojekt erstellt und auf Basis DIBt-eigener Auswertungen verbessert. Die Prüfkriterien und die Prüfergebnisse sind nicht öffentlich zugänglich, um Umgehungsmöglichkeiten einzuschränken. Daher wurde auch die inhaltliche Anfrage im Rahmen dieses Projekts, bzgl. der Nutzung der Kriterien zum Thema Zusatzheizung, abschlägig beschieden.

Alternativ war es möglich, eine Stichprobe von Energieverbrauchsausweisen auszuwerten, die vom co2online-Mutterunternehmen SEnerCon GmbH⁷⁸ erstellt wurden. Die Angaben für diese Energieausweise wurden durch die Gebäudeeigentümer bereitgestellt. Einbezogen in die Stichprobe wurden nur EZFH und Ausweise, die nach dem 01.05.2014⁷⁹ erstellt wurden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass nur für jene Gebäude Energieverbrauchsausweise ausgestellt werden dürfen, die das Anforderungsniveau der Wärmeschutzverordnung 1977 einhalten. Bei den Gebäuden der Stichprobe handelt es sich damit überwiegend um neuere bzw. energetisch modernisierte Gebäude. Insgesamt umfasste die Stichprobe 2.504 Energieausweise, die den Kriterien entsprachen. Dabei ist nur in 137 Energieausweisen bzw. 5,5 Prozent der Stichprobe ein zweiter Energieträger angegeben (Abbildung 38).

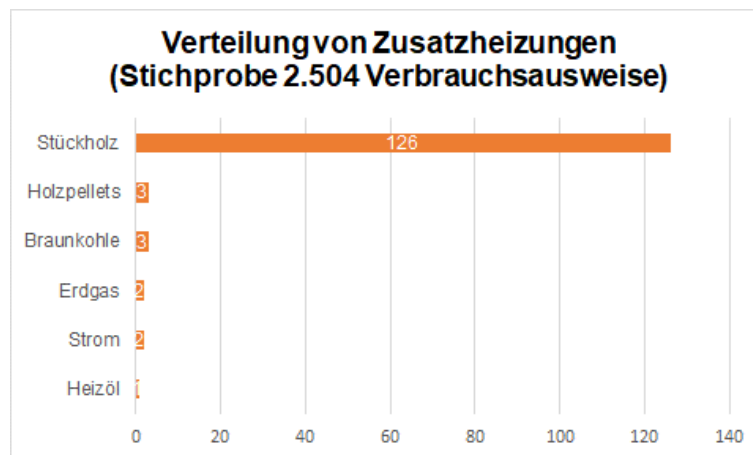


Abbildung 38: Nutzung eines 2. Energieträgers, Nennungen in Energieverbrauchsausweisen (SEnerCon)

Nach der Untersuchung von Döring et al. (2016) (vgl. Kap. 2.3.3.1) verfügen etwa 33 Prozent der EZFH über eine Zusatzheizung. Somit ist hier ein Vollzugsdefizit zu vermuten, dass darin besteht, dass die Angaben in Energieverbrauchsausweisen häufig unvollständig sind. Da der in diesem Projekt ermittelte mittlere Verbrauch der Zusatzheizung 39 kWh/m² und Jahr beträgt, führt die Nichtangabe des Zusatzheizungsverbrauchs dazu, dass solche Gebäude im Schnitt mindestens eine Energieeffizienzklasse (Stufenbreite 25 kWh/m², Jahr) besser bewertet werden. Es wird empfohlen, diese Vermutung durch die Auswertung der vom DIBt im Rahmen der Stichprobenkontrolle erhobenen Energieverbrauchsausweis-Daten zu überprüfen.

⁷⁸ SEnerCon hat seit 2008 etwa 50.000 Energieverbrauchs- und Bedarfsausweise, überwiegend im Rahmen eines Withelabel-Angebots für Großkunden, erstellt.

⁷⁹ Inkrafttreten der EnEV 2014, im Zuge dessen Anpassung der Erhöhung der Anforderungen an Energieausweise (u.a. Einführung Effizienzklassen und Registriernummern) sowie Konsolidierung der Rechenregeln (Bekanntmachungen).

7 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE UND DISKUSSION

7.1 Diskussion Feldtest HeizCheck

Die Stichprobe enthält insgesamt Datensätze von mehr als 23.000 Haushalten. Deren Verteilung nach Gebäudebaujahrklassen weicht nicht wesentlich von der Verteilung der Grundgesamtheit ab, die aus den Daten des Statistischen Bundesamtes entnommen wurden (vgl. Abbildung 5). Die Verteilung der getätigten Verbrauchsangaben nach Bundesländern entspricht ebenfalls der geografischen Bevölkerungsverteilung in Deutschland (vgl. Tabelle 24). Beide Vergleiche sprechen für eine repräsentative Stichprobe.

Im Feldtest gaben nur 17 Prozent der Verbraucherhaushalte (in EZFH) an, eine Zusatzheizung zu besitzen. Damit unterschreitet die Zielgruppe stark die Erfahrungswerte aus anderen Feldtests bzw. der Literatur. Das Statistische Bundesamt geht hier von einem Anteil von 30,2 Prozent aller Wohngebäude aus.⁸⁰ Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW) berichtet, dass 34 Prozent der EZFH zusätzliche Heizgeräte nutzen.⁸¹ Nach den Berechnungen der Angaben von Döring et al. beträgt der Anteil 33,1 Prozent. Die geringe Anzahl an Zusatzheizungen im Feldtest kann damit begründet werden, dass Verbraucher mit Zusatzheizungen die Angabe übersehen oder nicht interessiert/gewillt sind diese Angaben zu tätigen, da sie den Verbrauch als nicht relevant für die Auswertung halten.

In Kap. 2.3.3.5 zeigen die statistischen Tests, dass beim Energieverbrauch für das primäre Heizsystem ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen sh_messung=1 (sek. Heizsystem – Verbrauch bekannt: 80 kWh/(m²*a)) und sh_messung=2 (sek. Heizsystem – Verbrauch unbekannt: 94 kWh/(m²*a)) besteht. Da ohne Angabe des Zusatzheizungsverbrauchs die Plausibilität der Werte von sh_messung=2 nicht geprüft werden kann, werden für alle weiteren Vergleiche von Gebäuden mit und ohne Zusatzheizungen nur die Werte der Gruppe sh_messung=1 und sh_messung=3 (Gebäude ohne Zusatzheizung) berücksichtigt.

Um den Fokus auf die „aktiven“ Nutzer sekundärer Heizsysteme zu richten, und um bei jedem statistischen Vergleich stets dieselbe Bezugsgruppe zu nutzen, werden die Verbrauchsangaben mit „sh_messung=2“ für die Tests nicht berücksichtigt. Dies bewirkt, dass auch für weitere Vergleiche (z. B. Zielgröße EVKW_PH) die Stichprobenanzahl für die Gruppe „Gebäude mit Zusatzheizung“ deutlich reduziert ist.

Die beiden Stichprobengruppen sh_messung=1 (Anzahl der Verbrauchswerte: 1.833) und sh_messung=3 (19.233) wurden als ausreichend aussagekräftig für die weiteren Vergleiche und Auswertungen beurteilt.

7.2 Energieverbrauchskennwert von sekundären Heizsystemen (Endenergie)

Sowohl die Energiekennwerte von Nutzern mit primären Heizsystemen (PH), als auch von denen mit sekundären Heizsystemen (SH) sind nicht verteilungsfrei und haben eine ziemlich große Spannweite. Der Quartilsabstand von SH, der 50 Prozent der mittleren Werte enthält, geht von 22 bis 65 kWh/(m²*a) aus. Der Median liegt bei 39 kWh/(m²*a).

⁸⁰ Destatis 2017

⁸¹ BDEW 2015, S. 13

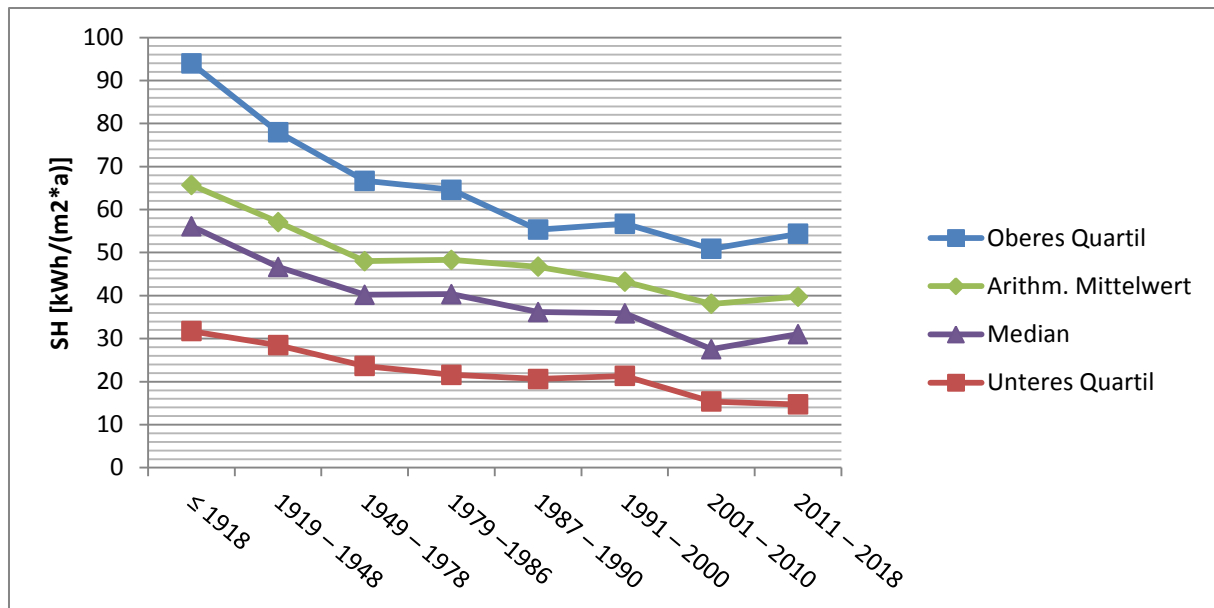


Abbildung 39: Entwicklung des Zusatzheizungsverbrauchs (Energieverbrauchskennwert des sekundären Heizsystems SH) in Abhängigkeit von bj. Hinweis: Intervalle der Gebäudebaujahr-Stufen sind unterschiedlich groß.

Das Gebäudebaujahr ist ein Indikator für die Energieeffizienz des Gebäudes. Der Energieverbrauch von neueren Gebäuden ist leicht rückläufig (vgl. Abbildung 39). Nach den statistisch durchgeführten Tests sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den benachbarten, sondern nur zwischen den weiter entfernten Gebäudebaujahrstufen zu beobachten. Anhand des Vergleiches von Gebäudebaujahrgruppe bj=7 (2001–2010) und bj=1 (≤1918) lässt sich ein durchschnittlicher Rückgang des Zusatzheizungsverbrauchs von 51 Prozent feststellen. Zum Vergleich: Der Rückgang für die Hauptheizung beträgt bei sh_messung=1 55 Prozent und bei sh_messung=3 43 Prozent. Beim Zusatzheizungsverbrauch ist demnach ein ähnlich starker Rückgang zu beobachten, wie beim Hauptheizsystem.

Einen größeren Einfluss auf SH hat jedoch der Parameter „Gebäudenutzfläche (a)“: Je kleiner a, desto größer der flächenspezifische Energiekennwert. Hierfür sind mehrere Gründe möglich. Zum einen wird bei kleineren Gebäuden tendenziell ein größerer Gebäudeflächenanteil beheizt. Zum anderen verhält sich die Anzahl sekundärer Heizsysteme, die vorwiegend in Wohnzimmern installiert sind, nicht zwangsläufig relativ zur Größe der gesamten Wohnung (vgl. Kap. 4.2.2). Mit anderen Worten: In der Regel haben Gebäude mit einer Zusatzheizung, unabhängig von der Größe der zu beheizenden Wohnfläche, nur eine zusätzliche Feuerungsanlage.

Ebenfalls ergab die Verbraucherumfrage, dass 17,1 Prozent mehr als eine Feuerstätte verwenden (vgl. Kap. 4.2.2, Seite 78). Folglich ist der flächenspezifische Kennwert für sekundäre Heizsysteme nur bedingt als Vergleichsgröße geeignet, da der Wert nicht nur vom individuellen Brennstoffverbrauch, sondern auch von der Wohnungsgröße abhängig ist. Die Abhängigkeit des Kennwertes ist auch beim anteiligen Verbrauch der Zusatzheizung am Gesamt-Energieverbrauch für Heizen und Warmwasser festzustellen, siehe folgende Ausführungen. Im Umkehrschluss konnte jedoch nicht bewiesen werden, dass der absolute Endenergieverbrauch der Zusatzheizung unabhängig von der Gebäudenutzfläche ist. Hier wurde sehr wohl ein zunehmender Verbrauch bei zunehmender Gebäudenutzfläche festgestellt.

Als Indikator für die Intensivität der Nutzung von Einzelraumfeuerungsanlagen wurde der Quotient von SH und EVKW_GES gebildet. Dieser gibt an, wie hoch der prozentuale Anteil des Energieverbrauchs der Zusatzheizung am Gesamt-Energieverbrauch für Heizen und

Warmwasser ist. Die Spannweite, in der 50 Prozent der Werte der Stichprobe liegen, geht von 21 Prozent bis 49 Prozent. Der mittlere Wert des anteiligen Verbrauchs der Zusatzheizung beträgt 33 Prozent.

Bei fast 25 Prozent der EZFH ist der Verbrauch des sekundären Heizsystems höher als der des Hauptheizsystems, so dass hier eigentlich nicht mehr von einer Zusatzheizung gesprochen werden kann. Wird der Kennwert nach Gebäudenutzfläche differenziert, zeigt sich, dass sekundäre Heizsysteme in Gebäuden mit geringer Nutzfläche den vergleichsweise höchsten Energieverbrauchsanteil haben. Bei der Differenzierung nach Gebäudebaujahr zeigen insbesondere neue Gebäude (errichtet ab 1990) einen vergleichsweise hohen Zusatzheizungsverbrauchsanteil.

Über 85 Prozent der Verbraucher gaben „Brennholz“ als Energieträger für die Zusatzheizung an. Diese Kategorie steht für eine Mischung aus unterschiedlichem Holz, für das im Projekt ein durchschnittlicher Heizwert von 4,25 kWh/kg angenommen wurde. Im HeizCheck wird „Brennholz“ als Hilfskategorie für jene Nutzer verwendet, die die genutzte Holzart nicht kennen. Da die überwiegende Anzahl der Nutzer „Brennholz“ angibt, dürfte dies ein Hinweis darauf sein, dass genauere Angaben zur genutzten Holzart entweder unbekannt sind bzw. mit einer Mischung verschiedener Holzarten geheizt wird. Die Verbrauchergruppe, die „Laubholz“ als Brennstoff nutzt, zeichnet sich durch den höchsten EVKW_GES aus. Ein Grund hierfür dürfte der höhere volumenbezogene Heizwert von Laubholz sein (siehe Tabelle 23). Weiterhin wird vermutet, dass Nutzer mit hohem Holzverbrauch tendenziell genauer wissen, welche Holzart sie verwenden.

7.3 Substitutionseffekt

Durch den Unterschied der EVKW_PH zwischen EZFH mit und ohne Zusatzheizung lässt sich der Substitutionseffekt eindeutig belegen. Der Median zeigt einen Minderverbrauch des primären Heizsystems ($80 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$) von 26 Prozent gegenüber Gebäuden ohne ergänzendes Heizsystem ($108 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$). Bei Betrachtung des Substitutionseffekts nach Gebäudebaujahrstufen lässt sich keine Korrelation des prozentualen Anteils in Abhängigkeit vom Gebäudebaujahr feststellen. Ebenfalls konnte kein erheblicher Einfluss der Gebäudenutzfläche auf die Höhe des Substitutionseffekts erkannt werden.

7.4 Energie-Mehrverbrauch

Der spezifische Gesamt-Energieverbrauch (EVKW_GES) von Gebäuden mit Zusatzheizung ($127 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$) ist signifikant höher als der Verbrauch von Gebäuden ohne Zusatzheizung ($108 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$). Damit wird bei Berücksichtigung aller im Gebäude fest installierten Heizsysteme ein Endenergie-Mehrverbrauch von $20 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ bzw. 18 Prozent festgestellt. Sowohl der prozentuale als auch der absolute Unterschied zwischen den unteren Quartilen ist mit 43 Prozent bzw. $28 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ vergleichsweise stark ausgeprägt. Die unteren Quartile stehen für Gebäude mit geringem Verbrauch, d.h. hier wird sparsam geheizt oder es handelt sich um energetisch sanierte Gebäude. Der Mehrverbrauch bei Betrachtung der oberen Quartile (Gebäude mit hohem Verbrauch) beträgt lediglich zehn Prozent bzw. $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Folglich ist der Mehrenergieverbrauch insbesondere bei Gegenüberstellung von sparsamen Gebäuden mit und ohne Zusatzheizung sehr hoch.

Der Abstand zwischen den Quartilen nimmt bei den prozentualen Differenzen von Gebäuden mit und ohne Zusatzheizung mit jünger werdenden Gebäudealtersklassen ab. Betrachtet man die absoluten Differenzen zwischen den Energiekennwerten (vgl. Abbildung 41), ist eine noch stärkere Annäherung der Quartile über den Verlauf der Zeit (bis bj=8: 2001–2010) zu beobachten. Bei Gebäuden mit Baujahr 2001–2010 betragen die Differenzen zwischen Ge-

bäuden mit und ohne Zusatzheizung beim unteren Quartil 12 kWh/(m²*a), beim mittleren Quartil (Median) und oberen Quartil je 10 kWh/(m²*a).

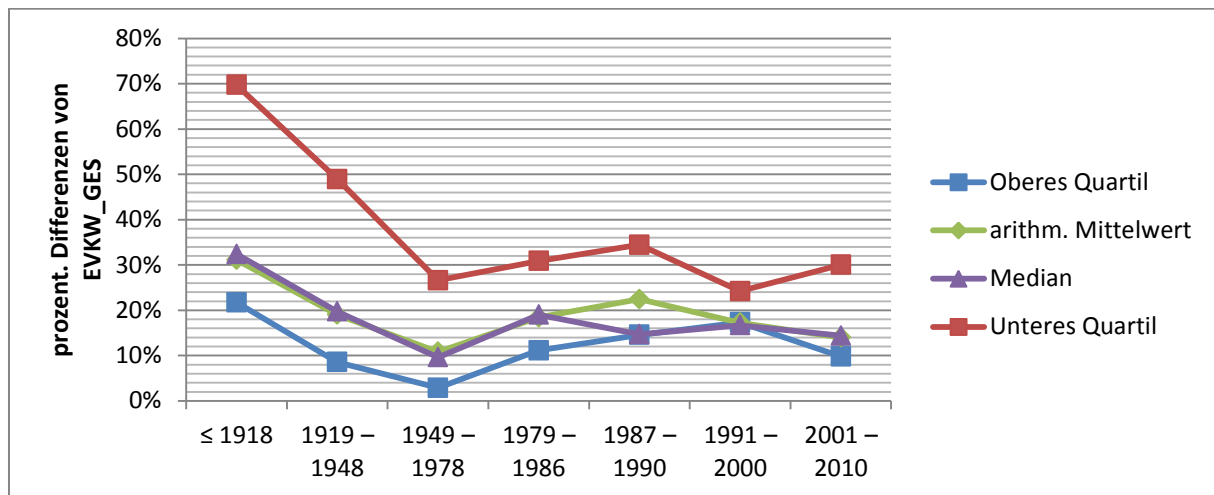


Abbildung 40: Mehrverbrauch: Prozentuale Differenz von sh_messung=1 gegenüber sh_messung=3. Angabe der folgenden Lageparameter: Mittelwert, unteres, mittleres und oberes Quartil von EVKW_GES nach bj. bj=8 ist wegen geringer Stichprobenanzahl (n=70) nicht aussagekräftig und wird hier nicht abgebildet.

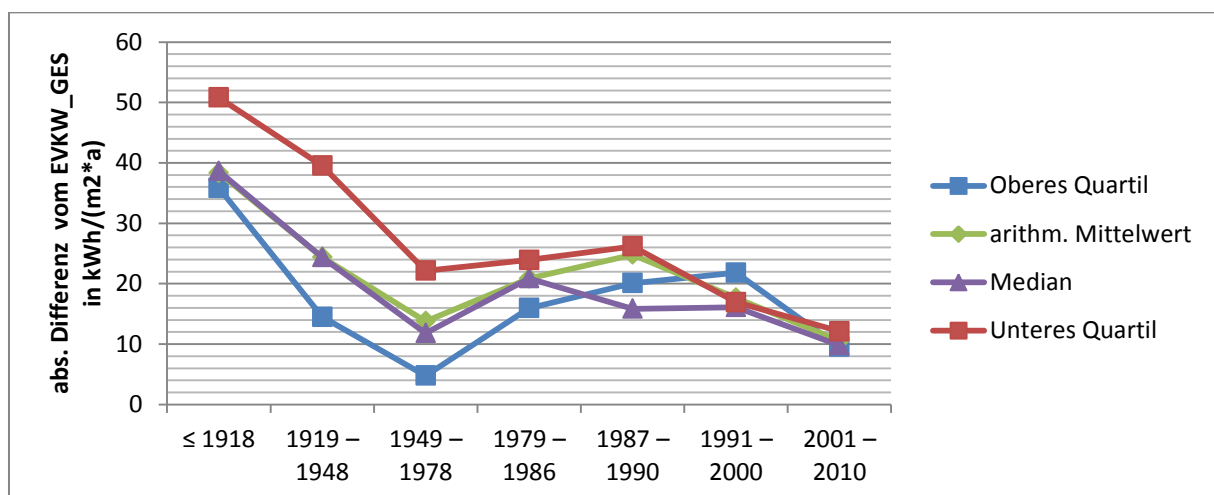


Abbildung 41: Mehrverbrauch: Absolute Differenz von sh_messung=1 gegenüber sh_messung=3. Angabe der folgenden Lageparameter: Mittelwert, unteres, mittleres und oberes Quartil von EVKW_GES nach bj. bj=8 ist wegen geringer Stichprobenanzahl (n=70) nicht aussagekräftig und wird hier nicht abgebildet.

In Kapitel 7.1 wurde diskutiert, dass Einzelraumfeuerungsanlagen bei kleineren Wohnflächen prozentual mehr zur Deckung des gesamten Energiebedarfs beitragen. Der Einfluss der Nutzfläche des Gebäudes ist ebenfalls stark beim Effekt des „Energie-Mehrverbrauchs“ erkennbar: Während Haushalte mit Zusatzheizung und einer Fläche von bis zu 125 m² etwa 47 Prozent mehr Energie verbrauchen als Haushalte ohne sekundäres Heizsystem, liegt der Unterschied bei Gebäudeflächen über 225 m² bei acht Prozent (Medianvergleich) (vgl. Tabelle 52).

Tabelle 52: Differenz (Energie-Mehrverbrauch) von EVKW_GES zwischen sh_messung=1 und sh_messung= nach a.

a	Fläche [m]	Arithm. Mittelwert		Unteres Quartil		Median		Oberes Quartil	
		abs. [kWh/(m²*a)]	proz. [%]	abs. [kWh/(m²*a)]	proz. [%]	abs. [kWh/(m²*a)]	proz. [%]	abs. [kWh/(m²*a)]	proz. [%]
1	>125	48,44	40%	67,19	123%	51,84	47%	36,66	21%
2	125 ≤ x < 175	23,24	20%	33,96	49%	23,12	21%	20,75	13%
3	175 ≤ x < 225	23,15	21%	32,91	48%	21,31	20%	17,03	12%
4	≤ 225	10,20	10%	14,87	21%	8,66	8%	9,61	7%

7.5 „Verlorener“ bzw. „verschwendeter“ Zusatzheizungsverbrauch

Für die weitere energetische Bewertung der Zusatzheizung wird der Anteil der aufgewendeten Energiemenge betrachtet, der nicht den Verbrauch der Hauptheizung substituiert. Dazu ist zunächst festzustellen, dass der Verbrauch der Zusatzheizung (39,25 kWh/(m²*a)) nicht der Summe aus der eingesparten Endenergie der Primärheizung (27,83 kWh/(m²*a)) und dem Gesamtmehrverbrauch (19,52 kWh/(m²*a)) entspricht. Das ist auf die nicht-normalverteilten Verbrauchsdaten sowie den angenommen Median als Vergleichsgröße zurückzuführen. Für die Berechnung des „verlorenen“ bzw. „verschwendeten“ Zusatzheizungsverbrauchs kommen drei Ansätze in Frage:

$$\frac{\text{Endenergie Mehrverbrauch}}{\text{Endenergie Mehrverbrauch} + \text{Endenergie Substitution}} = \frac{19,52 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 * \text{a}}}{19,52 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 * \text{a}} + 27,83 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 * \text{a}}} \approx 41 \%$$

Alternativer Ansatz:

$$\frac{\text{Endenergie Mehrverbrauch}}{\text{Endenergieverbrauch Zusatzheizung}} = \frac{19,52 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 * \text{a}}}{39,25 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 * \text{a}}} \approx 50 \%$$

bzw.

$$1 - \frac{\text{Endenergie Substitution}}{\text{Endenergieverbrauch Zusatzheizung}} = 1 - \frac{27,83 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 * \text{a}}}{39,25 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 * \text{a}}} \approx 29 \%$$

Nach diesen Berechnungen werden etwa 40 Prozent (je nach gewähltem Ansatz zwischen 29 und 50 %) des Zusatzheizungsverbrauchs nicht zur Substitution des Hauptheizungsverbrauchs aufgewendet. Dieser „verlorene“ bzw. „verschwendete“ Anteil des Zusatzheizungsverbrauchs ist zum einen

- auf die schlechtere Effizienz der Zusatzheizung gegenüber dem Hauptheizsystem zurückzuführen und zum anderen
- auf überhöhte Raumtemperaturen. Hierbei ist es gleichgültig, ob diese Temperaturen aus falschen Komfortgesichtspunkten⁸² gewünscht oder technisch bedingt sind.

⁸² Nebenthese, die im Rahmen weiterführender Untersuchungen beleuchtet werden sollte: Da festgestellt worden ist, dass das verbreitetste Hauptmotiv von Zusatzheizungsnutzern Behaglichkeit und Komfort (vgl. Kap 5.2.4) ist,

Die Ursachen werden im folgenden Kapitel diskutiert.

7.6 Ursachen für den Endenergie-Mehrverbrauch

Als Begründung für den festgestellten Endenergie-Mehrverbrauch bei Nutzung von Zusatzheizungen kommen unterschiedliche Ansatzpunkte in Betracht. Vier Erklärungsansätze wurden im Rahmen der Schornsteinfeger-Befragung als Thesen vorgestellt und diskutiert (siehe Kap. 5.2.4).

- Die These mit der meisten Zustimmung und gleichzeitig nur einer Ablehnung begründet den Endenergie-Mehrverbrauch mit dem Nutzerverhalten und der Verbrauchermotivation. Die effiziente Nutzung von Heiztechniken mit starkem Nutzereingriff und geringer Automatisierung, wie bei der Zusatzheizung, setzt zum einen voraus, dass der Nutzer die Betriebsweise versteht und die Feuerung sachgemäß ausführt und zum anderen die Motivation vorhanden ist, energieeffizient und bedarfsgerecht zu heizen. Laut der durchgeführten Verbraucherumfrage nutzen 71 Prozent ihre Zusatzheizung, um Komfort und Behaglichkeit durch „warme“ Raumtemperaturen in ihren vier Wänden zu erhalten. Erst an zweiter Stelle (61 %) steht die Substitution des Energieverbrauchs der Hauptheizung bzw. die dadurch erzielte Kosteneinsparung. Ebenfalls bestätigten die Schornsteinfeger, dass hinsichtlich eines optimierten Heizbetriebes der Nutzer den größten Einfluss hat (Kap 5.2.1).
- Daran anschließend wurde auch der These, die besagt, dass insbesondere bei Neubauten die Wärmeabgabe höher als der Wärmebedarf ist, von den meisten Schornsteinfegern (11 von 15) zugestimmt. Bei diesen Gebäuden, die in der Regel einen hohen Energiestandard und eine effiziente Heiztechnik haben, kommt der bereits beschriebene Rebound-Effekt hinzu: Gerade wegen der vergleichsweise energiesparenden Technik neigen Verbraucher dazu, aus Komfort- und Behaglichkeitsgründen, über den Bedarf hinaus zu heizen. Der Mehrverbrauch an Brennholz wirkt sich dabei kaum auf die Kosten aus. Eine ähnliche Beobachtung machte eine Studie der Ina Planungsgesellschaft mbH⁸³, die die Ergebnisse eines zweijährigen Monitorings eines „Pro-Klima-Hauses“ wie folgt beschreibt: Aufgrund der hohen Nutzung des Kamins, der außerdem über einen Wärmetauscher die Bereitstellung von Heizungswärme und Trinkwasser unterstützt, wurde der Gesamt-Endenergieverbrauch, gegenüber dem bilanzierten Wert, um 140 Prozent überschritten. Nach drastisch reduzierter Kaminnutzung von 13.620 kWh/a im ersten Monitoringjahr auf 109 kWh/a im zweiten Monitoringjahr, konnte die Überschreitung des Gesamt-Endenergieverbrauchs auf neun Prozent reduziert werden. Nicht als These formuliert, aber mehrfach von Experten im Rahmen der Studie erwähnt, ist die Relevanz der richtigen Dimensionierung der Feuerungsanlagen. In der Praxis sind Öfen in ihrer Leistung oft überdimensioniert, so dass die Wärmeabgabe häufig den Bedarf überschreitet. Dies tritt insbesondere dann ein, wenn die Öfen keinen Wärmespeicher haben.
- Eine weitere Ursache für den Mehrverbrauch ist die geringere Effizienz der verbreiteten Feuerungsanlagen. Der Fachbeirat des Projektes misst dieser These eine zentrale Bedeutung bei, obwohl nur neun von 15 Schornsteinfegern dies ebenfalls so beurteilt haben. Insbesondere bei nicht automatisch geregelten, überdimensionierten Feuerungsanlagen kommt es häufig vor, dass diese von den Nutzern mit gedrosselter Zuluft betrieben wer-

könnte der Vergleich der beiden Gruppen (Gebäude mit und ohne Zusatzheizung) dadurch verzerrt sein, dass Zusatzheizungsnutzer generell, also auch beim primären Heizungssystem, überhöhte Raumtemperatur haben. Dies würde bedeuten, dass der Substitutionseffekt wegen dieser Komfortanforderungen geringer und der Anteil an „verlorenem bzw. verschwendetem“ Zusatzheizungsverbrauch sinkt.

⁸³ Jenner et al. 2016

den. Diese Betriebsweise ist sehr ineffizient. Zudem werden viele Feuerstätten raumluftabhängig betrieben, was eine erhöhte Luftwechselrate bedingt. Kamine stellen zudem Wärmebrücken dar. Ein überdimensionierter Kaminquerschnitt kann also bei Anschluss von Einzelraumheizgeräten an Bestandskaminen ebenfalls zu höheren Verlusten führen.

- Von neun Schornsteinfegern wurde die (2.) These geteilt, dass die Hauptheizung bei Bestandsgebäuden zu träge auf Raumtemperaturerhöhungen reagiere und somit ungleichmäßige und temporär überhöhte Raumtemperaturen verursacht werden. Dieser Effekt tritt besonders bei Gebäuden mit Fußbodenheizung auf.

7.7 Primärenergieverbrauch

Um ein möglichst vollständiges Gesamtbild der Energiebilanzen von Gebäuden mit und ohne Zusatzheizung zu erhalten, wurde abschließend ein Vergleich auf Ebene der Primärenergie durchgeführt. Der Primärenergieverbrauch berücksichtigt, neben dem tatsächlichen Verbrauch der Energieträger im Gebäude, auch den Energieverbrauch der vorgelagerten Prozesse. Diese umfassen: Gewinnung, Umwandlung, Lagerung, Transport und Verteilung der eingesetzten Energieträger. Der Primärenergieverbrauch macht den Verbrauch also unter „Energieeffizienzgesichtspunkten“ vergleichbar.⁸⁴ Zur Quantifizierung des Energieverbrauchs der vorgelagerten Prozesse wurden (nach EnEV) die energieträgerspezifischen Primärenergiefaktoren (PEF) der DIN V 18599-1 verwendet. Diese wurden mit dem zuvor ermittelten spezifischen Endenergieverbrauch multipliziert. Dabei wird lediglich der „nicht-erneuerbare Energie-Anteil“ der Prozesskette berücksichtigt. Die Ergebnisse zeigen, dass trotz eines festgestellten Mehrverbrauchs an Primärenergie bei EZFH mit Zusatzheizung, der Anteil an „nicht-regenerativen Energien“ signifikant geringer ist als bei EZFH ohne ergänzendes Heizsystem. Der Wert bei Gebäuden mit sekundärem Heizsystem beträgt $103 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Er ist damit um 16 Prozent geringer als der Verbrauch von EZFH ohne Zusatzheizung ($122 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$). Bei dieser energetischen Betrachtung (nach EnEV) schneiden Gebäude mit Zusatzheizung im Primärenergieverbrauch besser ab.

Im Diskussionspapier des Wuppertal-Instituts⁸⁵ wird die Nutzung, der in der EnEV vorgesehenen Primärenergiefaktoren „PEF_{ne}“ in Frage gestellt. Zum Brennstoff Holz werden hier folgende Punkte angesprochen:

- *„Die Ergebnisse weisen beim Holz eine relativ große Bandbreite an PEF_{ne} auf: von 0,07 für Hackschnitzel aus Waldrestholz, bis hin zu 0,52 für aus Kanada importierte Holzpellets [...]. Dies ist ein deutlicher Hinweis darauf, dass die Produktions- und insbesondere die Transportbedingungen bzw. -entfernungen nicht außer Acht gelassen werden dürfen.“*
- *„Aufgrund des niedrigen PEF_{ne}-Wertes für Holz lässt sich durch einen Austausch von Kessel und Brennstoff relativ einfach bilanztechnisch aus einem Gebäude mit schlechter (primärenergetischer) Performance eines mit sehr guter Performance machen. Aus Sicht der Bauherren bzw. Gebäudebesitzer mag dies ein Vorteil sein, aus energie- und klimapolitischer Sicht kann dies mittel- und langfristig jedoch problematisch sein, wenn der (energetisch) schlechte Zustand eines Gebäudes, allein durch die Wahl eines anderen Energieträgers, kompensiert werden kann. [...]“*
- *„Bei Biomasse handelt es sich zwar um einen erneuerbaren, aber dennoch um einen endlich verfügbaren Rohstoff, der zudem noch einer starken energetischen und nicht-energetischen Nutzungskonkurrenz unterliegt. Daher gibt ein sehr niedriger PEF_{ne} nur unzureichend wieder, dass es sich dabei um ein knappes Gut handelt, welches u.a. durch*

⁸⁴ Deutscher Bundestag 2017 S. 3

⁸⁵ Wuppertal 2015, S. 37f, S.50f

Inanspruchnahme von Flächen oder durch Transport auch Auswirkungen auf die Umwelt hat, [...]“

- Ein weiterer, wichtiger Aspekt, der im Diskussionspapier nicht aufgeführt ist: Rußpartikel, die insbesondere von Kleinf Feuerungsanlagen emittiert werden, tragen ebenfalls zur Erwärmung des Klimas bei. Die Ursache liegt hier unter anderem in der starken Absorptionseigenschaft von Wärmestrahlung.⁸⁶

Aus den genannten Gründen lässt sich ableiten, dass die Primärenergiefaktoren nach EnEV nur bedingt als Maß zur Bestimmung der THG-Emissionen verwendet werden können. Daher wurde in einer Alternativrechnung (Kap. 3.3.6.2) der zusammengesetzte Primärenergiefaktor nach DIN V 18599-1, in Höhe von 1,2, verwendet, der den erneuerbaren und nicht-erneuerbaren Anteil berücksichtigt.

Die alternative Berechnung zeigt, dass Haushalte mit ergänzendem Heizsystem (156 kWh/(m²*a)) einen Mehrverbrauch an Primärenergie, gegenüber Gebäuden ohne ergänzendes Heizsystem (130 kWh/(m²*a)), von 20 Prozent aufweisen.

Andere Studien schlagen einen PEF von 0,4 bis 0,5 für Holz vor⁸⁵, um einerseits die Gesamtwirkung von Holz auf Ebene der Primärenergie realistischer abzubilden und andererseits, eine Steuerungswirkung hinsichtlich der Effizienz auch für Holzheizungen zu entfalten.

Zwischenfazit: Die Angabe Primärenergieverbrauchs hat zum Ziel, den Energieverbrauch inkl. aller vorgelagerten Prozesse zu berücksichtigen. So werden Verbräuche unter Energieeffizienzpunkten vergleichbar. Um Erneuerbare Energien zu fördern, werden jedoch nach EnEV nur die nicht-erneuerbaren Anteile durch entsprechende PEF berücksichtigt. Dadurch stehen Gebäude mit Zusatzheizung hinsichtlich ihres Primärenergieverbrauchs besser da als vergleichbare Gebäude ohne Zusatzheizung. Die Einschränkung des Primärenergiefaktors auf den nicht-erneuerbaren Energieanteil reduziert die Vergleichbarkeit und Aussagekraft (vgl. auch Kap. 6.1.1). Zum anderen werden weitere „Nachhaltigkeitsaspekte“ (Endlichkeit der Holzressourcen, Klimawirkung von Rußemissionen usw.) vernachlässigt. Bei Erhöhung des nicht-erneuerbaren Primärenergiefaktors für Holz bestünde wiederum die Gefahr, dass der Wert nicht wissenschaftlich korrekt abgebildet wird. Dies würde die Akzeptanz eines solchen Vorgehens schwächen. Zudem wären bei einer Anpassung des Primärenergiefaktors ebenfalls andere holzverbrauchende Heizsysteme (z. B. Holzkessel) in ihrer Energiebilanz betroffen⁸⁷.

Laut Entwurf des GEG⁸⁸ kann der Primärenergiefaktor künftig politisch angepasst werden:

„Das Gebäudeenergiegesetz ermächtigt darüber hinaus die Bundesregierung, die Primärenergiefaktoren durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates neu zu justieren. Künftig sollen die Klimawirkung (CO₂-Emissionen), die Versorgungssicherheit und weitere Aspekte der Nachhaltigkeit (etwa Verfügbarkeit, Nutzungskonkurrenzen) einzelner Primärenergieträger, Technologien und Verfahren zur Wärme- und Kälteenergiebereitstellung stärker berücksichtigt werden. Bis zum Erlass der Rechtsverordnung sind die Primärenergiefaktoren entsprechend dem Stand des Gebäudeenergiegesetzes weiter zu verwenden.“

7.8 Der Verbraucher als Akteur

Wie vorab beschrieben, zeigen die Ergebnisse, dass der Verbraucher hinsichtlich einer effizienten und möglichst umweltfreundlichen Nutzung von Heizsystemen eine zentrale Rolle spielt. Anhand der Ergebnisse aus der Desktoprecherche zur Marktübersicht sowie aus den

⁸⁶ Vgl. Bond et al. 2013

⁸⁷ Volker Lenz (DBFZ): Schriftl. Mitteilung am 19.11.2018

⁸⁸ BMWi und BMUB 2017, S.98

Ergebnissen der Verbraucher- und Schornsteinfegerumfrage wird dieser Akteur charakterisiert.

Der hohe Anteil männlicher Umfrageteilnehmer (81 %) lässt darauf schließen, dass das Thema Heizen vorwiegend Männer tangiertbeschäftigt. Im Vergleich zum demografischen Stand von 2011⁸⁹, sind insbesondere die Altersklassen 51–60 (27,6 %) und 61–70 (26,61 %) stark vertreten. Nach der Hochrechnung von Döring et al. ist wiederum die Altersklasse 40–49 (27,5 %) mit Abstand am häufigsten vertreten (vgl. Tabelle 18). Aufgrund der unterschiedlichen Ergebnisse kann lediglich festgehalten werden, dass die meisten Zusatzheizungsnutzer vermutlich zwischen 40–70 Jahre alt sind.

Wohnt ein Zusatzheizungsnutzer in einem EZFH, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass er Eigentümer des Hauses ist (90 %). Zu den Wohngegenden (Stadtzentrum/Vorstadt/ stadtnah/stadtf fern) mit den meisten Zusatzheizungsnutzern konnte auch hier keine eindeutige Aussage getroffen werden, da sich die Ergebnisse von Döring et. al und die Ergebnisse der eigenen Erhebung widersprachen.

Die Umfrage ergab, dass ein Drittel der Zusatzheizungsnutzer, neben einer Einzelraumfeue- rungsanlage, eine Solarthermieanlage zur Unterstützung der Wärmeerzeugung für Wasser und Raumwärme besitzt. Die meisten nutzen einfache Kaminöfen ohne Wasserführung (45,3 %), am zweithäufigsten werden Kachel- und Speicheröfen verwendet (18,3 %), am dritthäu- figsten werden Kaminöfen mit Wasserführung (9,6 %) genutzt. Dieser verhältnismäßig hohe Anteil von Kaminöfen mit Wasserführung muss in Frage gestellt werden, da solche Anlagen- typen teuer sind und nach Angaben der befragten Schornsteinfeger kaum bis selten vor- kommen. Die Verbreitung moderner Zusatzheizungen, die entweder durch eine Wasserfüh- rung mit der Zentralheizung verbunden sind, oder über eine elektronische Abbrandsteuerung verfügen, ist derzeit nur gering.

Am häufigsten werden Zusatzheizungen beim Ofen-Fachhändler und beim Ofenhersteller erworben (77 %). Knapp zehn Prozent der Verbraucher bezogen ihre Feuerstätte vom Bau- markt.

Das Brennholz für private Haushalte stammt überwiegend aus lokalen Quellen. Hauptbe- zugsquellen nach Festmeter Brennholz sind Waldbesitzer, Forstämter oder Landwirte. Wei- tere Quelle sind der eigene Wald (14,8 %), Bekannte (18,1 %), bzw. andernorts geschlage- nes Holz (Selbstwerber; 17,5 %). Seltener ist der Bezug vom Brennstoffhandel (7 %) und aus dem Baumarkt (1,7 %).

Für die Mehrheit der Zusatzheizungsnutzer stehen die in Kap. 7.4 genannten Gründe für die Nutzung von Zusatzheizungen im Vordergrund. Drei weitere Beweggründe, die von über einem Drittel der Verbraucher geteilt werden, sind

- die Unabhängigkeit von fossilen Rohstoffen,
- der Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz durch nachwachsende und regionale Brenn- stoffe sowie
- der einfache und kostengünstige Zugang zu Holzbrennstoffen.

Die befragten Zusatzheizungsnutzer wurden anhand ihrer Angaben (z. B. Motive und Häu- figkeit der Nutzung von Heizsystemen nach Heiz- bzw. Übergangszeitraum) zu vordefinierten Nutzertypen zugeordnet. Folgende Nutzertypen waren am häufigsten vertreten:

- Auf die Mehrzahl der Verbraucher (54,4 %) trifft der Typ „der gemütliche Zuheizer“ zu. Dieser heizt im Winter mit seiner Feuerungsanlage täglich oder mehrmals wöchentlich. Über seine Motivation zur Nutzung einer Zusatzheizung sagt er „Ich nutze die Zusatzhei-

⁸⁹ destatis 2011, S.6 ff

zung wegen des Komforts und der Behaglichkeit (warme Raumtemperaturen)“. Seine Wohngegend beschreibt er als in der Vorstadt/am Stadtrand liegend oder stadtf fern. Sein Haushalt besteht aus zwei bis vier Personen. Bei diesem Nutzertyp sind alle Einkommensgruppen vertreten. Am häufigsten beträgt jedoch das monatliche Haushaltsnettoeinkommen des „gemütlichen Zuheizers“ zwischen 3.000 und 5.000 Euro.

- An zweiter und dritter Stelle befinden sich „der sparsame Substituierer“ (20,8 %) und „der mit der Holz vor der Hütte“ (11,3 %). Beide zeichnet aus, dass Sie möglichst viel auf teure, fossile Rohstoffe verzichten wollen und daher auch schon in der Übergangszeit intensiv den Ofen nutzen. Während der „sparsamen Substituierer“, der ein unteres mittleres Einkommen hat und im suburbanen Gebieten wohnt, generell motiviert ist, Heizkosten zu sparen, wohnt „der mit dem Holz vor der Tür“ ländlich, hat ein mittleres bis hohes Einkommen und einen einfachen und günstigen Zugang zu Holz.

7.9 1. BImSchV und Informationsstand der Verbraucher

Das Ziel der Novellierung der 1. BImSchV war die Anpassung des Ofenbestandes an den fortgeschrittenen Stand der Technik und die damit einhergehende Reduktion von gesundheitsgefährdenden Substanzen, wie Feinstaub und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Die strengeren Grenzwerte und Mindestwirkungsgrade der 1. BImSchV sollen jedoch auch dazu beitragen, den Gesamt-Energieverbrauch zu reduzieren.

Etwa ein Drittel der im Rahmen dieses Projekts Befragten sind von den Nachrüst- bzw. Außerbetriebnahmepflichten der Verordnung betroffen. Dieser Anteil lässt sich jedoch nicht auf den Gesamtbestand übertragen, da die Verteilung der Einzelraumfeuerungsanlagen, nach Gerätealter, von den Angaben des ZIV abweicht. Beispielsweise sind laut Verbraucherumfrage 38,4 Prozent der Anlagen nach 2010 eingebaut worden und stellen damit die größte Gruppe. Nach der letzten Erhebung des ZIV beträgt deren Anteil jedoch lediglich 22 Prozent (Jahr 2017). Der Anteil der Anlagen, die aufgrund der Ausnahmeregelungen nicht von der Pflicht betroffen sind, scheint regional unterschiedlich zu sein.

Kenntnisse über die Übergangsverordnung der 1. BImSchV (Einhaltung von neuen Grenzwerten) sowie über die Klima- und Umweltauswirkungen, sind bei einem Drittel der Verbraucher vorhanden. Ebenfalls gab ein Drittel der Befragten an, über diese Themen von ihrem Schornsteinfeger aufgeklärt worden zu sein. Es lässt sich daraus schließen, dass Beratungstätigkeiten von Schornsteinfegern gut von Verbrauchern angenommen werden und zu einem besseren Kenntnisstand beitragen. Gleichzeitig ergibt sich aus diesen Zahlen der Bedarf, das letzte Drittel über die richtige Nutzung von Zusatzheizungen und die Gefahren von Schadstoffemissionen aufzuklären.

Hinsichtlich Auslegung und Interpretierbarkeit wird die 1. BImSchV von den Schornsteinfegern als eindeutig und frei von Graubereichen empfunden. Vereinzelt bereitet jedoch die Feststellung des Herstellungsjahres bei alten Feuerungsanlagen Probleme.

Eine Abgasmessung an vor 2010 erbauten Feuerungsanlagen, die erforderlich wäre, um für diese Anlagen die Einhaltung der künftig geforderten Emissionsgrenzwerte nachzuweisen, und somit einen Weiterbetrieb zu ermöglichen, findet bislang kaum statt. Der Kostenaufwand und das Risiko, dass der geprüfte Ofen die Grenzwerte nicht einhält und dann doch ausgetauscht werden muss, sind hier nach Aussage der befragten Schornsteinfeger zu hoch. Es ist jedoch damit zu rechnen, dass sich bis zum Ablauf der Frist zur Außerbetriebnahme bzw. Nachrüstung von Einzelraumfeuerungsanlagen mit Baujahren von 1995–2010 (Frist endet am 31.12.2024), die Anzahl der Abgasmessungen erhöhen wird. Diese Gerätegruppe stellt die letzte Ofengeneration vor der Novellierung der 1. BImSchV dar und machte laut dem Bundesverbands des Schornsteinfegerhandwerks im Jahr 2017 46 Prozent des Bestands

aus.

Nach der im Grundgesetz geregelten Kompetenzverteilung zwischen Bund und Ländern, obliegt der Vollzug des Immissionsschutzrechts den Ländern in alleiniger Zuständigkeit. Die zuständigen Bezirksschornsteinfeger überprüfen die Einhaltung der Verordnungen im Auftrag der nach Landesrecht zuständigen Behörde. Die durch die 1. BImSchV politisch angestrebte Erneuerung des Ofenbestands hängt daher auch vom Vollzug der Behörden ab. Nach den Ergebnissen der Schornsteinfegerbefragung ist die Zusammenarbeit zwischen Schornsteinfeger und Behörde ausreichend abgestimmt. Zwei von 19 Schornsteinfegern gaben jedoch an, dass der Vollzug seitens der Behörden nicht funktioniert. Die geringe Anzahl der befragten Schornsteinfeger von 19 erlaubt keine Bewertung der deutschlandweiten Umsetzung der 1. BImSchV. Laut Antwort der Bundesregierung, auf eine kleine Anfrage im Jahr 2015, hält diese die zum Vollzug bestehenden Regelungen für ausreichend, um zu gewährleisten, dass alte Kleinf Feuerungsanlagen, die den Vorgaben der Übergangsregelungen nicht entsprechen, nachgerüstet oder stillgelegt werden.⁹⁰

7.10 Hochrechnung des Feldtests EZFH

Der Feldtest ergab einen Endenergieverbrauch von 32.967 Mio. kWh pro Jahr, bzw. 119 PJ, für alle EZFH. Der Energieverbrauchskennwert für den Zusatzheizungsverbrauch beträgt, bezogen auf alle Gebäude dieser Gruppe, im Mittel 12 kWh/m² und Jahr. Dabei wurde ein Zusatzheizungsanteil von 30,2 Prozent aller EZFH, entsprechend den Angaben des Statistischen Bundesamts⁸⁰, angenommen.

Tabelle 53: Hochrechnung des Zusatzheizungsverbrauchs für EZFH auf Basis der Ergebnisse des Feldtests (Kap.3.2.5.3)

Angabe	Menge	Einheit
mittlerer Zusatzheizungsverbrauch nach co2online für EFH/ZFH	39	kWh/m ² (AN), Jahr
Anteil Zusatzheizungen EZFH ⁸⁰	30,2	%
mittlerer Zusatzheizungsverbrauch EFH/ZFH alle Gebäude	12	kWh/m ² (AN), Jahr
Wohnfläche in EZFH 2014 ⁷⁷	2.195	Mio. m ²
Zusatzheizungsverbrauch EZFH absolut	32.967	Mio. kWh
umgerechnet in PJ	119	PJ

Der hochgerechnete Wert liegt etwa 20 Prozent unterhalb des Vergleichswertes von Döhring et al., die den jährlichen Endenergieverbrauch von EZFH mit 16,662 Mio. Fm bzw. umgerechnet mit 150 PJ beziffern (vgl. Kap. 6.3.2). Beide Werte liegen in einer ähnlichen Größenordnung und sind damit durchaus vergleichbar.

Analog zum Vorgehen nach Tabelle 53 wurden die absoluten Jahresmengen für den Substitutionseffekt, den Mehrverbrauch und die Primärenergieeinsparung berechnet.

Tabelle 54: Ergebnisse der Hochrechnung für Substitution und Mehrverbrauch Endenergie sowie der Primärenergieeinsparung durch Zusatzheizungen

Hochrechnung auf Bestand EZFH	Mio. kWh/a	PJ/a
Substitutionseffekt Endenergie nach Kap. 3.3.4	14.469	85
Mehrverbrauch Endenergie nach Kap. 3.3.5	10.148	59
Primärenergieeinsparung durch Zusatzheizung nach Kap. 3.3.6	10.150	59

⁹⁰ Deutscher Bundestag 2015, S.6

8 EMPFEHLUNGEN AN DIE POLITIK

Zusatzheizungen tragen mit etwa 33 Prozent zur Deckung des Raumwärmebedarfs von Ein- und Zweifamilienhäusern bei. In über 30 Prozent der EZFH werden solche Heizungen genutzt. Zwar trägt die Nutzung von Zusatzheizungen zu einer nicht unerheblichen Einsparung von Primärenergie bei, doch werden dabei etwa 40 Prozent der eingesetzten Endenergie⁹¹ „verloren oder verschwendet“. Ziel der hier dargestellten Überlegungen ist es, den Mehrverbrauch bei der Nutzung von Zusatzheizungen zu reduzieren. Dazu empfehlen die Forschungsnehmer folgende Aspekte zu prüfen:

- **Korrekte Dimensionierung von Zusatzheizungen:** Die Zulässigkeit der Aufstellung von Kaminöfen wird nach den Vorschriften der Länder bzw. Kommunen geregelt. In der Regel ist der Einbau genehmigungsfrei. Allerdings erfolgt in jedem Fall eine Abnahme durch den zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister. Im Prozess des Einbaus von Zusatzheizungen sollte der Schornsteinfeger künftig verpflichtend beratend tätig werden, um eine Überdimensionierung neuer Öfen zu vermeiden. Fällt die Wahl auf einen Kachelofen, können auch entsprechende Fachhandwerker für Kachelofenbau die Leistungsberechnung übernehmen.⁹² Schornsteinfeger sind auf Grund ihrer Ausbildung in der Lage, die korrekte Dimensionierung neuer Feuerstätten zu berechnen und zu überprüfen. Durch den Gesetzgeber könnte die Überprüfungspflicht in der Kehr- und Überprüfungsordnung (KÜO) vorgeschrieben werden.

Bei Neubauten wird eine Zusatzheizung bei der Konzeption des Gebäudes geplant. Fertighaushersteller bieten Öfen als Ausstattungsmerkmal an. Hier kann angenommen werden, dass Öfen mit angepasster Leistung zum Einsatz kommen. Trotzdem sollten die Fertighaushersteller über die Ergebnisse dieses Projekts informiert werden.

- **Begrenzung der Nennwärmeleistung neuer Einzelraumfeuerungsanlagen:** Bisher sind überwiegend Öfen mit einem Leistungsbedarf ab 6 kW erhältlich. Nur wenige Hersteller bieten Öfen im Leistungsbereich von 4 bis 5 kW an. Eine solche Leistung würde aber theoretisch ausreichen, um die Heizlast eines neugebauten Einfamilienhauses zu decken. Benötigt werden für dieses Gebäudesegment Öfen in einem Leistungsbereich von 1 bis 3 kW. Bestimmt wird die Leistung eines Ofens überwiegend von der Größe des Verbrennungsraumes und damit der Holzmenge, die maximal eingefüllt und in einer bestimmten Zeit verbrannt werden kann. Heutzutage ist eines der wichtigsten Entscheidungskriterien für den Einbau eines Kaminofens, dass dieser eine möglichst große Glas-scheibe hat, durch die der Nutzer das Feuer betrachten kann. In diesem Zusammenhang sollten die Ofenhersteller in die Pflicht genommen werden, Feuerungsanlagen mit kleiner Leistung zu entwickeln, die den ästhetischen Ansprüchen der Nutzer genügen.
- **Ergänzung der Bedienungsanleitungen zum Thema bedarfsgerechtes Heizen:** Ein Ergebnis der Schornsteinfegerbefragung war, dass viele Nutzer von Holzöfen nur unzureichend darüber aufgeklärt waren, wie bedarfsgerecht geheizt und damit eine Überheizung vermieden wird. Erweitert man jede Bedienungsanleitung verpflichtend um ein entsprechendes Kapitel, könnte dieses Defizit angegangen werden. Zusätzlich könnten über die Schornsteinfeger im Rahmen der Ofenschau z. B. Broschüren zum bedarfsgerechten Heizen flächendeckend verteilt werden. In diesem Kontext sollten die Verbraucher auch mit dem Thema „wie sachgerechtes Heizen zur Verminderung der Feinstaubimmissionen

⁹¹ Anteil der in Zusatzheizungen verbrauchten Endenergie, der nicht den Endenergieverbrauch der Hauptheizung substituiert (vgl. Kap. 7.5)

⁹² Die Dimensionierung von Kachelöfen wird in den Fachregeln des Kachelofenbauhandwerks umfangreich beschrieben.

beiträgt“ konfrontiert werden. Ggf. können bereits entwickelte Informationsmaterialien genutzt oder weiterentwickelt werden.

- **Ansatzmöglichkeit von holzbefeuerten Zusatzheizungen im Sinne des EEWärmeG:** Bisher sind Zusatzheizungen für Neubauten im Sinne des EEWärmeG nicht ansatzfähig, da diese weniger als 50 Prozent des Wärmebedarfs aus Erneuerbaren Energien decken. Sollten künftig bei erheblichen Modernisierungen auch Anforderungen zur Nutzung Erneuerbarer Energien für Bestandsgebäude erlassen werden, bei denen die Nutzung von Biomasse mit weniger als 50 Prozent des Wärmebedarfs möglich ist, sollten auch hier Ofentypen vorgeschrieben werden, die korrekt dimensioniert und bedarfsgerecht regelbar sind oder die in das Zentralheizungssystem eingebunden werden.
- **Der Zusatzheizungsverbrauch im Energieverbrauchsausweis:** Die Auswertung einer Stichprobe des Energiedienstleisters SEnCon GmbH ergab, dass bei 2.500 für Ein- und Zweifamilienhäuser erstellten Energieverbrauchsausweisen nur in fünf Prozent der Fälle ein Zusatzheizsystem angegeben und dessen Verbrauch bilanziert wurde. Hier ist ein Vollzugsdefizit zu vermuten, das darin besteht, dass die Angaben in Energieverbrauchsausweisen häufig unvollständig sind. Da der in diesem Projekt ermittelte mittlere Verbrauch der Zusatzheizung 39 kWh/m² und Jahr beträgt, führt die Nichtangabe des Zusatzheizungsverbrauchs dazu, dass solche Gebäude im Schnitt mindestens eine Energieeffizienzklasse (Stufenbreite 25 kWh/m², Jahr) besser bewertet werden als vergleichbare Gebäude ohne Zusatzheizung. Es wird empfohlen, diese Vermutung durch eine Auswertung der vom DIBt im Rahmen der Stichprobenkontrolle erhobenen Energieverbrauchsausweisdaten zu überprüfen.
- **Zusatzheizungsverbrauch im Energiebedarfsausweis:** Für Zusatzheizungen, die als Spitzenlastkessel fungieren oder mittels Wassertasche in die Heizung eingebunden werden, kann der tatsächliche Deckungsanteil der Zusatzheizung berücksichtigt werden. Für alle sonstigen Einzelraumfeuerungsanlagen, d.h. für die überwiegende Mehrheit der verbauten Anlagen, ist nach dem Leitsatz der Fachkommission Bautechnik die Zusatzheizung pauschal mit zehn Prozent der Wärmearbeit zzgl. Verlusten anzusetzen. Im Projekt wurde festgestellt, dass auf die Zusatzheizung im Mittel 33 Prozent des Endenergieverbrauchs entfallen. Es ist erkennbar, dass der pauschale Ansatz deutlich unter dem festgestellten mittleren Verbrauchsanteil liegt. Eine Anpassung des Leitsatzes, an die tatsächlichen Verhältnisse, ist daher zu diskutieren.
- **Energiebedarfsausweis bei Neubauten:** Bei Neubauten dokumentiert der Energiebedarfsausweis, dass die Anforderungen der EnEV eingehalten werden. Die Ansatzmöglichkeit einer mit Holz betriebenen Zusatzheizung bedeutet eine „Gutschrift“ auf die Anforderung eines maximal einzuhaltenden Primärenergiebedarfs. Der Ansatz des realen Zusatzheizungsanteils (z. B. von derzeit 33 %) für Öfen, die nicht in das Hauptheizsystem eingebunden sind, würde die Anforderungen der EnEV an die Effizienz des Heizsystems verwässern. Eine einfache Lösung wäre es, wie bereits vorgeschlagen, den Primärenergiefaktor für Holz zu erhöhen. Ebenfalls wäre es möglich, mit Hilfe von Korrekturfaktoren, den Wirkungsgrad von Zusatzheizungen (mangelnde Regelbarkeit bzw. erhöhte Wärmeanforderungen durch die Nutzer) realitätsnaher abzubilden.
- **Energiebedarfsausweise bei Bestandsbauten:** Bei Bestandsbauten dient der Energiebedarfsausweis vor allem der Information potenzieller Mieter bzw. Erwerbsinteressenten. Für vor 1977 errichtete Gebäude mit weniger als vier Wohneinheiten, die nicht die Anforderungen der Wärmeschutzverordnung von 1977 erfüllen, sind verpflichtend Energiebedarfsausweise zu erstellen. Entsprechend ist es wichtig, den realen Anteil der Bedarfsdeckung durch Zusatzheizungen zu veranschaulichen, auch wenn im Einzelfall der Anteil

ggf. geringer ist.

- **Anpassung der Prüfkriterien des DiBt für Energieausweise:** Die Prüfkriterien sind nicht öffentlich und konnten für dieses Projekt nicht analysiert werden. Es ist davon auszugehen, dass mindestens elektronische Plausibilitätsprüfungen über die Höhe des Zusatzheizungsverbrauchs stattfinden. Im Rahmen der anstehenden Verabschiedung des GEG werden die Prüfkriterien aktualisiert. Die Anpassung ist zu nutzen, um
 - bei Energieverbrauchsausweisen die Plausibilitätsgrenzen für die Prüfung der Verbrauchshöhe auf die in diesem Projekt ermittelten Werte anzupassen.
 - Zusätzlich ist, über die Prüfung des einzelnen Ausweises hinaus, die Anzahl der Zusatzheizungen im geprüften Sample mit der Anzahl von Zusatzheizungen im Anlagenbestand (z. B. etwa 30 % bei EZFH) abzugleichen.
 - In der 3. Stufe der Energieausweisprüfung durch die Landesbehörden ist die Frage, ob eine Zusatzheizung verbaut ist und in Ansatz gebracht wurde, in die Prüfroutine aufzunehmen, soweit diese Abfrage nicht bereits erfolgt.
- **Schließen von Informationslücken und Sensibilisierung zum sparsamen Umgang mit Heizenergie durch eine Themenkampagne:** Die Ergebnisse des Vorhabens zeigen, dass es nach wie vor Informationsdefizite bei den Nutzern von Zusatzheizungen gibt, den Energieverbrauch und eine effiziente Nutzung betreffend. Empfehlenswert ist es daher, eine bundesweite Themen-/Motivationskampagne aufzusetzen, die:
 - über den Energieverbrauch von Zusatzheizungen, deren Einfluss auf den Gesamtverbrauch des Gebäudes und diesbezügliche Einsparpotenziale informiert.
 - dazu motiviert, die Effizienz der sekundären Heizsysteme und damit des Gebäudes zu steigern.
 - mit Blick auf Umweltthemen, wie bspw. Feinstaubbelastung, sensibilisiert.
 - Nutzern und Eigentümern Handlungsmöglichkeiten aufzeigt (von der richtigen Nutzung einer Zusatzheizung bis hin zum vorzeitigen Austausch).
 - Experten vor Ort (wie Architekten, Planer und Energieberater, Handwerker und Schornsteinfeger) informiert und einbindet und diese somit als Multiplikatoren nutzt.

Die Kampagne sollte unterschiedliche Kommunikationskanäle (crossmedial online und offline) nutzen und auf einem Multiplikatorennetzwerk (bspw. Verbraucherzentralen, Verbände, Hersteller, Medienpartner usw.) aufbauen. Um Potenziale auszuschöpfen ist erfahrungsgemäß u. a. von hoher Relevanz, den Akteuren (Besitzer von Zusatzheizungen, Experten vor Ort, ggf. auch Hersteller) direkte Hilfestellungen an die Hand zu geben (Informations- und Beratungsangebote). Hierzu zählen Anleitungen, Checklisten, Expertenlisten, BestPractice-Beispiele (Testimonials/Beispielfälle aus dem echten Leben), mit denen sich der Verbraucher identifizieren kann, was erfahrungsgemäß zum Nachmachen motiviert) sowie digitale Berechnungs- und Vergleichsmöglichkeiten und ggf. ein Praxistest mit mehreren Haushalten. Bereits vorhandene Informationskampagnen und -portale sollten dabei aufgegriffen und einbezogen werden.

9 LITERATURVERZEICHNIS

Balkowski, M. et al. (2015): **Teil 1 – Energiebedarfsausweis: Datenaufnahme Wohngebäude. Reihe "Leitfaden Energieausweis"**, Issue 3.

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (2015): **Wie heizt Deutschland? BDEW-Studie zum Heizungsmarkt.** Online-Zugriff: <https://www.bdew.de/media/documents/BDEW-Broschuere-Wie-heizt-Deutschland-2015.pdf> [Zugriff 16.10.2018]

BMWi & BMUB Bundesministerium für Wirtschaft und Energie & Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015): **Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte vom 7. April 2015**, Berlin

BMWi & BMUB Bundesministerium für Wirtschaft und Energie & Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2017): **Referentenentwurf des Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung Erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden.** Bearbeitungsstand: 23.01.2017

Bond, T. C.; Doherty S. J.; Fahey, D. W.; Forster, P.M.; Berntsen, T.; DeAngelo, B. J.; Flanner, M. G.; Ghan, S.; Kärcher, B.; Koch D.; Kinne S.; Kondo, Y.; Quinn, P. K.; Sarofim, M. C.; Schultz, M. G.; Schulz, M.; Venkataraman, C.; Zhang, H.; Zhang, S.; Bellouin, N.; Guttikunda, S. K.; Hopke, P. K.; Jacobson, M. Z.; Kaiser, J.W.; Klimont, Z.; Lohmann, U.; Schwarz, J. P.; Shindell, D.; Storelvmo, T.; Warren, S. G. und Zender, C. S. (2013): **Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment.** Journal of geophysical research: Atmospheres. doi:10.1002/jgrd.50171

chemie.de (ohne Datum): Lexikon. **Kohle.**
Online-Zugriff: <http://www.chemie.de/lexikon/Kohle.html> [Zugriff 16.10.2018]

co2online, SENERCON, Fraunhofer-Institut für solare Energiesysteme (ISE) (2015): **Wirksam sanieren: Chancen für den Klimaschutz.** Feldtest zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden. Online-Zugriff: https://www.klima-suchtschutz.de/fileadmin/co2/Multimedia/Broschueren_und_Faltblaetter/co2online-sanierungsteststudie.pdf [Zugriff 16.10.2018]

co2online (2017): **Brennstoffe & Energieträger: Wichtige Fragen und direkter Vergleich.** Online-Zugriff: <https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/heizung/brennstoffe-energietraeger-im-vergleich/#c94269> [Zugriff 16.10.2018]

co2online (ohne Datum): **HeizCheck – Online Tool.** Online-Zugriff <https://www.co2online.de/service/energiesparchecks/heizcheck/> [Zugriff 16.10.2018]

D & I Mineralölhandel (ohne Datum): **Produkte. Festbrennstoffe. Braunkohle.**
Online-Zugriff: <https://www.di-mineraloele.de/braunkohle.php> [Zugriff 16.10.2018]

DEBRIV Deutscher Braunkohlen-Industrie-Verein e.V. (2004): **Einsatz von Braunkohlenbriketts in häuslichen Feuerstätten.** Köln

dena Deutsche Energie-Agentur (2015): **Leitfaden Energieausweis. Teil 1 – Energiebedarfsausweis: Datenaufnahme Wohngebäude.** Online-Zugriff: <https://www.dena-expertenservice.de/fileadmin/Fachinformationen/Energieausweis/dena-Leitfaden-Energieausweis-1.pdf> [Zugriff 16.10.2018]

DEPV Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband (2017): **Verhaltene Marktentwicklung für Holzpellets 2016**. Online-Zugriff: http://backup.depi.de/media/filebase/files/Presse/Pressemitteilungen%20DEPV/PM_DEPV_aktuelle%20Marktzahlen%2016%2017.pdf [Zugriff 16.10.2018]

DEPI Deutsches Pelletinstitut (ohne Datum): **ENplus – der neue Maßstab für Hackschnitzel**. Online-Zugriff: <http://www.enplus-hackschnitzel.de/de/> [Zugriff 16.10.2018]

Destatis Statistisches Bundesamt (2011): **Ausgangsdaten der Bevölkerungsfortschreibung aus dem Zensus 2011**; Online-Zugriff: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/DaatenBevoelkerungsfortschreibungZensus5124104119004.pdf?__blob=publicationFile [Zugriff 16.10.2018]

Destatis Statistisches Bundesamt (2014a): **Bauen und Wohnen – Fachserie 5 Heft 1: Mikrozensus – Zusatzerhebung 2014. Bestand und Struktur der Wohneinheiten. Wohnsituation der Haushalte**. Wiesbaden. Online-Zugriff: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bauen/Wohnsituation/BestandWohnungen2050300157005.xlsx?__blob=publicationFile [Zugriff 09.11.2018]

Destatis Statistisches Bundesamt (2014b): **Land- Forstwirtschaft, Fischerei – Fachserie 3 Reihe 3: Landwirtschaftliche Bodennutzung und pflanzliche Erzeugung**. Wiesbaden. Online-Zugriff: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/Bodennutzung/BodennutzungErzeugung2030300147004.pdf?__blob=publicationFile [Zugriff 06.12.2018]

Destatis Statistisches Bundesamt (2015): **Bautätigkeit und Wohnungen – Fachserie 5 Reihe 3. Bestand an Wohnungen**. Wiesbaden. Online-Zugriff: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bauen/Wohnsituation/BestandWohnungen2050300157005.xlsx?__blob=publicationFile [Zugriff 09.11.2018]

Destatis Statistisches Bundesamt (2017): **Pressemitteilung Nr. 164 vom 17.05.2017: Keine weiteren Einsparungen von Haushaltsenergie im Jahr 2015**. Wiesbaden. Online-Zugriff: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2017/05/PD17_164_85.html [Zugriff 16.10.2018]

Destatis Statistisches Bundesamt (2018): **Umweltnutzung und Wirtschaft Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen Teil 2: Energie. Berichtszeitraum 2000 – 2016**. Wiesbaden. Online-Zugriff: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Querschnitt/UmweltnutzungundWirtschaftEnergieXLS_5850014.xlsx?__blob=publicationFile [Zugriff 16.10.2018]

Deutscher Bundestag – Wissenschaftliche Dienste (2017): **Sachstand: Primärenergiefaktoren**. Online-Zugriff: <https://www.bundestag.de/blob/487664/1a1c2135f782ff50b84eb3e7e0c85ef3/wd-5-103-16-pdf-data.pdf> [Zugriff 16.10.2018]

Deutscher Bundestag (2015): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Oliver Krischer, Peter Meiwald, Dr. Julia Verlinden, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN: **Vollzug der Übergangsregelungen für alte Kleinfeuerungsanlagen und der Austauschpflichten für alte Konstanttemperaturkessel**.

DIBt Deutsches Institut für Bautechnik; Achelis, J. (2014) : **Amtliche Auslegungen zur EnEV 2014: Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz Auslegungsfragen zur Energieeinsparverordnung – Teil 19.**

Online-Zugriff: https://www.dibt.de/fileadmin/dibt-website/Dokumente/Referat/II1/EnEV-Auslegungsfragen/EnEG_Staffel19.pdf

[Zugriff 16.10.2018]

Diefenbach, N.; Cischinsky, H.; Rodenfels, M. & Clausnitzer, K.-D. (2010): **Datenbasis Gebäudebestand. Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand** Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU) & Bremer Energie Institut, Darmstadt. Online-Zugriff:

<http://www.irbnet.de/daten/baupo/20088034317/Endbericht.pdf> [Zugriff 16.10.2018]

DIN EN ISO 17225-5, 2014-09: **Biogene Festbrennstoffe - Brennstoffspezifikationen und -klassen - Teil 5: Klassifizierung von Stückholz.**

DIN V 18599-1, 2018-09: **Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger.**

Döring, P.; Glasenapp, S. & Mantau, U. (2016): **Energieholzverwendung in privaten Haushalten 2014. Marktvolumen und verwendete Holzsortimente.** Hamburg

DWD Deutscher Wetterdienst (ohne Datum): **Klimafaktoren (KF) für Energieverbrauchs- ausweise.** Online-Zugriff:

<https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html> [Zugriff 16.10.2018]

Elnakat, A. & Gomez, J. D. (2016): **The flame dilemma: A data analytics study of fire-place influence on winter energy consumption at the residential household level.**

Energy Reports, <http://dx.doi.org/10.1016/j.egyr.2016.01.002>

energie-experten.org (2018): **Holz-Brennwert: Tabellen-Werte für alle Brennholzarten.**

Online-Zugriff: <https://www.energie-experten.org/heizung/holzheizung/brennholz/brennwert-holz.html> [Zugriff 16.10.2018]

FNR (a) Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., (ohne Datum): **Brennholz / Scheitholz.** Online-Zugriff: <https://heizen.fnr.de/brennstoffe/holzbrennstoffe/brennholz-scheitholz/>

[Zugriff 15.10.2018]

FNR (b) Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (ohne Datum): **Holzpellets.**

Online-Zugriff: <https://heizen.fnr.de/brennstoffe/holzbrennstoffe/holzpellets/> [Zugriff 15.10.2018]

FNR (c) Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (ohne Datum) **Holzbriketts.**

Online-Zugriff: <https://heizen.fnr.de/brennstoffe/holzbrennstoffe/holzbriketts/> [Zugriff 15.10.2018]

FNR (d) Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (ohne Datum): **Holzhackschnitzel.**

Online-Zugriff <https://heizen.fnr.de/brennstoffe/holzbrennstoffe/holzhackschnitzel/> [Zugriff 15.10.2018]

Hanisch, M. (2017): **Arten von Holzbriketts. Hartholz- und Weichholzbriketts.**

Online-Zugriff: <https://www.labu24.de/magazin/arten-von-holzbriketts-hartholz-und-weichholzbriketts.html> [Zugriff 15.10.2018]

Hartmann, H. & Reisinger, K. (2007): **Brennstoffeigenschaften und Mengenplanung**. In: **Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen**. Hrsg.: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR). Gülzow

Hoftechnik (ohne Datum): **Hartholz und Weichholz – Wo liegen die Unterschiede und womit heizt es sich am besten?**

Online-Zugriff <https://www.hoftechnik.com/lexikon/hartholz-und-weichholz-wo-liegen-die-unterschiede-und-womit-heizt-es-sich-am-besten/> [Zugriff 15.10.2018]

HKI Industrieverband Haus-, Heiz- und Küchentechnik e.V. (2018): Absatz-Entwicklung 1990–2017 Häusliche Einzelfeuerstätten. Frankfurt am Main

kaminholz-wissen.de (2018): **Holzbriketts kaufen. Wichtige Tipps zum Holzbriketts Kauf**. Online-Zugriff <http://www.kaminholz-wissen.de/holzbriketts.php> [Zugriff 15.10.2018]

KCP Kehrbaum Carbon Prozess (ohne Datum): **Eigenschaften Anthrazit Nuss 5**. Online-Zugriff <http://www.hausbrand-anthrazit.de/typische-werte/> [Zugriff 16.10.2018]

KWB – Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH (2017): **Vier Holzarten im direkten Brennstoffvergleich**. Online-Zugriff: <https://www.kwb.net/blog/article/2017/05/22/vier-holzarten-im-direkten-brennstoffvergleich/> [Zugriff 15.10.2018]

Jenner, N.; Passig, I.; Hartwig, J. () (2016): **Endbericht Messtechnische und Energetische Validierung des Effizienzhaus Plus „Pro-Klima-Haus“, Bad Homburg**. ina Planungsgesellschaft mbH Darmstadt. Online-Zugriff:

https://www.forschungsinitiative.de/fileadmin/user_upload/Netzwerk_Effizienzhaus_Plus/Bad_Homburg/Endbericht_22_Bad_Homburg.pdf [Zugriff 15.10.2018]

LAI Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (2017): **Auslegungsfragen / Vollzugsempfehlungen / Hinweise zur Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1.BImSchV**. Online-Zugriff: https://www.lai-immissionschutz.de/documents/2017_36_lai_handlungsempfehlung_feuerungsanlagen_1513173460.pdf [Zugriff 16.10.2018]

Landeshauptstadt München (2016): **Hinweise und Tipps zur Münchner Brennstoffverordnung**. Online-Zugriff: https://www.muenchen.de/rathaus/dam/jcr:9dcf2c99-483f-416d-ad26-d48c29030715/hinweise_tipps_brennstoffvo.pdf [Zugriff 13.11.2018]

MacPherson, S. (2016): **Heizen mit Holz oder Briketts - was ist besser?** Online-Zugriff: https://praxistipps.focus.de/heizen-mit-holz-oder-briketts-was-ist-besser_57133 [Zugriff 16.10.2018]

Matthes, F. C.; Busche, J.; Döring, U.; Emele, L.; Gores, S.; Harthan, R. O. et al. (2013): **Politiksznarien für den Klimaschutz VI. Treibhausgas-Emissionsszenarien bis zum Jahr 2030**. Öko-Institut; Institut für angewandte Ökologie; Forschungszentrum Jülich; Institut für Energie- und Klimaforschung; Systemforschung und Technologische Entwicklung (IEK-STE); Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin); Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (FhG-ISI). Texte 04/2013. Hrsg.: Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. Online-Zugriff: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4412.pdf> [Zugriff am 15 Oktober 2018]

PALIGO (a) Ratgeber, (ohne Datum): **Kennwerte von Steinkohle**. Welche Bedeutung haben Sie? Online-Zugriff: <https://www.paligo.de/ratgeber/heizen/kennwerte-von-steinkohle/> [Zugriff 16.10.2018]

PALIGO (b) Ratgeber (ohne Datum): **Kennwerte von Holzpellets**. Welche Bedeutung haben Sie? Online-Zugriff: <https://www.paligo.de/ratgeber/heizen/kennwerte-von-holzpellets/> [Zugriff 15.10.2018]

PALIGO (c) Ratgeber (ohne Datum): **Was ist das beste Kaminholz?**
Online-Zugriff <https://www.paligo.de/ratgeber/heizen/welches-ist-das-beste-kaminholz-hartholz-und-weichholz-im-ueberblick/> [Zugriff 15.10.2018]

Statistisches Bundesamt (2018): **Umweltnutzung und Wirtschaft. Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Teil 2: Energie**, Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. Online-Zugriff: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Querschnitt/UmweltnutzungundWirtschaftEnergieXLS_5850014.xlsx;jsessionid=04F944F66F736DE74AB922C55BE9D936.InternetLive2?_blob=publicationFile [Zugriff 15.10.2018]

Teibert, C., Volz, S. & Töfge, K., (2016): **Ermittlung und Aktualisierung von Emissionsfaktoren für das nationale Emissionsinventar bezüglich kleiner und mittlerer Feuerungsanlagen der Haushalte und Kleinverbraucher**. Hamburg. Hrsg.: Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

TFZ Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (2014): **Qualitätshackschnitzel nach DIN EN ISO 17225-4**.

TFZ Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (2015): **Richtig Heizen. Der Betrieb von Kaminöfen**. TFZ Wissen, Juli, Band 1.

UBA Umweltbundesamt (ohne Datum): **Glossar. Primärenergieverbrauch**. Online-Zugriff: <https://www.umweltbundesamt.de/service/glossar/p?tag=Primrenergieverbrauch#alphabar> [Zugriff 16.10.2018]

UZH Universität Zürich (ohne Datum): **Methodenberatung, Einfaktorielle Varianzanalyse**. Online-Zugriff: https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse_spss/unterschiede/zentral/evarianzmessw.html [Zugriff 16.10.2018]

Wuppertal Institut (2015): **Konsistenz und Aussagefähigkeit der Primärenergie-Faktoren für Endenergieträger im Rahmen der EnEV**. Diskussionspapier unter Mitarbeit von Dietmar Schüwer, Thomas Hanke und Hans-Jochen Luhmann. Wuppertal, Dezember 2015

ZIV – Zentralinnungsverband, Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks (2018): **Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks zum Anlagenbestand in Deutschland 2017**. Online-Zugriff: <https://www.schornsteinfeger.de/sonderdruck-2017.pdf> [Zugriff 16.10.2018]

ANLAGE A: MARKTÜBERSICHT

ANLAGE A - 1: Ofenhersteller von Produkten mit HKI-Qualitätszeichen (HKI, Stand 22.04.2017)

Alltrade TOPO GmbH	De	LEDA Werk GmbH & Co. KG Boekhoff & Co.	De
Attika Feuer AG	Ch	Limex Metallwerk Vertriebs & Handels GmbH	Hr
Austroflam GmbH	At	Lohberger Heiz- u. Kochgeräte-Technologie	At
Barbas BV	Nl	Max Blank GmbH	De
Berhard Kaschütz GmbH & Co. KG	At	Morsoe Jernstoeberie A/S	It
Brula GmbH	De	Nordpeis AS	No
BRUNNER GmbH	De	Ofen Innovativ OI GmbH	De
Buderus	De	Olsberg GmbH	De
Buderus / Bosch Thermotechnik GmbH	De	ORANIER Heiztechnik GmbH	De
Bullerjan GmbH	De	ORTNER GmbH	At
Caminos GmbH & Co. KG	De	Palazzetti Lelio S.p.A.	It
Cera Design	De	Piazzetta S. p. A.	It
Dovre N.V.	Be	RIKA Innovative Ofentechnik GmbH	At
DPU Profirenovierer GmbH	De	ROKOSSA Energietechnik GmbH	De
Drooff Kaminöfen GmbH & Co. KG	De	ROWI GmbH	De
Erwin Koppe GmbH	De	Rüegg Cheminée Schweiz AG	Ch
Eurotherm GmbH Deutschland	De	SCAN A/S	Dk
Fireplace Produktions- und Handelsgesell-	De	Schiedel GmbH & Co. KG	De
Firetube GmbH	De	Schmid Feuerungstechnik GmbH & Co. KG	De
Ganz Baukeramik AG	Ch	Skantherm Wagner GmbH & Co. KG	De
Gerco Scheffer Energy Systems	De	Skamol Group	Dk
GKT Heiz- & Klimatechnik GmbH	De	Spartherm Feuerungstechnik GmbH	De
Gruppo Piazzetta S.P.A.	It	Supra S.A.	Fr
Haas + Sohn Ofentechnik GmbH	De	Thorma Import/Export	De
Hark GmbH & Co. KG	De	TIBA AG	Ch
Hase Kaminofenbau GmbH	De	Uniproducs Industrial Limited	HK
Heta A/S	Dk	Varde Ovne A/S	Dk
Hwam A/S	Dk	Wamsler Haus- und Küchentechnik GmbH	De
Jotul AS	Dk	Willach KG	De
Justus GmbH	De	Wodtke GmbH	De
Krog Iversen & Co. A/S	Dk	Wolfshöher Tonwerke GmbH & Co. KG	De
KSW Kachelofen GmbH	De		

ANLAGE B: HEIZCHECK

Eingabemaske des HeizChecks (co2online-Portal zum Heizen:
<https://www.heizspiegel.de/heizcheck/>)

EINGABE

ERGEBNIS

INFO

1

2

3

4

Start

Standort

Gebäude

Verbrauch

Ich wohne in einem... * ⓘ


Ein- oder Zweifamilienhaus


Mehrfamilienhaus

Ich bin... * ⓘ


Hauseigentümer


Hausverwalter


Mieter


Wohnungs-
eigentümer

Ich habe (eine)... * ⓘ


Zentralheizung


Etagenheizung


Nachtspeicher

← Zurück

Weiter ⓘ

*Diese Angaben sind für die Berechnung notwendig.

EINGABE

ERGEBNIS

INFO

1

2

3

4

Start

Standort

Gebäude

Verbrauch

Geheizt wird mit * ⓘ

☐ Erdgas

☐ Fernwärme

☐ Flüssiggas

☐ Heizöl

☐ Holzpellets

☐ Luft-Wärmepumpe

☐ Wasser-Wärmepumpe

☐ Erd-Wärmepumpe

Baujahr des Gebäudes * ⓘ

PLZ des Gebäudestandortes * ⓘ

← Zurück

Weiter ⓘ

*Diese Angaben sind für die Berechnung notwendig.

EINGABE

ERGEBNIS

INFO

1

2

3

4

Start

Standort

Gebäude

Verbrauch

Beheizte Wohnfläche des Gebäudes in m² * ⓘ

120

Hat Ihr Haus einen beheizten Keller? * ⓘ

☐ ja ☒ nein

Ich habe Belege für * ⓘ

☒ 1 Jahr ☐ 2 Jahre
☐ 3 Jahre

Die Warmwasserbereitung im Gebäude erfolgt * ⓘ

☒ zentral ☐ dezentral

Der Warmwasserverbrauch * ⓘ

☒ ist unbekannt ☐ wird mit einem Wärmemengenzähler gemessen
☐ wird mit einem Wasserzähler gemessen

Nutzen Sie eine Zusatzheizung? * ⓘ

☒ ja ☐ nein

Die Zusatzheizung wird beheizt mit * ⓘ

☒ Brennholz ☐ Briketts
☐ Holzpellets ☐ Laubholz
☐ Nadelholz

EINGABE

ERGEBNIS

INFO

1

2

3

4

Start

Standort

Gebäude

Verbrauch

1. Abrechnungszeitraum Beginn / Ende * ⓘ

01.01.2017 31.12.2017

Heizenergieverbrauch des Gebäudes * ⓘ

-- bitte wählen --

Heizenergieverbrauch Zusatzheizung * ⓘ

-- bitte wählen --

Heizkosten des Gebäudes (Heizung & Warmwasser) * ⓘ

€

← Zurück Weiter →

*Diese Angaben sind für die Berechnung notwendig.

Häufigkeitstabellen und Histogramme

ANLAGE B - 1: Stichprobenverteilung nach Einflussgröße bj

		Gesamtstichprobe		sh_messung=1		sh_messung=3		Gebäudebestand 2014*	
Baujahr	bj	Häufigkeit	Anteil	Häufigkeit	Anteil	Häufigkeit	Anteil	Häufigkeit in 1.000	Anteil
vor 1918	1	2103	9,1%	160	8,7%	1696	8,8%	2845	15%
1919-1948	2	2110	9,1%	132	7,2%	1767	9,2%	2628	14%
1949-1978	3	9114	39,5%	638	34,8%	7740	40,2%	7311	40%
1979-1986	4	2658	11,5%	267	14,6%	2119	11,0%	1879	10%
1987-1990	5	1182	5,1%	149	8,1%	929	4,8%	531	3%
1991-2000	6	2892	12,5%	302	16,5%	2379	12,4%	1643	9%
2001-2010	7	1348	5,8%	115	6,3%	1124	5,8%	1333	7%
2011-2018	8	1671	7,2%	70	3,8%	1479	7,7%	282	2%
Total		23078	100%	1833	100%	19233	100%	18452	100%

ANLAGE B - 2: Stichprobenverteilung nach Einflussgröße a

		Gesamtstichprobe		sh_messung=1		sh_messung=3	
Fläche	a	Häufigkeit	Anteil	Häufigkeit	Anteil	Häufigkeit	Anteil
< 125 m2	1	4668	20,2%	179	9,8%	4146	21,6%
125 m2 ≤ x < 175 m2	2	6400	27,7%	487	26,6%	5322	27,7%
175 m2 ≤ x < 225 m2	3	5877	25,5%	539	29,4%	4811	25,0%
≥ 225 m2	4	6133	26,6%	628	34,3%	4954	25,8%
Total		23078	100,0%	1833	100,0%	19233	100,0%

ANLAGE B - 3: Stichprobenverteilung nach Einflussgröße energietraeger_ph

Energieträger	Energie- traeger_ph	Häufigkeit	Anteil	Häufigkeit	Anteil	Häufigkeit	Anteil
Erdgas	1	8371	36,3%	480	26,2%	7344	38,2%
Fernwärme	2	903	3,9%	33	1,8%	828	4,3%
Flüssiggas	3	485	2,1%	66	3,6%	360	1,9%
Heizöl	4	7646	33,1%	792	43,2%	6248	32,5%
Holzpellets	5	686	3,0%	76	4,1%	558	2,9%
Strom	6	3769	16,3%	309	16,9%	2861	14,9%
Wärmepumpe	7	1218	5,3%	77	4,2%	1034	5,4%
Total		23078	100,0%	1833	100,0%	19233	100,0%

ANLAGE B - 4: Stichprobenverteilung nach Einflussgröße wwB

		Gesamtstichprobe		sh_messung=1		sh_messung=3	
Warmwasser Messung	wwB	Häufigkeit	Anteil	Häufigkeit	Anteil	Häufigkeit	Anteil
geschätzt	1	14026	60,8%	1165	63,6%	11773	61,2%
gemessen	2	2594	11,2%	218	11,9%	2222	11,6%
gemessen wmz	3	557	2,4%	42	2,3%	482	2,5%
NULL (dezentrale Warmwasseraufbereitung)	4	5901	25,6%	408	22,3%	4756	24,7%
Total		23078	100,0%	1833	100,0%	19233	100,0%

ANLAGE B - 5: Stichprobenverteilung nach Einflussgröße sh_messung

		Gesamtstichprobe	
Sek. Heizsystem	sh_messung	Häufigkeit	Anteil
Null (keine Zusatzheizung)	3	19233	82,5%
Verbrauchserfassung	1	1833	9,5%
Keine Verbrauchserfassung	2	2012	8,0%
Total		23078	100,0%

ANLAGE B - 6: Stichprobenverteilung nach Einflussgröße energietraeger_sh

		Gesamtstichprobe		Gesamtstichprobe	
Sek. Heizsystem Energieträger	energetraeger_sh	Häufigkeit	Anteil	Häufigkeit	Anteil
NULL (keine Zusatzheizung)	6	19233	82,5%		
Brennholz	1	3297	14,9%	3297	85,7%
Laubholz	2	205	1,0%	205	5,3%
Nadelholz	3	67	0,3%	67	1,7%
Holzpellets	4	180	0,8%	180	4,7%
Briketts	5	96	0,4%	96	2,5%
Total		23078	100,0%	3845	100,0%

ANLAGE B - 7: Häufigkeitstabellen von SH

	Untere	Obere			Relative	Kumulative	Kum. Rel.
Klasse	Grenze	Grenze	Mittelpunkt	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit
	bei oder unterhalb	0		0	0,0000	0	0,0000
1	0	20,0	10,0	384	0,2095	384	0,2095
2	20	40,0	30,0	551	0,3006	935	0,5101
3	40	60,0	50,0	376	0,2051	1311	0,7152
4	60	80,0	70,0	225	0,1227	1536	0,8380
5	80	100,0	90,0	142	0,0775	1678	0,9154
6	100	120,0	110,0	74	0,0404	1752	0,9558
7	120	140,0	130,0	33	0,0180	1785	0,9738
8	140	160,0	150,0	19	0,0104	1804	0,9842
9	160	180,0	170,0	14	0,0076	1818	0,9918
10	180	200,0	190,0	6	0,0033	1824	0,9951
11	200	220,0	210,0	4	0,0022	1828	0,9973
12	220	240,0	230,0	1	0,0005	1829	0,9978
13	240	260,0	250,0	2	0,0011	1831	0,9989
14	260	280,0	270,0	1	0,0005	1832	0,9995
15	280	300,0	290,0	0	0,0000	1832	0,9995
	oberhalb	300		1	0,0005	1833	1,0000

ANLAGE B - 8: Häufigkeitstabellen von EVKW_PH

	Untere	Obere			Relative	Kumulative	Kum. Rel.
Klasse	Grenze	Grenze	Mittelpunkt	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit
	bei oder unterhalb	0		10	0,0004	10	0,0004
1	0	20,0	10,0	957	0,0415	967	0,0419
2	20	40,0	30,0	2383	0,1033	3350	0,1452
3	40	60,0	50,0	1987	0,0861	5337	0,2313
4	60	80,0	70,0	2595	0,1124	7932	0,3437
5	80	100,0	90,0	2990	0,1296	10922	0,4733
6	100	120,0	110,0	3125	0,1354	14047	0,6087
7	120	140,0	130,0	2626	0,1138	16673	0,7225
8	140	160,0	150,0	1980	0,0858	18653	0,8083
9	160	180,0	170,0	1384	0,0600	20037	0,8682
10	180	200,0	190,0	974	0,0422	21011	0,9104
11	200	220,0	210,0	629	0,0273	21640	0,9377
12	220	240,0	230,0	480	0,0208	22120	0,9585
13	240	260,0	250,0	365	0,0158	22485	0,9743
14	260	280,0	270,0	233	0,0101	22718	0,9844
15	280	300,0	290,0	197	0,0085	22915	0,9929
16	300	320,0	310,0	128	0,0055	23043	0,9985
17	320	340,0	330,0	32	0,0014	23075	0,9999
18	340	360,0	350,0	3	0,0001	23078	1,0000
19	360	380,0	370,0	0	0,0000	23078	1,0000
20	380	400,0	390,0	0	0,0000	23078	1,0000
	oberhalb	400		0	0,0000	23078	1,0000

ANLAGE B - 9: Häufigkeitstabellen von EVKW_GES

	Untere	Obere			Relative	Kumulative	Kum. Rel.
Klasse	Grenze [kWh/(m²*a)]	Grenze [kWh/(m²*a)]	Mittelpunkt [kWh/(m²*a)]	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit
	bei oder unterhalb	0		0	0,0000	0	0,0000
1	0	20,0	10,0	795	0,0377	795	0,0377
2	20	40,0	30,0	2001	0,0950	2796	0,1327
3	40	60,0	50,0	1607	0,0763	4403	0,2090
4	60	80,0	70,0	2081	0,0988	6484	0,3078
5	80	100,0	90,0	2624	0,1246	9108	0,4324
6	100	120,0	110,0	2877	0,1366	11985	0,5689
7	120	140,0	130,0	2562	0,1216	14547	0,6905
8	140	160,0	150,0	1986	0,0943	16533	0,7848
9	160	180,0	170,0	1422	0,0675	17955	0,8523
10	180	200,0	190,0	1004	0,0477	18959	0,9000
11	200	220,0	210,0	656	0,0311	19615	0,9311
12	220	240,0	230,0	489	0,0232	20104	0,9543
13	240	260,0	250,0	364	0,0173	20468	0,9716
14	260	280,0	270,0	242	0,0115	20710	0,9831
15	280	300,0	290,0	203	0,0096	20913	0,9927
16	300	320,0	310,0	123	0,0058	21036	0,9986
17	320	340,0	330,0	28	0,0013	21064	0,9999
18	340	360,0	350,0	2	0,0001	21066	1,0000
19	360	380,0	370,0	0	0,0000	21066	1,0000
20	380	400,0	390,0	0	0,0000	21066	1,0000
	oberhalb	400		0	0,0000	21066	1,0000

ANLAGE B - 10: Häufigkeitstabellen von SH/EVKW_GES

	Untere	Obere			Relative	Kumulative	Kum. Rel.
Klasse	Grenze [kWh/(m²*a)]	Grenze [kWh/(m²*a)]	Mittelpunkt [kWh/(m²*a)]	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit
	bei oder unterhalb	0%		1	0,0005	1	0,0005
1	0%	10,0%	5,0%	133	0,0726	134	0,0731
2	10,0%	20,0%	15,0%	312	0,1702	446	0,2433
3	20,0%	30,0%	25,0%	382	0,2084	828	0,4517
4	30,0%	40,0%	35,0%	317	0,1729	1145	0,6247
5	40,0%	50,0%	45,0%	263	0,1435	1408	0,7681
6	50,0%	60,0%	55,0%	170	0,0927	1578	0,8609
7	60,0%	70,0%	65,0%	98	0,0535	1676	0,9143
8	70,0%	80,0%	75,0%	68	0,0371	1744	0,9514
9	80,0%	90,0%	85,0%	41	0,0224	1785	0,9738
10	90,0%	100,0%	95,0%	40	0,0218	1825	0,9956
	oberhalb	100,0%		8	0,0044	1833	1,0000

ANLAGE B - 11: Häufigkeitstabelle von SH_abs

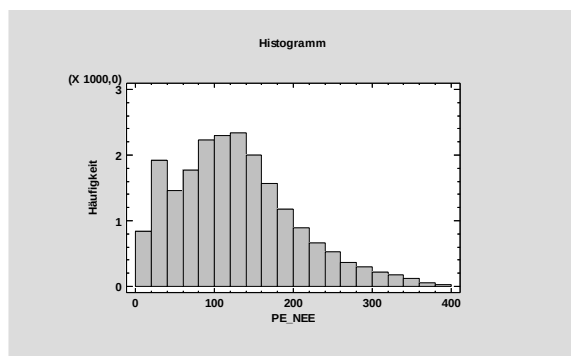
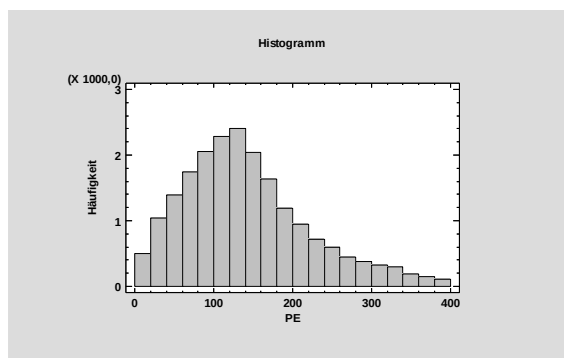
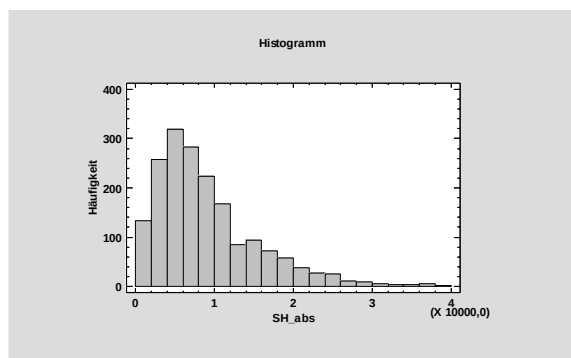
	Untere	Obere			Relative	Kumulative	Kum. Rel.
Klasse	Grenze [kWh/a]	Grenze [kWh/a]	Mittelpunkt [kWh/a]	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit
	bei oder unterhalb	0		0	0,0000	0	0,0000
1	0	2000,0	1000,0	133	0,0726	133	0,0726
2	2000	4000,0	3000,0	257	0,1402	390	0,2128
3	4000	6000,0	5000,0	319	0,1740	709	0,3868
4	6000	8000,0	7000,0	282	0,1538	991	0,5406
5	8000	10000,0	9000,0	223	0,1217	1214	0,6623
6	10000	12000,0	11000,0	168	0,0917	1382	0,7540
7	12000	14000,0	13000,0	84	0,0458	1466	0,7998
8	14000	16000,0	15000,0	93	0,0507	1559	0,8505
9	16000	18000,0	17000,0	72	0,0393	1631	0,8898
10	18000	20000,0	19000,0	57	0,0311	1688	0,9209
11	20000	22000,0	21000,0	38	0,0207	1726	0,9416
12	22000	24000,0	23000,0	28	0,0153	1754	0,9569
13	24000	26000,0	25000,0	25	0,0136	1779	0,9705
14	26000	28000,0	27000,0	11	0,0060	1790	0,9765
15	28000	30000,0	29000,0	9	0,0049	1799	0,9815
16	30000	32000,0	31000,0	5	0,0027	1804	0,9842
17	32000	34000,0	33000,0	4	0,0022	1808	0,9864
18	34000	36000,0	35000,0	3	0,0016	1811	0,9880
19	36000	38000,0	37000,0	6	0,0033	1817	0,9913
20	38000	40000,0	39000,0	2	0,0011	1819	0,9924
	oberhalb	40000		14	0,0076	1833	1,0000

ANLAGE B - 12: Häufigkeitstabelle PE

	Untere	Obere			Relative	Kumulative	Kum. Rel.
Klasse	Grenze	Grenze	Mittelpunkt	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit
	bei oder unterhalb	0		0	0,0000	0	0,0000
1	0	20,0	10,0	499	0,0237	499	0,0237
2	20	40,0	30,0	1047	0,0497	1546	0,0734
3	40	60,0	50,0	1389	0,0659	2935	0,1393
4	60	80,0	70,0	1741	0,0826	4676	0,2220
5	80	100,0	90,0	2053	0,0975	6729	0,3194
6	100	120,0	110,0	2286	0,1085	9015	0,4279
7	120	140,0	130,0	2405	0,1142	11420	0,5421
8	140	160,0	150,0	2044	0,0970	13464	0,6391
9	160	180,0	170,0	1630	0,0774	15094	0,7165
10	180	200,0	190,0	1190	0,0565	16284	0,7730
11	200	220,0	210,0	952	0,0452	17236	0,8182
12	220	240,0	230,0	717	0,0340	17953	0,8522
13	240	260,0	250,0	596	0,0283	18549	0,8805
14	260	280,0	270,0	448	0,0213	18997	0,9018
15	280	300,0	290,0	381	0,0181	19378	0,9199
16	300	320,0	310,0	332	0,0158	19710	0,9356
17	320	340,0	330,0	293	0,0139	20003	0,9495
18	340	360,0	350,0	194	0,0092	20197	0,9587
19	360	380,0	370,0	145	0,0069	20342	0,9656
20	380	400,0	390,0	103	0,0049	20445	0,9705
	oberhalb	400		621	0,0295	21066	1,0000

ANLAGE B - 13: Häufigkeitstabelle von PE_NEE

	Untere	Obere			Relative	Kumulative	Kum. Rel.
Klasse	Grenze	Grenze	Mittelpunkt	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit
	bei oder unterhalb	0		0	0,0000	0	0,0000
1	0	20,0	10,0	835	0,0396	835	0,0396
2	20	40,0	30,0	1921	0,0912	2756	0,1308
3	40	60,0	50,0	1454	0,0690	4210	0,1998
4	60	80,0	70,0	1771	0,0841	5981	0,2839
5	80	100,0	90,0	2231	0,1059	8212	0,3898
6	100	120,0	110,0	2292	0,1088	10504	0,4986
7	120	140,0	130,0	2342	0,1112	12846	0,6098
8	140	160,0	150,0	2002	0,0950	14848	0,7048
9	160	180,0	170,0	1570	0,0745	16418	0,7794
10	180	200,0	190,0	1181	0,0561	17599	0,8354
11	200	220,0	210,0	895	0,0425	18494	0,8779
12	220	240,0	230,0	666	0,0316	19160	0,9095
13	240	260,0	250,0	523	0,0248	19683	0,9343
14	260	280,0	270,0	365	0,0173	20048	0,9517
15	280	300,0	290,0	299	0,0142	20347	0,9659
16	300	320,0	310,0	221	0,0105	20568	0,9764
17	320	340,0	330,0	171	0,0081	20739	0,9845
18	340	360,0	350,0	119	0,0056	20858	0,9901
19	360	380,0	370,0	52	0,0025	20910	0,9926
20	380	400,0	390,0	31	0,0015	20941	0,9941
	oberhalb	400		125	0,0059	21066	1,0000



ANLAGE B - 14: Histogramme der Zielgrößen SH_abs, PE, PE_NEE

Test auf Normalverteilung

ANLAGE B - 15: Test nach auf Normalverteilung ausgewählter Zielgrößen

Zielwert	Stufe	Anzahl	Chi- Quadrat [p-Wert]	Shapiro- Wilk-W [p-Wert]	Schiefe z- Wert [p-Wert]	Wölbung z-Wert [p-Wert]
SH	bj=1	160	1,05E-04	0	7,40E-06	3,32E-06
	bj=2	132	0,00781767	2,32E-13	0,0003456	0,00384107
	bj=3	638	0	0	3,00E-13	2,68E-07
	bj=4	267	8,44E-08	0	1,14E-06	2,67E-04
	bj=5	149	9,74E-10	0	1,11E-06	8,59E-06
	bj=6	302	8,20E-10	0	7,33E-14	1,11E-15
	bj=7	115	3,60E-08	0	2,37E-08	1,02E-09
	bj=8	70	0,00014059	4,16E-12	0,00014312	2,6256E-05
	a=1	179	0,0772459	1,64E-09	0,00200126	0,114578
	a=2	487	2,22E-15	0,00E+00	7,55E-15	1,43E-12
	a=3	539	0	0	0	0
	a=4	628	0	0	0	8,90E-12
SH/EVKW_GES	-	1833	1,73E-04	0,00017261	6,4091E-05	0,689027
EVKW_SH	sh_messung=1	1833	6,73E-12	0	8,88E-16	4,04E-10
	sh_messung=3	(zu viele Daten)	0	(-)*	0	2,54E-06
EVKW_GES	sh_messung=1	1833	2,46E-10	0	2,21E-11	0,00500108
	sh_messung=3		0	(-)*	0	2,54E-06
PE	sh_messung=1	1833	0	0	0	0
	sh_messung=3		0	(-)*	0	0
PE_NEE	sh_messung=1	1833	0	0	0	0
	sh_messung=3		0	(-)*	0	0

Werte über 0,05 sind mit roter Schrift hervorgehoben. Hier wurde der Test auf Normalverteilung nicht abgelehnt

*keine Berechnung wegen zu großer Datenanzahl

Summenstatistik

ANLAGE B - 16: Summenstatistik – SH nach Gebäudebaujahr bj

Baujahr	bj	Anzahl	Arithm. Mittelwert [kWh/(m ² *a)]	Median [kWh/(m ² *a)]	Standard- abweichungen [kWh/(m ² *a)]	Variations- koeffizient [kWh/(m ² *a)]	Unteres Quartil [kWh/(m ² *a)]	Oberes Quartil [kWh/(m ² *a)]
≤ 1918	1	160	65,74	56,14	47,799	72,71%	31,77	93,975
1919 – 1948	2	132	57,08	46,69	42,107	73,77%	28,48	78,005
1949 – 1978	3	638	48,00	40,19	32,150	66,98%	23,65	66,67
1979 – 1986	4	267	48,32	40,33	34,160	70,70%	21,58	64,6
1987 – 1990	5	149	46,70	36,19	38,297	82,00%	20,64	55,35
1991 – 2000	6	302	43,25	35,87	32,124	74,27%	21,34	56,71
2001 – 2010	7	115	38,06	27,56	36,076	94,79%	15,39	50,86
2011 – 2018	8	70	39,74	31,04	36,264	91,26%	14,72	54,36
Total		1833	48,42	39,25	36,310	74,99%	22,43	64,58

ANLAGE B - 17: Summenstatistik – SH nach Gebäudenutzfläche a

Fläche [m]	a	Anzahl	Arithm. Mittelwert [kWh/(m ² *a)]	Median [kWh/(m ² *a)]	Standard- abweichungen [kWh/(m ² *a)]	Variations- koeffizient [kWh/(m ² *a)]	Unteres Quartil [kWh/(m ² *a)]	Oberes Quartil [kWh/(m ² *a)]
< 125	1	179	68,048	61,940	42,782	62,87%	34,6	92,4
125 ≤ x < 175	2	487	53,168	44,580	37,440	70,42%	27,4	67,31
175 ≤ x < 225	3	539	46,890	38,350	35,271	75,22%	22,9	61,31
≥ 225	4	628	40,461	31,400	31,394	77,59%	18,2	55,425
Total	Total	1833	48,421	39,250	36,310	74,99%	22,4	64,58

ANLAGE B - 18: Summenstatistik – SH nach Energieträger

Energie-träger Sekund-äres Heiz-system	energie-traeger_sh	Anzahl	Arithm. Mittelwert [kWh/(m ² *a)]	Median [kWh/(m ² *a)]	Standard- abweichungen [kWh/(m ² *a)]	Variations-Koeffizient [kWh/(m ² *a)]	Unteres Quartil [kWh/(m ² *a)]	Oberes Quartil [kWh/(m ² *a)]
Brennholz	1	1528	48,790	39,300	35,986	73,76%	23,4	64,535
Laubholz	2	129	56,490	49,690	41,561	73,57%	30,86	74
Nadelholz	3	31	45,598	33,340	39,283	86,15%	18,51	61,35
Holzpellets	4	104	37,510	26,320	31,023	82,71%	15,32	56,1
Briketts	5	41	39,099	29,940	34,107	87,23%	14,78	47,58
Total	Total	1833	48,421	39,250	36,310	74,99%	22,43	64,58

ANLAGE B - 19: Summenstatistik – SH/EVKW_GES nach Gebäudebaujahr bj

Gebäude-baujahr	bj	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard- abweichungen	Variations- koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
≤ 1918	1	160	41%	37%	24,49%	59,78%	22%	56%
1919 – 1948	2	132	38%	35%	22,44%	59,37%	21%	52%
1949 – 1978	3	638	35%	31%	20,78%	59,06%	20%	47%
1979 – 1986	4	267	36%	32%	20,34%	57,06%	21%	49%
1987 – 1990	5	149	34%	30%	20,67%	61,11%	19%	42%
1991 – 2000	6	302	36%	33%	19,15%	53,18%	22%	48%
2001 – 2010	7	115	42%	41%	19,35%	46,26%	26%	55%
2011 – 2018	8	70	51%	46%	29,82%	58,45%	28%	78%
Total	Total	1833	37%	33%	0,215063	58,14%	21%	49%

ANLAGE B - 20: Summenstatistik – SH/EVKW_GES nach Gebäudenutzfläche a

Fläche [m]	SH/EVKW_GES	Anzahl	Arithm. Mittelwert [kWh/a]	Median [kWh/a]	Standardabweichungen [kWh/a]	Variationskoeffizient	Unteres Quartil [kWh/a]	Oberes Quartil [kWh/a]
< 125	1	179	42%	40%	22%	52%	26%	57%
$125 \leq x < 175$	2	487	38%	35%	21%	54%	22%	51%
$175 \leq x < 225$	3	539	36%	32%	21%	58%	20%	47%
≥ 225	4	628	35%	30%	22%	63%	18%	48%
Total	Total	1833	37%	33%	22%	58%	21%	49%

ANLAGE B - 21: Summenstatistik – SH_abs nach Gebäudenutzfläche a

SH_ABS nach a	a	Anzahl	Arithm. Mittelwert [kWh/a]	Median [kWh/a]	Standardabweichungen [kWh/a]	Variationskoeffizient [kWh/a]	Unteres Quartil [kWh/a]	Oberes Quartil [kWh/a]
< 125	1	179	7.131	6.131	4.743	67%	3.924	9.450
$125 \leq x < 175$	2	487	8.044	6.840	5.585	69%	4.104	10.440
$175 \leq x < 225$	3	539	9.245	7.425	7.109	77%	4.604	11.863
≥ 225	4	628	11.200	8.804	8.732	78%	5.094	14.981
Total		1833	9.389	7.488	7.315	78%	4.470	11.880

Summenstatistik der EVKW_PH-Werte

ANLAGE B - 22: Summenstatistik – EVKW_PH nach Gebäudebaujahr bj

Einheit			[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]		[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=1))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variationskoeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	160	161,558	157,83	61,3688	37,99%	123,725	200,89
nicht vorhanden	2	1696	123,209	119,205	68,7706	55,82%	72,895	165,035
Total	Total	1856	126,515	123,04	68,9941	54,53%	76,705	168,885
Differenz (abs.)			38,35	38,63			50,83	35,86
Differenz (proz.)			31%	32%			70%	22%
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=2))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variationskoeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	132	152,536	148,03	5360,92%	35,15%	120,36	184,245
nicht vorhanden	2	1767	128,146	123,65	6788,43%	52,97%	80,82	169,74
Total	Total	1899	129,842	125,98	6726,54%	51,81%	82,89	170,78
Differenz (abs.)			24,39	24,38			39,54	14,51
Differenz (proz.)			19%	20%			49%	9%
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=3))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variationskoeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	638	141,084	135,06	51,0086	36,15%	105,32	170,78
nicht vorhanden	2	7740	127,29	123,225	65,5012	51,46%	83,175	166
Total	Total	8378	128,341	124,475	64,6133	50,35%	85,12	166,39
Differenz (abs.)			13,79	11,84			22,15	4,78
Differenz (proz.)			11%	10%			27%	3%
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=4))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variationskoeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	267	134,196	130,68	48,9271	36,46%	101,41	159,26
nicht vorhanden	2	2119	113,324	109,79	55,9263	49,35%	77,47	143,29
Total	Total	2386	115,659	112,455	55,5689	48,05%	79,96	145,9
Differenz (abs.)			20,87	20,89			23,94	15,97
Differenz (proz.)			18%	19%			31%	11%

Einheit			[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]		[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=5))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standardabweichungen	Variationskoeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	148	135,406	123,65	51,7079	38,19%	102,145	158,055
nicht vorhanden	2	930	110,591	107,785	54,7786	49,53%	75,97	137,97
Total	Total	1078	113,998	111,145	55,0116	48,26%	79,91	141,8
Differenz (abs.)			24,82	15,87			26,18	20,09
Differenz (proz.)			22%	15%			34%	15%
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=6))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standardabweichungen	Variationskoeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	302	119,801	112,77	4834,65%	40,36%	86,99	147,73
nicht vorhanden	2	2379	102,16	96,64	5065,08%	49,58%	70,04	125,91
Total	Total	2681	104,147	98,37	5069,55%	48,68%	71,5	128,74
Differenz (abs.)			17,64	16,13			16,95	21,82
Differenz (proz.)			17%	17%			24%	17%
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=7))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standardabweichungen	Variationskoeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	115	85,741	77,87	48,7812	56,89%	52,44	107,06
nicht vorhanden	2	1124	75,2107	68,07	48,4363	64,40%	40,33	97,505
Total	Total	1239	76,1881	68,78	48,5449	63,72%	41,54	98,5
Differenz (abs.)			10,53	9,8			12,11	9,56
Differenz (proz.)			14%	14%			30%	10%
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=8))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standardabweichungen	Variationskoeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	70	76,9134	65,06	40,1317	52,18%	50,07	100,67
nicht vorhanden	2	1479	57,731	43,88	49,4881	85,72%	22,31	75,59
Total	Total	1549	58,5979	45,14	49,2544	84,06%	22,9	76,29
Differenz (abs.)			19,18	21,18			27,76	25,08
Differenz (proz.)			33%	48%			124%	33%

ANLAGE B - 23: Summenstatistik – EVKW_PH nach Gebäudnutzfläche a

Einheit			[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]		[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]
evkw_ph nach sh ((sh_messung<>2)&(a=1))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	179	100,076	87,92	59,4827	59,44%	62,25	132,5
nicht vorhanden	2	4146	119,687	110,545	76,9161	64,26%	54,71	172,22
Total	Total	4325	118,875	109,44	76,3682	64,24%	55,25	170,96
Differenz (abs.)			-19,61	-22,63			7,54	-39,72
Differenz (proz.)			-16%	-20%			14%	-23%
evkw_ph nach sh ((sh_messung<>2)&(a=2))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	486	87,4486	82,91	45,8664	52,45%	56,53	114,48
nicht vorhanden	2	5323	117,385	112,48	65,3024	55,63%	69,89	156,41
Total	Total	5809	114,88	109,06	64,4357	56,09%	Total	67,35
Differenz (abs.)			-29,94	-29,57			-13,36	-41,93
Differenz (proz.)			-26%	-26%			-19%	-27%
evkw_ph nach sh ((sh_messung<>2)&(a=3))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	539	86,703	84,49	43,8892	50,62%	58,44	109,34
nicht vorhanden	2	4811	110,445	107,17	59,9252	54,26%	68,44	146,31
Total	Total	5350	108,053	103,795	58,9406	54,55%	66,65	142,6
Differenz (abs.)			-23,74	-22,68			-10	-36,97
Differenz (proz.)			-21%	-21%			-15%	-25%
evkw_ph nach sh ((sh_messung<>2)&(a=4))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	628	75,5296	73,835	40,02	52,99%	47,45	101,88
nicht vorhanden	2	4954	105,795	104,3	54,3426	51,37%	69,53	136,42
Total	Total	5582	102,39	100,305	53,7795	52,52%	65,83	133,36
Differenz (abs.)			-30,27	-30,47			-22,08	-34,54
Differenz (proz.)			-29%	-29%			-32%	-25%

Summenstatistik der EVKW_GES-Werte

ANLAGE B - 24: Summenstatistik – EVKW_GES nach Gebäudebaujahr bj

Einheit			[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]		[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=1))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	160	161,558	157,83	61,3688	37,99%	123,725	200,89
nicht vorhanden	2	1696	123,209	119,205	68,7706	55,82%	72,895	165,035
Total	Total	1856	126,515	123,04	68,9941	54,53%	76,705	168,885
Differenz (abs.)			38,35	38,63			50,83	35,86
Differenz (proz.)			31%	32%			70%	22%
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=2))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	132	152,536	148,03	5360,92%	35,15%	120,36	184,245
nicht vorhanden	2	1767	128,146	123,65	6788,43%	52,97%	80,82	169,74
Total	Total	1899	129,842	125,98	6726,54%	51,81%	82,89	170,78
Differenz (abs.)			24,39	24,38			39,54	14,51
Differenz (proz.)			19%	20%			49%	9%
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=3))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	638	141,084	135,06	51,0086	36,15%	105,32	170,78
nicht vorhanden	2	7740	127,29	123,225	65,5012	51,46%	83,175	166
Total	Total	8378	128,341	124,475	64,6133	50,35%	85,12	166,39
Differenz (abs.)			13,79	11,84			22,15	4,78
Differenz (proz.)			11%	10%			27%	3%
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=4))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	267	134,196	130,68	48,9271	36,46%	101,41	159,26
nicht vorhanden	2	2119	113,324	109,79	55,9263	49,35%	77,47	143,29
Total	Total	2386	115,659	112,455	55,5689	48,05%	79,96	145,9
Differenz (abs.)			20,87	20,89			23,94	15,97
Differenz (proz.)			18%	19%			31%	11%

Einheit				[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]		[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=5))									
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil	
vorhanden	1	148	135,406	123,65	51,7079	38,19%	102,145	158,055	
nicht vorhanden	2	930	110,591	107,785	54,7786	49,53%	75,97	137,97	
Total	Total	1078	113,998	111,145	55,0116	48,26%	79,91	141,8	
Differenz (abs.)			24,82	15,87			26,18	20,09	
Differenz (proz.)			22%	15%			34%	15%	
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=6))									
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil	
vorhanden	1	302	119,801	112,77	4834,65%	40,36%	86,99	147,73	
nicht vorhanden	2	2379	102,16	96,64	5065,08%	49,58%	70,04	125,91	
Total	Total	2681	104,147	98,37	5069,55%	48,68%	71,5	128,74	
Differenz (abs.)			17,64	16,13			16,95	21,82	
Differenz (proz.)			17%	17%			24%	17%	
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=7))									
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil	
vorhanden	1	115	85,741	77,87	48,7812	56,89%	52,44	107,06	
nicht vorhanden	2	1124	75,2107	68,07	48,4363	64,40%	40,33	97,505	
Total	Total	1239	76,1881	68,78	48,5449	63,72%	41,54	98,5	
Differenz (abs.)			10,53	9,8			12,11	9,56	
Differenz (proz.)			14%	14%			30%	10%	
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(bj=8))									
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil	
vorhanden	1	70	76,9134	65,06	40,1317	52,18%	50,07	100,67	
nicht vorhanden	2	1479	57,731	43,88	49,4881	85,72%	22,31	75,59	
Total	Total	1549	58,5979	45,14	49,2544	84,06%	22,9	76,29	
Differenz (abs.)			19,18	21,18			27,76	25,08	
Differenz (proz.)			33%	48%			124%	33%	

ANLAGE B - 25: Summenstatistik – EVKW_GES nach Gebäudenutzfläche a

Einheit			[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]		[kWh/(m ² *a)]	[kWh/(m ² *a)]
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(a=1))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	179	168,124	162,38	66,0556	39,29%	121,9	208,88
nicht vorhanden	2	4146	119,687	110,545	76,9161	64,26%	54,71	172,22
Total	Total	4325	121,691	113,5	77,0967	63,35%	56,94	174,65
Differenz (abs.)			48,44	51,84			67,19	36,66
Differenz (proz.)			40%	47%			123%	21%
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(a=2))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	486	140,634	135,6	56,4363	40,13%	103,85	177,2
nicht vorhanden	2	5323	117,393	112,48	65,3059	55,63%	69,89	156,45
Total	Total	5809	119,338	114,91	64,9259	54,41%	72,12	158,24
Differenz (abs.)			23,24	23,12			33,96	20,75
Differenz (proz.)			20%	21%			49%	13%
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(a=3))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	539	133,593	128,48	50,3611	37,70%	101,35	163,34
nicht vorhanden	2	4811	110,445	107,17	59,9252	54,26%	68,44	146,31
Total	Total	5350	112,777	109,88	59,4376	52,70%	71,79	148,32
Differenz (abs.)			23,15	21,31			32,91	17,03
Differenz (proz.)			21%	20%			48%	12%
evkw_ges nach sh ((sh_messung<>2)&(a=4))								
sek. Heizsystem	sh_vorhanden	Anzahl	Arithm. Mittelwert	Median	Standard-abweichungen	Variations-koeffizient	Unteres Quartil	Oberes Quartil
vorhanden	1	628	115,99	112,96	46,9984	40,52%	84,4	146,03
nicht vorhanden	2	4954	105,795	104,3	54,3426	51,37%	69,53	136,42
Total	Total	5582	106,942	105	53,6596	50,18%	71,35	137,87
Differenz (abs.)			10,2	8,66			14,87	9,61
Differenz (proz.)			10%	8%			21%	7%

ANLAGE C: VERBRAUCHERBEFRAGUNG



ANLAGE C - 1: Verbraucheransprache über die Kampagne Klima-sucht-Schutz (via Twitter am 08.03.2018).



ANLAGE C - 2: Verbraucheransprache via facebook (am 15.03.2018)

Kamine, Öfen & Co. – Umfrage zu ergänzenden Heizsystemen

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

vielen Dank, dass Sie sich für unsere Umfrage im Rahmen des Forschungsprojekts „Zusatzheizung“ Zeit nehmen. Dabei möchten wir mehr über Ihre Heizsituation und Ihren Umgang mit ergänzenden Heizsystemen wie Kaminen oder Öfen erfahren. Sie können auch an der Befragung teilnehmen, **wenn Sie keine ergänzenden Heizsysteme nutzen**.

Als Dankeschön verlosen wir unter allen Teilnehmern ein **iPad mini 4** und drei Exemplare des neuen Buches **„Ratgeber Heizung – Wärme und Wasser für mein Haus“** der Verbraucherzentrale.

Die Umfrage dauert maximal 15 Minuten und ist selbstverständlich **anonym**. Mit Klick auf „Weiter“ starten Sie die Umfrage.

Hinweis zum Datenschutz:

Die Umfrage läuft über einen sicheren Server in Deutschland und unterliegt damit den für Deutschland geltenden Datenschutzbestimmungen. Die Daten werden allein für den genannten Zweck erhoben. Eine kommerzielle Nutzung oder Weitergabe an Dritte findet nicht statt.

Kontakt:

Sollten Sie Fragen zur Umfrage haben, wenden Sie sich bitte an Katy Jahnke (co2online, Managerin Research) unter katy.jahnke@co2online.de.

Diese Umfrage enthält 61 Fragen.

ANLAGE C - 3: Online-Fragebogen der Verbraucherbefragung.

Fragegruppe 1:

Wie wohnen Sie?

* () Ich bin...

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ selbstnutzender Eigentümer eines Ein-/Zweifamilienhauses (auch Doppelhaushälfte oder Reihenhäuser) selbstnutzender Eigentümer eines Ein-/Zweifamilienhauses (auch Doppelhaushälfte oder Reihenhäuser)
- ☐ selbstnutzender Eigentümer einer Wohnung in einem Zweifamilienhaus selbstnutzender Eigentümer einer Wohnung in einem Zweifamilienhaus
- ☐ selbstnutzender Eigentümer einer Eigentumswohnung in einem Mehrfamilienhaus selbstnutzender Eigentümer einer Eigentumswohnung in einem Mehrfamilienhaus
- ☐ Mieter in einem Ein-/Zweifamilienhaus Mieter in einem Ein-/Zweifamilienhaus
- ☐ Mieter einer Wohnung in einem Mehrfamilienhaus Mieter einer Wohnung in einem Mehrfamilienhaus

() In meinem Haushalt lebt/leben... (freiwillige Angabe)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ eine Person eine Person
- ☐ zwei Personen zwei Personen
- ☐ drei Personen drei Personen
- ☐ vier Personen vier Personen
- ☐ fünf oder mehr Personen fünf oder mehr Personen
- ☐ keine Angabe keine Angabe

* () Baujahr des Gebäudes, in dem Sie wohnen:

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ vor 1919 vor 1919
- ☐ 1919 bis 1948 1919 bis 1948
- ☐ 1949 bis 1978 1949 bis 1978
- ☐ 1979 bis 1986 1979 bis 1986
- ☐ 1987 bis 1990 1987 bis 1990
- ☐ 1991 bis 2000 1991 bis 2000
- ☐ 2001 bis 2010 2001 bis 2010
- ☐ 2011 und später 2011 und später
- ☐ unbekannt unbekannt

* () Wie würden Sie Ihre Wohngegend beschreiben?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ Innenstadt Innenstadt
- ☐ Vorstadt/Stadtrand Vorstadt/Stadtrand
- ☐ stadtnah stadtnah
- ☐ stadtfrem stadtfrem

() In welchem Postleitzahlengebiet steht Ihr Gebäude? (freiwillige Angabe)

In diesem Feld darf nur ein ganzzahliger Wert eingetragen werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

* () Wurden das Gebäude oder einzelne Bauteile in den letzten 15 Jahren energetisch saniert?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ ja ja
- ☐ nein nein
- ☐ unbekannt unbekannt

*** () Welche Bauteile wurden energetisch saniert?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'ja' bei Frage '6 [A6]' (Wurden das Gebäude oder einzelne Bauteile in den letzten 15 Jahren energetisch saniert?)

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- ☐ Dämmung der Fassade Dämmung der Fassade
- ☐ Dämmung des Daches Dämmung des Daches
- ☐ Dämmung der obersten Geschossdecke Dämmung der obersten Geschossdecke
- ☐ Erneuerung der Fenster Erneuerung der Fenster
- ☐ Erneuerung der Heizanlage Erneuerung der Heizanlage
- ☐ Sonstiges:

Fragegruppe 2:

Wie heizen Sie?

Für die folgenden Fragen bitten wir Sie folgende Begriffsdefinitionen zu berücksichtigen:

Zentralheizung: zentrale Heizungsanlage zur Beheizung eines Gebäudes, hierzu zählen auch Anschlüsse an ein Nah- oder Fernwärmenetz sowie Nachtspeicherheizungen.

Einzelraumheizung: Heizsystem, das vorrangig zur Beheizung des Aufstellraums verwendet wird, sowie Herde (z. B. Kamin, Ofen, Kachel- und Speicherofen, elektrisch und gasbetriebene Stand-Heizgeräte).

Mehrraumheizung: Heizsystem, das zur Beheizung des Aufstellraums sowie der angrenzenden Räumen verwendet wird (z. B. Kofeiofen / Dauerbrandofen im Altbau).

Etagenheizung: Heizanlage zur Beheizung einer Etage bzw. Wohnung (z. B. Gastherme).

*** () Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?**

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ Es gibt nur eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude. Es gibt nur eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude.
- ☐ Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.
- ☐ Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.
- ☐ Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und eine Solarthermieanlage. Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und eine Solarthermieanlage.
- ☐ Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, eine Solarthermieanlage, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.
- ☐ Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, eine Solarthermieanlage, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.
- ☐ Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes. Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.
- ☐ Es gibt nur Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes. Es gibt nur Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes.
- ☐ Es gibt Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.
- ☐ Es gibt Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.
- ☐ sonstiges sonstiges

*** () Welcher Energieträger wird für Ihre Zentralheizung verwendet?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Es gibt nur eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und eine Solarthermieanlage.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, eine Solarthermieanlage, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ Erdgas Erdgas
- ☐ Fernwärme Fernwärme
- ☐ Heizöl Heizöl
- ☐ Flüssiggas Flüssiggas
- ☐ holzbasierete Brennstoffe (Scheitholz, Pellets, ...) holzbasierete Brennstoffe (Scheitholz, Pellets, ...)
- ☐ Strom (bei Nachtspeicherheizung) Strom (bei Nachtspeicherheizung)
- ☐ Strom (bei Wärmepumpe) Strom (bei Wärmepumpe)
- ☐ sonstige:

*** () Wie erfolgt die Warmwasseraufbereitung?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Es gibt nur eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude.' oder 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und eine Solarthermieanlage.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, eine Solarthermieanlage, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt nur Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' oder 'Es gibt Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ zentral zentral
- ☐ dezentral dezentral

Zentrale Warmwasseraufbereitung: Warmwasser wird zentral im Kessel der Heizanlage erwärmt.

Dezentrale Warmwasseraufbereitung: Erwärmung des Warmwassers erfolgt über einzelne Warmwasseraufbereiter (z. B. Durchlauferhitzer, Elektro- und Erdgas-Böiler) und ist vom Heizsystem entkoppelt.

*** () Wie groß ist die beheizte Wohnfläche des Hauses?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Mietet in einem Ein-/Zweifamilienhaus' oder 'selbstnutzender Eigentümer eines Ein-/Zweifamilienhauses (auch Doppelhaushälfte oder Reihenhauses)' bei Frage '1 [A1]' (Ich bin...) und Antwort war 'Es gibt nur Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' oder 'Es gibt Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, eine Solarthermieanlage, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und eine Solarthermieanlage.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt nur eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

*
m²

*** ()**

Wie groß ist die beheizte Wohnfläche der Wohnung?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Mietet einer Wohnung in einem Mehrfamilienhaus' oder 'selbstnutzender Eigentümer einer Eigentumswohnung in einem Mehrfamilienhaus' oder 'selbstnutzender Eigentümer einer Wohnung in einem Zweifamilienhaus' bei Frage '1 [A1]' (Ich bin...) und Antwort war NICHT 'sonstiges' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

*
m²

() Welchen Kesseltyp hat Ihre Zentral- bzw. Etagenheizung?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Erdgas' oder 'Flüssiggas' oder 'Heizöl' bei Frage '9 [B9]' (Welcher Energieträger wird für Ihre Zentralheizung verwendet?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ Brennwertkessel Brennwertkessel
- ☐ Niedertemperaturkessel Niedertemperaturkessel
- ☐ Standardkessel Standardkessel
- ☐ unbekannt unbekannt
- ☐ Sonstige:

() Welche Art Wärmepumpe wird als Zentralheizung genutzt?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war bei Frage '9 [B9]' (Welcher Energieträger wird für Ihre Zentralheizung verwendet?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ Luft-Wasser Wärmepumpe Luft-Wasser Wärmepumpe
- ☐ Luft-Luft Wärmepumpe Luft-Luft Wärmepumpe
- ☐ Sole-Wasser Wärmepumpe (Erdsonde) Sole-Wasser Wärmepumpe (Erdsonde)
- ☐ Sole-Wasser Wärmepumpe (Kollektor) Sole-Wasser Wärmepumpe (Kollektor)
- ☐ Wasser-Wasser Wärmepumpe Wasser-Wasser Wärmepumpe

*** () Welche Art von holzbasierten Festbrennstoffen wird für den Festbrennstoffkessel genutzt?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'holzbasierte Brennstoffe (Scheitholz, Pellets, ...)' bei Frage '9 [B9]' (Welcher Energieträger wird für Ihre Zentralheizung verwendet?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ Holzpellets Holzpellets
- ☐ Scheitholz Scheitholz
- ☐ Hackschnitzel Hackschnitzel
- ☐ sonstige: sonstige:

*** () In welchem Jahr wurde die Zentral- bzw. Etagenheizung in Betrieb genommen?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Es gibt nur eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und eine Solarthermieanlage.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, eine Solarthermieanlage, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt nur Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' oder 'Es gibt Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ vor 1974 vor 1974
- ☐ 1974 – 1984 1974 – 1984
- ☐ 1985 – 1994 1985 – 1994
- ☐ 1995 – 2010 1995 – 2010
- ☐ ab 2011 ab 2011
- ☐ unbekannt unbekannt

*** ()**

Liegen Ihnen Verbrauchsdaten der Zentral- bzw. Etagenheizung des letzten Jahres vor?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Es gibt nur eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und eine Solarthermieanlage.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, eine Solarthermieanlage, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt nur Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' oder 'Es gibt Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ ja ja
- ☐ nein nein

*** () In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Scenario 1 -----

Antwort war 'Erdgas' bei Frage '9 [B9]' (Welcher Energieträger wird für Ihre Zentralheizung verwendet?) und Antwort war 'ja' bei Frage '17 [B14]' (Liegen Ihnen Verbrauchsdaten der Zentral- bzw. Etagenheizung des letzten Jahres vor?)

----- oder Scenario 2 -----

Antwort war 'Es gibt nur Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' oder 'Es gibt Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' bei Frage '6 [B6]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war 'ja' bei Frage '17 [B14]' (Liegen Ihnen Verbrauchsdaten der Zentral- bzw. Etagenheizung des letzten Jahres vor?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ kWh kWh
- ☐ MWh MWh
- ☐ m³ (Gas) m³ (Gas)

() In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Scenario 1 -----

Antwort war 'Fernwärme' bei Frage '9 [B9]' (Welcher Energieträger wird für Ihre Zentralheizung verwendet?) und Antwort war 'ja' bei Frage '17 [B14]' (Liegen Ihnen Verbrauchsdaten der Zentral- bzw. Etagenheizung des letzten Jahres vor?)

----- oder Scenario 2 -----

Antwort war 'Strom (bei Nachtspeicherheizung)' bei Frage '9 [B9]' (Welcher Energieträger wird für Ihre Zentralheizung verwendet?) und Antwort war 'ja' bei Frage '17 [B14]' (Liegen Ihnen Verbrauchsdaten der Zentral- bzw. Etagenheizung des letzten Jahres vor?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ kWh kWh
- ☐ MWh MWh

() In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Heizöl' bei Frage '9 [B9]' (Welcher Energieträger wird für Ihre Zentralheizung verwendet?) und Antwort war 'ja' bei Frage '17 [B14]' (Liegen Ihnen Verbrauchsdaten der Zentral- bzw. Etagenheizung des letzten Jahres vor?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ kWh kWh
- ☐ MWh MWh
- ☐ Liter (Heizöl) Liter (Heizöl)

*** () In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Flüssiggas' bei Frage '9 [B9]' (Welcher Energieträger wird für Ihre Zentralheizung verwendet?) und Antwort war 'ja' bei Frage '17 [B14]' (Liegen Ihnen Verbrauchsdaten der Zentral- bzw. Etagenheizung des letzten Jahres vor?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ kWh kWh
- ☐ MWh MWh
- ☐ kg (Flüssiggas) kg (Flüssiggas)
- ☐ l (Flüssiggas) l (Flüssiggas)
- ☐ m³ (Flüssiggas) m³ (Flüssiggas)

*** () In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Strom (bei Wärmepumpe)' bei Frage '9 [B9]' (Welcher Energieträger wird für Ihre Zentralheizung verwendet?) und Antwort war 'ja' bei Frage '17 [B14]' (Liegen Ihnen Verbrauchsdaten der Zentral- bzw. Etagenheizung des letzten Jahres vor?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ kWh kWh
- ☐ MWh MWh

*** () In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'holzasierte Brennstoffe (Scheitholz, Pellets, ...)' bei Frage '9 [B9]' (Welcher Energieträger wird für Ihre Zentralheizung verwendet?) und Antwort war 'ja' bei Frage '17 [B14]' (Liegen Ihnen Verbrauchsdaten der Zentral- bzw. Etagenheizung des letzten Jahres vor?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ kWh kWh
- ☐ MWh MWh
- ☐ kg Laubholz kg Laubholz
- ☐ t Laubholz t Laubholz
- ☐ fm Laubholz fm Laubholz
- ☐ rm Laubholz rm Laubholz
- ☐ srm Laubholz srm Laubholz
- ☐ kg Nadelholz kg Nadelholz
- ☐ t Nadelholz t Nadelholz
- ☐ fm Nadelholz fm Nadelholz
- ☐ rm Nadelholz rm Nadelholz
- ☐ srm Nadelholz srm Nadelholz
- ☐ kg Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart) kg Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart)
- ☐ t Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart) t Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart)
- ☐ fm Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart) fm Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart)
- ☐ rm Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart) rm Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart)
- ☐ srm Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart) srm Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart)
- ☐ kg Holzpellets kg Holzpellets
- ☐ t Holzpellets t Holzpellets
- ☐ fm Holzpellets fm Holzpellets
- ☐ rm Holzpellets rm Holzpellets
- ☐ srm Holzpellets srm Holzpellets
- ☐ kg Holzbriketts kg Holzbriketts
- ☐ t Hackschnitzel t Hackschnitzel
- ☐ rm Hackschnitzel rm Hackschnitzel
- ☐ srm Hackschnitzel srm Hackschnitzel

fm - Festmeter; rm - Raummeter; srm - Schüttraummeter

*** () Wie hoch war der Verbrauch der Zentral- bzw. Etagenheizung im Abrechnungsjahr?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Scenario 1 -----

Antwort war 'kWh' bei Frage '18 [B15a]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 2 -----

Antwort war 'kWh' bei Frage '19 [B15b]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 3 -----

Antwort war 'kWh' bei Frage '20 [B15c]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 4 -----

Antwort war 'kWh' bei Frage '21 [B15d]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 5 -----

Antwort war 'kWh' bei Frage '22 [B15e]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 6 -----

Antwort war 'kWh' bei Frage '23 [B15f]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

•
kWh

*** () Wie hoch war der Verbrauch der Zentral- bzw. Etagenheizung im Abrechnungsjahr?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Scenario 1 -----

Antwort war 'MWh' bei Frage '18 [B15a]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 2 -----

Antwort war 'MWh' bei Frage '19 [B15b]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 3 -----

Antwort war 'MWh' bei Frage '20 [B15c]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 4 -----

Antwort war 'MWh' bei Frage '21 [B15d]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 5 -----

Antwort war 'MWh' bei Frage '22 [B15e]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 6 -----

Antwort war 'MWh' bei Frage '23 [B15f]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

•
MWh

*** () Wie hoch war der Verbrauch der Zentral- bzw. Etagenheizung im Abrechnungsjahr?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Scenario 1 -----

Antwort war 'm³ (Gas)' bei Frage '18 [B15a]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 2 -----

Antwort war bei Frage '20 [B15c]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 3 -----

Antwort war 'm³ (Flüssiggas)' bei Frage '21 [B15d]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

•
m³

*** () Wie hoch war der Verbrauch der Zentral- bzw. Etagenheizung im Abrechnungsjahr?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Scenario 1 -----

Antwort war 'Liter (Heizöl)' bei Frage '20 [B15c]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 2 -----

Antwort war 'l (Flüssiggas)' bei Frage '21 [B15d]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 3 -----

Antwort war 'l (Flüssiggas)' bei Frage '21 [B15d]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

•
Liter

*** () Wie hoch war der Verbrauch der Zentral- bzw. Etagenheizung im Abrechnungsjahr?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Scenario 1 -----

Antwort war 'kg Laubholz' oder 'kg Nadelholz' oder 'kg Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart)' oder 'kg Holzpellets' oder 'kg Holzbriketts' bei Frage '23 [B15f]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

----- oder Scenario 2 -----

Antwort war 'kg (Flüssiggas)' bei Frage '21 [B15d]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

•
kg

*** () Wie hoch war der Verbrauch der Zentral- bzw. Etagenheizung im Abrechnungsjahr?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'fm Laubholz' oder 'fm Nadelholz' oder 'fm Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart)' oder 'fm Holzpellets' bei Frage '23 [B15f]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?) und Antwort war 'ja' bei Frage '17 [B14]' (Liegen Ihnen Verbrauchsdaten der Zentral- bzw. Etagenheizung des letzten Jahres vor?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

•

fm

*** () Wie hoch war der Verbrauch der Zentral- bzw. Etagenheizung im Abrechnungsjahr?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'srm Laubholz' oder 'srm Nadelholz' oder 'srm Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart)' oder 'srm Holzpellets' oder 'srm Hackschnitzel' bei Frage '23 [B15f]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?) und Antwort war 'ja' bei Frage '17 [B14]' (Liegen Ihnen Verbrauchsdaten der Zentral- bzw. Etagenheizung des letzten Jahres vor?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

•

srm

*** () Wie hoch war der Verbrauch der Zentral- bzw. Etagenheizung im Abrechnungsjahr?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'rm Laubholz' oder 'rm Nadelholz' oder 'rm Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart)' oder 'rm Holzpellets' oder 'rm Hackschnitzel' bei Frage '23 [B15f]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

•

rm

*** () Wie hoch war der Verbrauch der Zentral- bzw. Etagenheizung im Abrechnungsjahr?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

—— Scenario 1 ——

Antwort war bei Frage '21 [B15d]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

—— oder Scenario 2 ——

Antwort war 't Laubholz' oder 't Nadelholz' oder 't Brennholz (gemischt bzw. unbekannter Holzart)' oder 't Holzpellets' oder 't Hackschnitzel' bei Frage '23 [B15f]' (In welcher Einheit wird Ihr Verbrauch dokumentiert?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

•

t

*** () Wie wird die Solarthermieanlage genutzt?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und eine Solarthermieanlage.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, eine Solarthermieanlage, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ nur zur Warmwasseraufbereitung nur zur Warmwasseraufbereitung
- ☐ Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung

() Falls bekannt, wie groß ist die Kollektorfläche der Solarthermieanlage in m²?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, eine Solarthermieanlage, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und eine Solarthermieanlage.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

- m²

*** () Welche Art Einzelraum- und Mehrraumheizungen nutzen Sie?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, eine Solarthermieanlage, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?)

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- ☐ Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe (z. B. Holz- und Kohleöfen) Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe (z. B. Holz- und Kohleöfen)
- ☐ elektrisch betriebene Heizgeräte (z. B. Radiatoren, Heizlüfter, usw.) elektrisch betriebene Heizgeräte (z. B. Radiatoren, Heizlüfter, usw.)
- ☐ gasbetriebene Einzelraumheizungen (z. B. Gas-Heizöfen, Gaskamine, usw.) gasbetriebene Einzelraumheizungen (z. B. Gas-Heizöfen, Gaskamine, usw.)
- ☐ Öfen Öfen
- ☐ sonstiges:

Definition Feuerungsanlage: Anlage, bei der durch Verfeuerung von Brennstoffen Wärme erzeugt wird; zur Anlage gehören Feuerstätte, Luftzuführung und Abgasanlage (z. B. Ofen, Kamin, Herd usw.)

()

Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war "Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe (z. B. Holz- und Kohleöfen)" bei Frage '35 [B19a]' (Welche Art Einzelraum- und Mehrraumheizungen nutzen Sie?)

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	Ofen (Kaminofen) im Wohnbereich, ohne Wasserführung	Ofen (Kaminofen) im Wohnbereich, mit Wasserführung	offener, klassischer Kamin (Brennkammer ist frei zugänglich)	Geschlossener Kamin (Brennkammer ist durch eine Tür verschießbar)	Kachelofen- oder Speicherofen (mit gutem Wärmerückhaltevermögen)	Kombikachelofen mit Heizeinsatz (Mischung aus Warmluftofen und Strahlungsöfen)	Typ der Feuerungsanlage Kachel- o Speicherofen mit Heizeinsatz für zwei Brennstoffe (z. B. Scheitholz Pellets Scheitholz Gas)
Feuerungsanlage 1							
Feuerungsanlage 2							
Feuerungsanlage 3							
Feuerungsanlage 4							
Feuerungsanlage 5							

Bitte geben Sie jeweils **Typ** und **Baujahr** der Feuerungsanlage an. Sie können bis zu fünf Feuerungsanlagen eintragen, die Sie nutzen.

Unterscheidung Kamin und Kaminofen: Kamin ist ein Bauwerk und somit im Gebäude integriert. Ein Kaminofen hingegen ist nicht im Gebäude integriert, sondern lediglich am Schornstein angeschlossen.

* () Wurde eine bzw. wurden mehrere der angegebenen Feuerungsanlagen industriell angefertigt (d.h. nicht handwerklich an Ort und Stelle gesetzt)?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Scenario 1 -----

Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 1 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Scenario 2 -----

Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 2 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Scenario 3 -----

Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 3 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Scenario 4 -----

Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 4 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Scenario 5 -----

Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 5 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ ja ja
- ☐ nein nein

()

Welche Brennstoffe verwenden Sie für Ihre Feuerungsanlage?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe (z. B. Holz- und Kohleöfen)' bei Frage '35 [B19a]' (Welche Art Einzelraum- und Mehrraumheizungen nutzen Sie?)

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	ausschließlich	überwiegend	ab und zu	gar nicht
Scheitholz (Laubholz)				
Scheitholz (Nadelholz)				
Holzbricketts				
Holzpellets				
Sonstiges Holz				
Braunkohle(-bricketts)				
Braunkohlenskoks				
Steinkohle(-bricketts)				
Steinkohlenskoks				

() Woher beziehen Sie Ihre Brennholzprodukte?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Szenario 1 -----

Antwort war 'ausschließlich' oder 'überwiegend' oder 'ab und zu' bei Frage '38 [B22]' (Welche Brennstoffe verwenden Sie für Ihre Feuerungsanlage? (Scheitholz (Laubholz)))

----- oder Szenario 2 -----

Antwort war 'ausschließlich' oder 'überwiegend' oder 'ab und zu' bei Frage '38 [B22]' (Welche Brennstoffe verwenden Sie für Ihre Feuerungsanlage? (Holzbricketts))

----- oder Szenario 3 -----

Antwort war 'ausschließlich' oder 'überwiegend' oder 'ab und zu' bei Frage '38 [B22]' (Welche Brennstoffe verwenden Sie für Ihre Feuerungsanlage? (Holzpellets))

----- oder Szenario 4 -----

Antwort war 'ausschließlich' oder 'überwiegend' oder 'ab und zu' bei Frage '38 [B22]' (Welche Brennstoffe verwenden Sie für Ihre Feuerungsanlage? (Sonstiges Holz))

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	ausschließlich	überwiegend	ab und zu	gar nicht
eigener Garten/Wald				
selbst geschlagenes Holz aus dem nicht eigenem Garten/Wald				
aus dem Freundes- bzw. Bekanntenkreis				
regionaler Brennstoffhändler				
Baumarkt				
Tankstelle				
sonstiger Einzelhandel				
sonstige Bezugsquelle				

* () Wo haben Sie Ihre Feuerungsanlage(n) erworben?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe (z. B. Holz- und Kohleöfen)' bei Frage '35 [B19a]' (Welche Art Einzelraum- und Mehrraumheizungen nutzen Sie?)

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- ☐ Ofen-Fachhändler Ofen-Fachhändler
- ☐ Ofenhersteller bzw. Ofenbauer Ofenhersteller bzw. Ofenbauer
- ☐ Baumarkt Baumarkt
- ☐ Weiß ich nicht, die Einzelraumheizung wurde mit der Wohnung/ dem Haus übernommen. Weiß ich nicht, die Einzelraumheizung wurde mit der Wohnung/ dem Haus übernommen.
- ☐ Sonstige Bezugsquelle:

()

Welche und wieviele der folgenden elektrisch betriebenen Heizgeräte nutzen Sie?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'elektrisch betriebene Heizgeräte (z. B. Radiatoren, Heizlüfter, usw.)' bei Frage '35 [B19a]' (Welche Art Einzelraum- und Mehrraumheizungen nutzen Sie?)

Bitte geben Sie Ihre Antwort(en) hier ein:

- Radiator:
- Konvektor:
- Heizlüfter:
- Heizstrahler:
- Infrarot-Heizung:
- Elektrisches Kaminfeuer:
- Sonstige elektrisch betriebene Heizgeräte:

*** () Wie viele gasbetriebene Einzelraumheizungen (z.B. Gas-Heizöfen, Gaskamin, usw.) nutzen Sie?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'gasbetriebene Einzelraumheizungen (z. B. Gas-Heizöfen, Gaskamine, usw.)' bei Frage '35 [B19a]' (Welche Art Einzelraum- und Mehrraumheizungen nutzen Sie?)

Ihre Antwort muss mindestens 1 sein.

In diesem Feld darf nur ein ganzzahliger Wert eingetragen werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

- Anzahl:

Stück

*** () Wie viele Ölöfen nutzen Sie?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ölöfen' bei Frage '35 [B19a]' (Welche Art Einzelraum- und Mehrraumheizungen nutzen Sie?)

Ihre Antwort muss mindestens 1 sein.

In diesem Feld darf nur ein ganzzahliger Wert eingetragen werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

- Anzahl:

Stück

Fragegruppe 3:

Wie oft heizen Sie zu?

* () Zu welchen Jahreszeiten heizen Sie mit Ihrer bzw. Ihren Feuerungsanlage(n)?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude, eine Solarthermieanlage, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' oder 'Es gibt Etagenheizungen zur Beheizung des Gebäudes, und ich nutze zusätzlich eine oder mehrere Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war 'Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe (z. B. Holz- und Kohleöfen)' bei Frage '35 [B19a]' (Welche Art Einzelraum- und Mehrraumheizungen nutzen Sie?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ nur im Winter nur im Winter
- ☐ nur in der Übergangszeit (Herbst und Frühjahr) nur in der Übergangszeit (Herbst und Frühjahr)
- ☐ in der Übergangszeit (Herbst und Frühjahr) und im Winter in der Übergangszeit (Herbst und Frühjahr) und im Winter
- ☐ das ganze Jahr über das ganze Jahr über

* () Wie häufig nutzen Sie Ihre Feuerungsanlage(n) im Winter?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'das ganze Jahr über' oder 'in der Übergangszeit (Herbst und Frühjahr) und im Winter' oder 'nur im Winter' bei Frage '44 [C26]' (Zu welchen Jahreszeiten heizen Sie mit Ihrer bzw. Ihren Feuerungsanlage(n)?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ täglich täglich
- ☐ mehrmals wöchentlich mehrmals wöchentlich
- ☐ ein bis zweimal die Woche ein bis zweimal die Woche
- ☐ ein paar Mal im Monat ein paar Mal im Monat
- ☐ etwa einmal im Monat etwa einmal im Monat
- ☐ seltener als einmal im Monat seltener als einmal im Monat

* () Wie häufig nutzen Sie Ihre Feuerungsanlage(n) in der Übergangszeit?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'das ganze Jahr über' oder 'in der Übergangszeit (Herbst und Frühjahr) und im Winter' oder 'nur in der Übergangszeit (Herbst und Frühjahr)' bei Frage '44 [C26]' (Zu welchen Jahreszeiten heizen Sie mit Ihrer bzw. Ihren Feuerungsanlage(n)?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ täglich täglich
- ☐ mehrmals wöchentlich mehrmals wöchentlich
- ☐ ein bis zweimal die Woche ein bis zweimal die Woche
- ☐ ein paar Mal im Monat ein paar Mal im Monat
- ☐ etwa einmal im Monat etwa einmal im Monat
- ☐ seltener als einmal im Monat seltener als einmal im Monat

* () Wie häufig nutzen Sie Ihre Feuerungsanlage(n) im Sommer?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'das ganze Jahr über' bei Frage '44 [C26]' (Zu welchen Jahreszeiten heizen Sie mit Ihrer bzw. Ihren Feuerungsanlage(n)?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ täglich täglich
- ☐ mehrmals wöchentlich mehrmals wöchentlich
- ☐ ein bis zweimal die Woche ein bis zweimal die Woche
- ☐ ein paar Mal im Monat ein paar Mal im Monat
- ☐ etwa einmal im Monat etwa einmal im Monat
- ☐ seltener als einmal im Monat seltener als einmal im Monat

* ()

An wie vielen Tagen im Jahr (insgesamt) nutzen Sie Ihre Feuerungsanlage(n)? Bitte schätzen Sie die Anzahl der Tage pro Jahr.

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'In der Übergangszeit (Herbst und Frühjahr) und im Winter' oder 'das ganze Jahr über' oder 'nur in der Übergangszeit (Herbst und Frühjahr)' oder 'nur im Winter' bei Frage '44 [C26]' (Zu welchen Jahreszeiten heizen Sie mit Ihrer bzw. Ihren Feuerungsanlage(n)?)

Ihre Antwort darf maximal 365 sein.

In diesem Feld darf nur ein ganzzahliger Wert eingetragen werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

• ca.

Tage pro Jahr

*** () Welche der folgenden Aussagen treffen am ehesten auf Ihre Motivation, zur Nutzung von Feuerungsanlagen als ergänzendes Heizsystem, zu?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'das ganze Jahr über' oder 'In der Übergangszeit (Herbst und Frühjahr) und im Winter' oder 'nur in der Übergangszeit (Herbst und Frühjahr)' oder 'nur im Winter' bei Frage '44 [C26]' (Zu welchen Jahreszeiten heizen Sie mit Ihrer bzw. Ihren Feuerungsanlage(n)?)

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	trifft zu	trifft teilweise zu	trifft nicht zu
In meinem Haushalt wurde bereits vor meinem Einzug eine Einzelraumheizung installiert, daher nutze ich sie auch.			
Ich nutze Holz, weil ich der Meinung bin, dadurch etwas für die Umwelt und das Klima zu tun.			
Durch die Nutzung der Einzelraumheizung reduziere ich den Brennstoffverbrauch für die Hauptheizung und spare Kosten für die Hauptheizung.			
Durch die Nutzung der Einzelraumheizung bin ich unabhängiger von fossilen Brennstoffen.			
Ich nutze die Einzelraumheizung besonders an kalten Tagen, da sonst die Hauptheizung zur Beheizung der Wohnung / des Gebäudes nicht ausreicht.			
Ich habe einfachen und kostengünstigen Zugang zu Brennstoffen für die Einzelraumheizung (Holz, Pellets, Kohle, o.ä.).			
Ich nutze die Einzelraumheizung wegen des Komforts und der Behaglichkeit (warme Raumtemperaturen).			
Ich nutze die Einzelraumheizung hauptsächlich wegen des Ambientes, weniger zu Heizzwecken.			
Ich nutze die Einzelraumheizung für einen oder mehrere Räume meines Hauses, die bisher nicht an die Zentralheizung angeschlossen sind.			

Fragegruppe 4:

Wussten Sie schon?

Seit 2010 regelt die 1. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) die Nachrüst- oder Stilllegungspflichten für Einzelraumfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe, die die geforderten Grenzwerte (Staub: 0,15 g/m³ Abgas; Kohlenmonoxid: 4 g/m³ Abgas) nicht erreichen bzw. dessen Nachweis über die Einhaltung der Grenzwerte nicht geführt werden kann.

Die Frist zur Nachrüstung oder Außerbetriebnahme der Feuerungsanlage ist wie folgt vom Baujahr (Datum auf dem Typschild) abhängig:

- Baujahr bis 1974 oder Datum nicht feststellbar: 31. Dezember 2014
- Baujahr bis 1975 bis 1984: 31. Dezember 2017
- Baujahr 1985 bis 1994: 31. Dezember 2020
- Baujahr 1995 bis 21. März 2010: 13. Dezember 2024

Von der Verordnung ausgenommen sind:

- offene Kamine, Kochherde und handwerklich errichtete Grundöfen
- historische Kamine, die vor 1950 produziert oder errichtet worden sind
- Einzelraumfeuerungsanlagen, die als Hauptheizsystem genutzt werden

Definition Einzelraumfeuerungsanlage: Feuerungsanlage, die vorrangig zur Beheizung des Aufstellraums verwendet wird.

*** () Haben Sie sich bereits mit den Emissionen (Feinstaub, Kohlenstoffmonoxid) Ihrer Einzelraumfeuerungsanlage(n) auseinander gesetzt?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Szenario 1 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war 'ja' bei Frage '37 [B19c]' (Wurde eine bzw. wurden mehrere der angegebenen Feuerungsanlagen industriell angefertigt (d.h. nicht handwerklich an Ort und Stelle gesetzt)?)

----- oder Szenario 2 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 1 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 3 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 2 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 4 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 3 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 5 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 4 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 6 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 5 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

-  ja
-  nein

* ()

Information zur Emissionseinstufung	
☐	 1. BImSchV Stufe 2: sehr emissionsarm betreibbar
☐	 1. BImSchV Stufe 1: emissionsarm betreibbar
☐	 Einhaltung der Anforderungen an bestehende Öfen nachgewiesen: mit geringer Emission betreibbar
☐	 Bis Baujahr 2010: ist außer Betrieb zu nehmen oder nachzurüsten bis 31.12.2024
☐	 Bis Baujahr 1994: ist außer Betrieb zu nehmen oder nachzurüsten bis 31.12.2020
☐	 Bis Baujahr 1984: ist außer Betrieb zu nehmen oder nachzurüsten bis 31.12.2017
☐	 Bis Baujahr 1974: ist außer Betrieb zu nehmen oder nachzurüsten bis 31.12.2014
☐	 Bis Baujahr 1950 sowie Alleinheizung*, Herd, Backofen oder Badeofen: darf weiter betrieben werden**
☐	 Offener Kamin: darf weiter betrieben werden, aber nur gelegentlich**

* Bestehende Feuerstätten in Wohneinheiten, deren Wärmeversorgung ausschließlich über Einzelraumfeuerungsanlagen erfolgt.
** Können hohe Emissionen verursachen, sofern nicht entsprechend typgeprüft. Im Sinne der Umwelt wird Außerbetriebnahme empfohlen.

Kennen Sie die oben abgebildete Feuerstätten-Ampel?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Szenario 1 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war 'ja' bei Frage '37 [B19c]' (Wurde eine bzw. wurden mehrere der angegebenen Feuerungsanlagen industriell angefertigt (d.h. nicht handwerklich an Ort und Stelle gesetzt)?)

----- oder Szenario 2 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 1 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 3 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 2 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 4 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 3 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 5 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 4 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 6 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 5 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ ja ja
- ☐ nein nein

* ()

Wissen Sie, ob Ihre Feuerungsanlage(n) von der Nachrüstpflicht bzw. der Stilllegungspflicht (1. BImSchV) betroffen ist / sind?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Szenario 1 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war 'ja' bei Frage '37 [B19c]' (Wurde eine bzw. wurden mehrere der angegebenen Feuerungsanlagen industriell angefertigt (d.h. nicht handwerklich an Ort und Stelle gesetzt)?)

----- oder Szenario 2 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 1 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 3 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 2 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 4 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 3 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 5 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 4 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 6 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 5 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ ja, eine oder mehrere Feuerungsanlage wurde bereits nachgerüstet. ja, eine oder mehrere Feuerungsanlage wurde bereits nachgerüstet.
- ☐ ja, eine oder mehrere Feuerungsanlage wurden bereits außer Betrieb genommen. ja, eine oder mehrere Feuerungsanlage wurden bereits außer Betrieb genommen.
- ☐ ja, eine oder mehrere Feuerungsanlage müssen zu einem späteren Zeitpunkt still gelegt werden. ja, eine oder mehrere Feuerungsanlage müssen zu einem späteren Zeitpunkt still gelegt werden.
- ☐ ja, meine Feuerungsanlage(n) hält/halten die Emissions-Grenzwerte der 1. BImSchV ein. ja, meine Feuerungsanlage(n) hält/halten die Emissions-Grenzwerte der 1. BImSchV ein.
- ☐ nein, ich habe zwar schon von der Verordnung gehört, ich weiß aber nicht, ob eine oder mehrere Feuerungsanlagen betroffen sind. nein, ich habe zwar schon von der Verordnung gehört, ich weiß aber nicht, ob eine oder mehrere Feuerungsanlagen betroffen sind.
- ☐ nein, ich kenne / kannte die Verordnung nicht. nein, ich kenne / kannte die Verordnung nicht.

*** () Wurden Sie bezüglich der Einhaltung der Grenzwerten Ihrer Feuerungsanlagen von einem Schornsteinfeger beraten?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Szenario 1 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war 'ja' bei Frage '37 [B19c]' (Wurde eine bzw. wurden mehrere der angegebenen Feuerungsanlagen industriell angefertigt (d.h. nicht handwerklich an Ort und Stelle gesetzt)?)

----- oder Szenario 2 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 1 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 3 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 2 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 4 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 3 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 5 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 4 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 6 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 5 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

-  ja
-  nein

*** () Wurden Sie bezüglich der effizienten und emissionsarmen Nutzung der Einzelraumfeuerungsanlage von einem Schornsteinfeger beraten?**

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Szenario 1 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war 'ja' bei Frage '37 [B19c]' (Wurde eine bzw. wurden mehrere der angegebenen Feuerungsanlagen industriell angefertigt (d.h. nicht handwerklich an Ort und Stelle gesetzt)?)

----- oder Szenario 2 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 1 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 3 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 2 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 4 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 3 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 5 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 4 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 6 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 5 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

-  ja ja
-  nein nein

* ()

Haben Sie sich über die Umwelt- und Klimaauswirkungen bei Nutzung von Einzelraumheizungen (insbesondere durch die Emissionen von Feinstaub- und Rußpartikel) informiert?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

----- Szenario 1 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war 'ja' bei Frage '37 [B19c]' (Wurde eine bzw. wurden mehrere der angegebenen Feuerungsanlagen industriell angefertigt (d.h. nicht handwerklich an Ort und Stelle gesetzt)?)

----- oder Szenario 2 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 1 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 3 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 2 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 4 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 3 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 5 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 4 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

----- oder Szenario 6 -----

Antwort war NICHT 'Es gibt nur Einzelraum- bzw. Mehrraumheizungen zur Beheizung des Gebäudes.' bei Frage '8 [B8]' (Welche der folgenden Beschreibungen trifft am besten auf das Heizsystem Ihres Gebäudes zu?) und Antwort war bei Frage '36 [B19b]' (Mit welchen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe heizen Sie? (Feuerungsanlage 5 Beschriftung Typ der Feuerungsanlage))

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

-  ja ja
-  nein nein

Fragegruppe 5:

Freiwillige Angaben zu Ihrer Person

() Ich bin... (freiwillige Angabe)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ weiblich weiblich
- ☐ männlich männlich
- ☐ keine Angabe keine Angabe

() Meine Altersklasse ist ... (freiwillige Angabe)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ bis 20 bis 20
- ☐ 21–30 21–30
- ☐ 31–40 31–40
- ☐ 41–50 41–50
- ☐ 51–60 51–60
- ☐ 61–70 61–70
- ☐ über 70 über 70
- ☐ keine Angabe keine Angabe

() Mein Berufsstand ist ... (freiwillige Angabe)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ Angestellte/r Angestellte/r
- ☐ Arbeiter/in Arbeiter/in
- ☐ Beamter/in Beamter/in
- ☐ Selbstständige/r Selbstständige/r
- ☐ Angestellte/r in leitender Position Angestellte/r in leitender Position
- ☐ Schüler/in, Student/in, Auszubildende/r Schüler/in, Student/in, Auszubildende/r
- ☐ Rentner/in, Pensionär/in Rentner/in, Pensionär/in
- ☐ erwerbslos erwerbslos
- ☐ sonstiges:

() Mein monatliches Haushaltseinkommen (netto) beträgt ... (freiwillige Angabe)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ unter 800 Euro unter 800 Euro
- ☐ 800 bis 1.300 Euro 800 bis 1.300 Euro
- ☐ 1.300 bis 2.000 Euro 1.300 bis 2.000 Euro
- ☐ 2.000 bis 3.000 Euro 2.000 bis 3.000 Euro
- ☐ 3.000 bis 5.000 Euro 3.000 bis 5.000 Euro
- ☐ über 5.000 Euro über 5.000 Euro

() Ich habe folgenden Bildungsabschluss ... (freiwillige Angabe)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ ohne allgemeinen Schulabschluss ohne allgemeinen Schulabschluss
- ☐ Haupt- bzw. Volksschulabschluss Haupt- bzw. Volksschulabschluss
- ☐ Mittlere Reife Mittlere Reife
- ☐ (Fach-)Hochschulreife (z. B. Abitur) (Fach-)Hochschulreife (z. B. Abitur)
- ☐ Berufsausbildung Berufsausbildung
- ☐ (Fach-)Hochschulabschluss (Fach-)Hochschulabschluss

Gewinnspiel:

()

Die Teilnahme am Gewinnspiel ist freiwillig, der Fragebogen kann auch ohne Angabe persönlicher Daten abgesendet werden. Klicken Sie dazu einfach am Ende der Seite auf „Absenden“, um die Umfrage zu beenden.

Teilnahmebedingungen Gewinnspiel für Befragung

Disclaimer:

Das Gewinnspiel im Rahmen der Befragung „Kamine, Öfen und Co. – Umfrage zu ergänzenden Heizsystemen“ wird von der gemeinnützigen Beratungsgesellschaft co2online mbH (www.co2online.de) durchgeführt. Der Empfänger der bereitgestellten Informationen ist co2online. Die E-Mail-Adresse wird ausschließlich für die Kontaktierung der Gewinner verwendet. Hier können Sie die [Datenschutzbestimmungen](#) einsehen.

Teilnahmebedingungen:

Allgemeine Teilnahmebedingungen für das Gewinnspiel „Kamine, Öfen & Co. – Umfrage zu ergänzenden Heizsystemen“:

Die gemeinnützige co2online GmbH führt im Rahmen der Befragung ein Online-Gewinnspiel durch. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Personenbezogene Daten werden ausschließlich für die Abwicklung des Gewinnspiels erhoben. Eine Barauszahlung der Gewinne ist nicht möglich.

Eine Person nimmt am Gewinnspiel teil, indem über das Befragungsformular die E-Mail-Adresse vollständig ausgefüllt und mittels des Buttons „Absenden“ freigegeben wird. Unter allen Teilnehmern werden insgesamt ein iPad mini 4 und drei Exemplare des neuen Buches „[Ratgeber Heizung – Wärme und Wasser für mein Haus](#)“ der Verbraucherzentrale verlost.

Die Gewinner werden innerhalb von zwei Wochen nach Ablauf des Gewinnspiels per E-Mail benachrichtigt und um die Angabe ihrer Postadresse gebeten. Meldet sich der Gewinner nicht innerhalb von einer Woche nach dem Absenden der Benachrichtigung, so verfällt der Anspruch auf den Gewinn. Der Gewinnanspruch des Teilnehmers verfällt ebenfalls, falls der Gewinn durch fehlerhafte Dateneingaben nicht korrekt zugestellt werden kann.

Die Teilnahme am Gewinnspiel ist kostenlos, mit Ausnahme der Übermittlungskosten, die nach dem von Ihnen gewählten Tarif Ihres Mobilfunk- bzw. Internetproviders entstehen.

Von der Teilnahme ausgeschlossen sind Mitarbeiter und Angehörige der co2online gGmbH. Teilnahmechluss ist der 22.03.2018 um 24 Uhr.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Die Teilnahme am Gewinnspiel ist freiwillig, der Fragebogen kann auch ohne Angabe persönlicher Daten abgesendet werden.

ANLAGE D: SCHORNSTEINFEGER-BEFRAGUNG

Fragen zur Person und zum Kehrbezirk

*** () Name des Schornsteinfegerbetriebs:**

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

*** () Telefonnummer für Rückfragen (ggf. gewünschte Kontaktzeit hinzufügen):**

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

*** ()**

In welcher Region sind Sie als Schornsteinfeger tätig?

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

*** () Welche Dienstleistungen bieten Sie neben den typischen Schornsteinfegerarbeiten an bzw. zu welchen Themen beraten Sie?**

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- ☐ Baubegleitung Baubegleitung
- ☐ Blower-Door-Test Blower-Door-Test
- ☐ Brandschutz Brandschutz
- ☐ Energieausweisen Energieausweisen
- ☐ Energieberatung Energieberatung
- ☐ Lüftungsanlage Lüftungsanlage
- ☐ Rauchwarnmelder Rauchwarnmelder
- ☐ Schimmelpilzanalyse Schimmelpilzanalyse
- ☐ Solar-Check Solar-Check
- ☐ Thermografie Thermografie
- Sonstiges:

*** () Seit wann üben Sie Ihren Beruf aus?**

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

- Jahr

*** () Wie würden Sie Ihren Zuständigkeitsbereich von der Lage her beschreiben?**

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- ☐ Innenstadt Innenstadt
- ☐ Vorstadt/Stadtrand Vorstadt/Stadtrand
- ☐ stadtnah stadtnah
- ☐ stadtfern stadtfern

*** ()**

Wie viele Kunden betreuen Sie insgesamt?

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

- ca.

Kunden

* ()

Wie hoch ist der prozentuale Anteil Ihrer Kunden mit
Einzelfeuerungsanlage, bei denen

- einmal pro Jahr (SK 1),
- zweimal pro Jahr (SK 2),
- dreimal pro Jahr (SK 3),
- oder viermal pro Jahr (SK 4)

eine Schornsteinkehrung stattfindet?

Bitte geben Sie Ihre Antwort(en) hier ein:

- SK 1:
- SK 2:
- SK 3:
- SK 4:

Ungefähre Angaben sind ausreichend

Umsetzung der 1. BImSchV

* () Wie ist der Kenntnisstand bei Kunden mit
Einzelraumfeuerungsanlagen, die von der Nachrüst- oder
Außerbetriebnahme-Pflicht betroffen sind? Gibt es seitens der Kunden
viele Diskussionen und Fragen zu diesem Thema?

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

* () Bezüglich der Nachrüstungs- bzw. Außerbetriebnahmeregelung gibt
es einige Ausnahmen. Wie viel Prozent (ca.) der Einzelfeuerungsanlagen
in Ihrem Kehrbezirk sind auf Grund des Anlagentyps (bspw. offene
Feuerstelle, handwerklich gesetzte Öfen, Ofen-Herstellungsjahr vor
1950) von den Ausnahmeregelungen betroffen?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ 0% 0%
- ☐ 1–5% 1–5%
- ☐ 6–20% 6–20%
- ☐ 21–40% 21–40%
- ☐ 41–60% 41–60%
- ☐ 61–80% 61–80%
- ☐ 81–100% 81–100%

* () Von der Nachrüstungs- bzw. Außerbetriebnahmepflicht betroffene
Einzelraumfeuerungsanlagen müssen dem örtlichen Ordnungsamt
gemeldet werden. Funktioniert der Vollzug der Nachrüstung bzw.
Außerbetriebnahme in Ihrem Bezirk? Und wenn ja, wie läuft das ab?

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

* ()

Gibt es Graubereiche, bei denen unklar ist, ob Einzelraumfeuerungsanlagen nachgerüstet oder außer Betrieb genommen werden müssen? Gibt es Herausforderungen und wenn ja, welche Herausforderungen und Probleme treten bei der Umsetzung der Nachrüstungsregelung bzw. Außerbetriebnahmeregelung auf?

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

() Gibt es von Ihrer Seite sonstige Anmerkungen oder Erkenntnisse zu den vorgegeben Emissionsgrenzwerten und der Umsetzung der Übergangsregelung der 1. BImSchV, die Sie uns mitteilen möchten?

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

* ()

Nach der Verordnung können „alte“ Einzelraumfeuerungsanlagen (hergestellt vor 2010) auch weiter betrieben werden, wenn die Abgas-Grenzwerte eingehalten werden. Finden in der Praxis solche Messungen statt?

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Nutzertypen und Verbreitung von Ofentypen

() Verbraucherverhalten und Nutzertypen

* ()

Bei der Effizienz von Einzelraumfeuerungsanlagen spielen drei Faktoren eine wesentlichen Rolle: Ofentechnik, geeignete Brennstoffe und Nutzerverhalten. Wo sehen Sie das größte Optimierungspotenzial?

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

* () Welche der folgenden Motive zur Nutzung von Einzelraumfeuerungsanlagen gibt es in Ihrem Kundenkreis und wie oft kommen diese vor?

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	0%	1–5%	6–20%	21–40%	41–60%	61–80%	81–100%	keine Angabe
Zusatzheizung war im Gebäude vorhanden, daher wird sie genutzt.								
Heizkosten sparen (durch Substitution fossiler Energieträger)								
Umweltschutz-Gründe (Holz ist „co2-neutral“)								
Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern								
Nutzung an besonders kalten Tagen								
kostengünstiger Zugang zu Brennstoffen								
höhere Raumtemperatur, Komfort und Behaglichkeit								
anlassbezogen								
Ambiente, nicht zu Heizwecken								
„Wird sonst nicht warm genug“								
Teilbereiche des Gebäudes sind nicht an die Zentralheizung angeschlossen (z. B. Anbau)								

Schätzangabe, Anteil bezogen auf alle Kunden mit Einzelraumfeuerungsanlagen

* () Gibt es die folgenden Nutzertypen? Wenn ja, wie oft kommen Sie vor?

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	0%	1–5%	6–20%	21–40%	41–60%	61–80%	81–100%	keine Angabe
der sparsame Substituierer								
der gemütliche Zuheizer								
der gelegentliche Romantiker								
der mit dem Holz vor der Hütte								
der Not-Heizer								

Die Beschreibung der Nutzertypen finden Sie in [Anlage 1](#) des Begleitdokuments.

()

Verbreitung von modernen Einzelraumfeuerungsanlagen

* ()

Beraten Sie Ihre Kunden auch bei der Neuanschaffung von Einzelraumfeuerungsanlagen? Wenn ja, welche wesentlichen Kriterien müssen aus Ihrer Sicht erfüllt sein, um eine Einzelraumfeuerungsanlage empfehlen zu können?

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

* ()

Gibt es aus Ihrer Sicht in den letzten 10 Jahren eine zunehmende Verbreitung von Einzelraumfeuerungsanlagen, die direkt mit der Zentralheizungen gekoppelt sind (bspw. über eine wassergeführte Wärmeverteilung)?

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

* ()

Gibt es aus Ihrer Sicht eine zunehmende Verbreitung von Einzelraumfeuerungsanlagen mit „elektronischer Abbrandsteuerung“ in den letzten 10 Jahren?

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Elektronische Abbrandsteuerung: Steuerungssystem, das den Verbrennungsvorgang mit Abgasfühler kontrolliert und die Luftzufuhr reguliert, um für optimale (effiziente und emissionsärmere) Verbrennungsbedingungen zu sorgen.

() Gibt es aus Ihrer Sicht Probleme mit „Billigöfen“, die beispielsweise in Baumärkten verkauft werden und hinsichtlich der Wärmeabgabe und Feinstaubabscheidung einen schlechten Wirkungsgrad haben? (Raum für kritische Bemerkungen)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Substitutionseffekte und Mehrverbrauch durch Nutzung von Einzelraumfeuerungsanlagen

Im Folgenden möchten wir auf die spezifischen klimabereinigten Endenergieverbräuche von Gebäuden (Ein- und Zweifamilienhäuser) mit und ohne Einzelraumfeuerungsanlagen eingehen. Ziel ist es, folgende Beobachtungen zu diskutieren, die bei der Analyse von erhobenen Verbrauchsdaten gemacht wurden:

- „**Substitutionseffekt**“: Durch die Nutzung von Einzelraumfeuerungsanlagen wird die Leistung und dadurch der Energieverbrauch des primären Heizsystems reduziert.
- „**Mehrverbrauch**“: Durch die Nutzung von Einzelraumfeuerungsanlagen ist der Gesamtenergieverbrauch (primäres + sekundäres Heizsystem) höher.

Bitte lesen Sie sich die Studien-Ergebnisse in [Anhang 2](#) des Begleitdokuments durch, und **nehmen Sie auf Basis Ihres Fachwissens und Ihrer Praxiserfahrung zu den folgenden Thesen Stellung.**

()

These 3: Es wird ein Mehrverbrauch beim Gesamtendenergieverbrauchs von Gebäuden mit Zusatzheizung (Einzelraumfeuerungsanlage) gegenüber Haushalten ohne Zusatzheizung festgestellt (vergleiche [Abbildung 3](#) und [4 der Anlage 2](#)). Folgende Gründe kommen dafür in Frage:

- Einzelraumfeuerungsanlagen haben einen geringeren Wirkungsgrad als primäre Heizsysteme. Gleichzeitig wird der maximale Wirkungsgrad selten ausgeschöpft, da die Einzelraumfeuerungsanlagen von den Betreibern in der Regel nicht optimal eingestellt werden oder werden können.
- Bei Bestandsgebäuden: Primäre Heizsysteme reagieren träge auf Raumtemperaturerhöhung, die durch Einzelraumfeuerungsanlagen verursacht werden, da beide Heizsysteme i. d. R. nicht direkt miteinander gekoppelt sind. Dies führt zu (temporär) ungleichmäßiger Wärmeverteilung und teilweise überhöhten Raumtemperaturen.
- Bei Neubauten bzw. Gebäuden mit hohem Energiestandard: Die Wärmeabgabe von Einzelraumfeuerungsanlagen ist teilweise höher als der Energiebedarf des Gebäudes. Dies führt zu überhöhten Raumtemperaturen.
- Nutzermotive: Ein Teil der Verbraucher bevorzugt ein übermäßig warmes Raumklima und heizt daher mit der Zusatzheizung über den Gebäude-Energiebedarf hinaus.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

*Hinweis: These 1 und These 2 aufgrund neuer Erkenntnissen aus der HeizCheck-Datenauswertung verworfen. These 3 wurde im Ergebnisteil in vier einzelne Thesen umgewandelt.