



Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden

Forschung und Anwendung GmbH

Prof. Oschatz – Prof. Hartmann – Dr. Winiewska – Prof. Werdin

Kurzanalyse

Einsparungen an THG-Emissionen durch Austausch von Wärmeerzeugern im Jahr 2023

13.02.2024

Auftraggeber: Interessengemeinschaft Energie Umwelt Feuerungen GmbH
Frankfurter Straße 720-726, 51145 Köln

Auftragnehmer: ITG Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden
Forschung und Anwendung GmbH
Tiergartenstraße 54, 01219 Dresden

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Bettina Mailach
Prof. Dr.-Ing. Bert Oschatz

Inhalt

Inhalt	3
1 Ergebnisse	4
2 Randbedingungen.....	6
3 Quellen	11

1 Ergebnisse

Die vorliegende Kurzanalyse beschäftigt sich mit den durch den Austausch von Wärmeerzeugern im Jahr 2023 generierten Einsparungen an THG-Emissionen.

Entsprechend der Analyse „Marktentwicklung Wärmemarkt 2023“ des Bundesverbandes der Deutschen Heizungsindustrie e.V. [1] wurden im Jahr 2023 in Deutschland 1.308.500 Wärmeerzeuger neu eingebaut.

Einsparungen im Gebäudebestand ergeben sich durch den Einbau von

- Gas-Kesseln
- Wärmepumpen
- Biomassekesseln
- Öl-Kesseln
- Solarthermieranlagen
- Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung.

Für den Austausch bzw. den Einbau dieser Geräte in Bestandsgebäuden sind die dadurch eingesparten THG-Emissionen in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 Einsparungen an THG-Emissionen durch Wärmeerzeugertausch gesamt

	Einsparung THG-Emissionen durch Wärmeerzeugertausch		
	THG-Faktoren nach GEG	THG-Faktor Strom über 20 Jahre	THG-Faktoren nach Klimaschutzgesetz
Gesamt	2,25 Mio. t/a	3,0 Mio. t/a	3,0 Mio. t/a

Für die Wärmeerzeuger und die Solarthermieranlagen ergeben sich im Einzelnen die in Tabelle 2 angegebenen Einsparungen an THG-Emissionen durch Austausch in Bestandsgebäuden.

Tabelle 2 Einsparungen an THG-Emissionen der Wärmeerzeuger

Wärmeerzeuger / gebäudetechnische Anlage	Absatz 2023 gesamt	Einsparung THG-Emissionen im Bestand		
		THG-Faktoren nach GEG	THG-Faktor Strom über 20 Jahre	THG-Faktoren Klimaschutzgesetz
Wärmeerzeuger (Gas)	790.500 Stück	1.044.000 t/a	1.044.000 t/a	889.000 t/a
Wärmeerzeuger (Öl)	112.500 Stück	203.000 t/a	203.000 t/a	174.000 t/a
Biomasse	49.500 Stück	245.000 t/a	245.000 t/a	214.000 t/a
Heizungs-Wärmepumpen	356.000 Stück	717.000 t/a	1.489.000 t/a	1.727.000 t/a
Solarthermie	376.000 m ²	36.000 t/a	36.000 t/a	30.000 t/a

In nachfolgenden Diagrammen sind die Anzahl neuer Wärmeerzeuger im Neubau und Bestand je Energieträger (Abbildung 1), die daraus abgeleitete Anzahl neuer Wärmeerzeuger in Bestandsgebäuden je Energieträger (Abbildung 2) und die durch Wärmeerzeugertausch eingesparten THG-Emissionen (Abbildung 3) dargestellt.

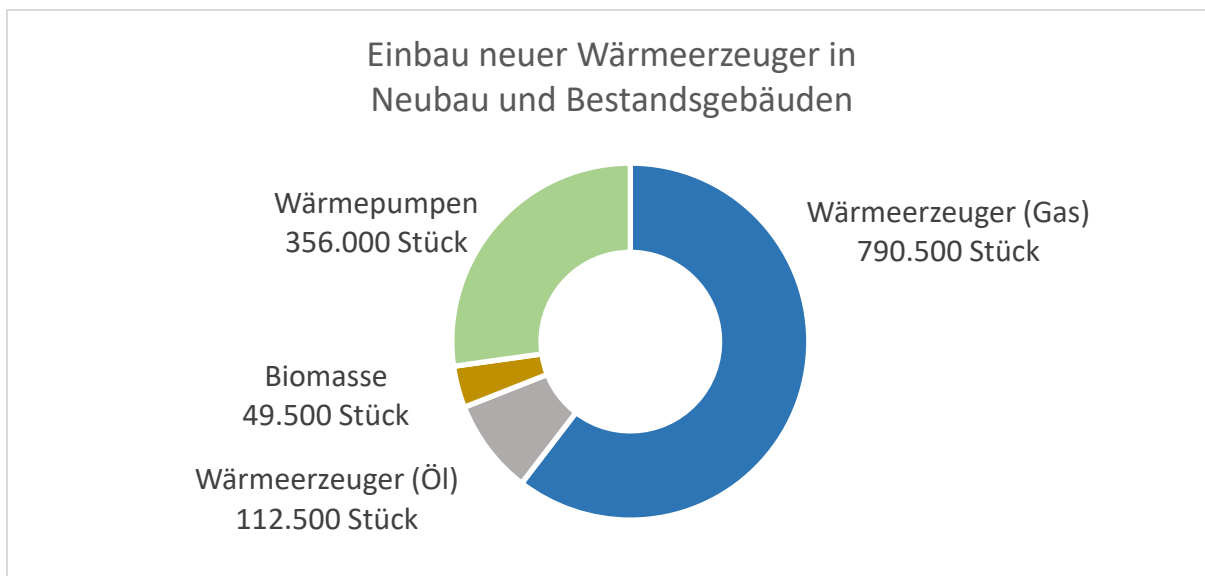


Abbildung 1 Einbau neuer Wärmeerzeuger in Neubau und Bestandsgebäude gesamt [2]

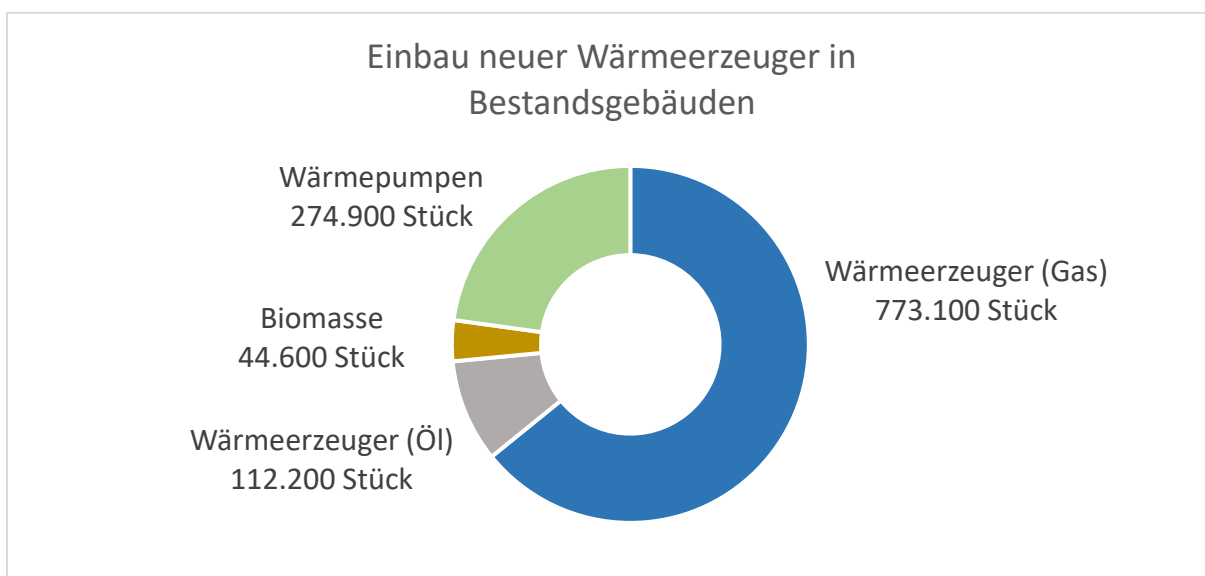


Abbildung 2 Anzahl neuer Wärmeerzeuger in Bestandsgebäuden

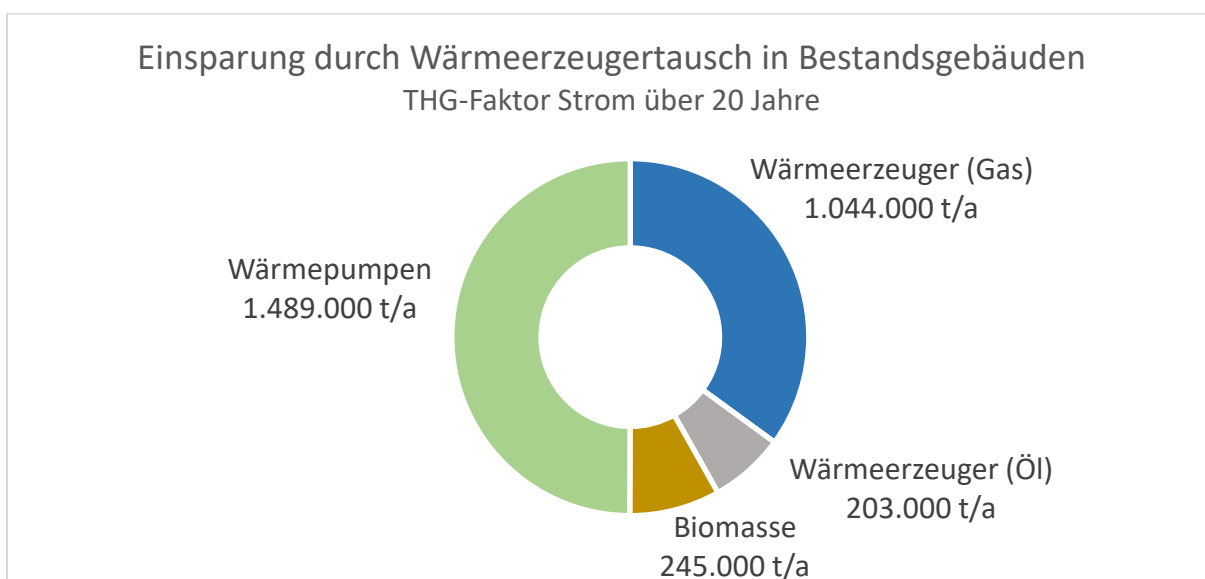


Abbildung 3 Einsparungen an THG-Emissionen durch Wärmeerzeugertausch in Bestandsgebäuden

2 Randbedingungen

Für die Berechnung der THG-Emissionsminderungen wird, soweit verfügbar, auf statistische Daten zurückgegriffen. Wo keine geeigneten Daten verfügbar sind, werden Annahmen getroffen.

Absatzzahlen

Im Jahr 2023 wurden entsprechend dem Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e.V. BDH [1] die in Tabelle 3 angegebenen Wärmeerzeuger in Neubau und Bestand eingesetzt. Es ist die prozentuale Veränderung gegenüber 2022 ausgewiesen.

Tabelle 3 Marktentwicklung Wärmemarkt 2023 [1]

Gesamtmarkt Wärmeerzeuger	+	34%	1.308.500	Stück
Wärmeerzeuger (Gas)	+	32%	790.500	Stück
Gas-Brennwert	+	32%	696.500	Stück
Gas-Niedertemperatur	+	35%	94.000	Stück
Wärmeerzeuger (Öl)	+	99%	112.500	Stück
Öl-Brennwert	+	103%	109.000	Stück
Öl-Niedertemperatur	+	26%	3.500	Stück
Biomasse	-	44%	49.500	Stück
Scheitholz	+	8%	10.000	Stück
Pellet	-	57%	28.000	Stück
Kombi-Kessel	-	30%	5.000	Stück
Hackschnitzel	-	18%	6.500	Stück
Heizungs-Wärmepumpen	+	51%	356.000	Stück
Luft-Wasser	+	57%	330.000	Stück
Sole-Wasser	-	1%	23.000	Stück
Wasser-Wasser und sonstige	-	3%	3.000	Stück
Solarthermie	-	47%	376.000	m ²
Speicher	+	18%	891.000	Stück
Frischwasserstationen	+	13%	91.500	Stück
Trinkwasser-Wärmepumpe	+	81%	82.500	Stück
Tanksysteme	-	4%	34.000	Stück
KWK	-	49%	3.000	Stück
Flächenheizung/-kühlung	-	42%	193	Mio. m
Heizkörper	-	22%	3,4	Mio. Stück
Lüftung (Zentral mit WRG)	-	11%	43.500	Geräte
Lüftung (Dezentral mit WRG)	-	31%	176.500	Geräte

Die Absatzzahlen werden gefiltert in Neubau und Bestand sowie in Wohn- und Nichtwohngebäude. Zudem wird festgelegt, welche Wärmeerzeuger durch welche jeweils ersetzt werden.

THG-Emissionsfaktoren

Die Emissionsfaktoren sind in Tabelle 4 angegeben. Es werden drei Szenarien betrachtet:

- THG-Faktoren entsprechend GEG [3]
- THG-Faktor Strom als Mittelwert über die Lebensdauer von Wärmepumpen von 20 Jahren von 2023 bis 2042, alle anderen nach GEG
- THG-Faktoren nach Klimaschutzgesetz

Der THG-Faktor Strom über die Lebensdauer wird nach IINAS [4] mit dem Ausgangswert für 2022 und den prognostizierten Stützpunkten für die Jahre 2030 und 2050 linear interpoliert ermittelt.

Tabelle 4 THG-Emissionsfaktoren

Energieträger	THG-Emissionsfaktor CO ₂ -Äquivalent				
	GEG	Mittelwert über 20 Jahre	Klimaschutzgesetz	IINAS 2030	IINAS 2050
Erdgas	240 g/kWh	-	201 g/kWh	-	-
Heizöl	310 g/kWh	-	266 g/kWh	-	-
Biomasse	20 g/kWh	-	9 g/kWh	-	-
Strom	560 g/kWh	247 g/kWh	0 g/kWh	261 g/kWh	31 g/kWh

Aufteilung der Wärmeerzeuger

Aus den Absatzzahlen des BDH werden zunächst die Wärmeerzeuger im Neubau abgezogen und die verbliebenen Wärmeerzeuger im Bestand aufgeteilt auf Wohn- und Nichtwohngebäude. Weiterhin wird festgelegt, welche Energieträger bzw. Wärmeerzeuger substituiert werden.

Für die Wärmepumpen und Solarthermieanlagen erfolgt die Festlegung auf der Grundlage der Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland 2022 [5] des BDEW.

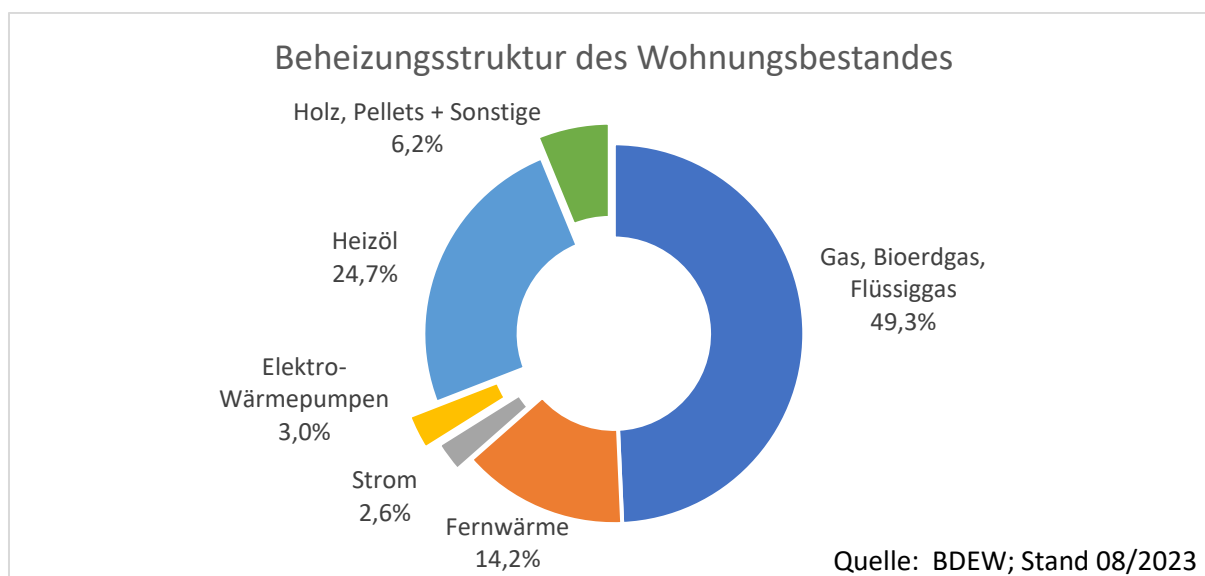


Abbildung 4 Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes, Anteile der genutzten Energieträger [5]

Beim Einbau von neuen Gaskesseln wird davon ausgegangen, dass im wesentlichen Gas-Altessel und Gas-BW-Altessel ersetzt werden und dazu ein Teil Öl-Altessel. Beim Einbau von neuen Ölkesseln wird unterstellt, dass ausschließlich Öl-Altessel ersetzt werden. Beim Einbau von neuen Biomassekesseln wird unterstellt, dass diese jeweils zu 1/3 Erdgas, 1/3 Heizöl und 1/3 Biomasse ersetzen.

Tabelle 5 Aufteilung Gaskessel

Gaskessel	2023 installiert	davon Bestand		davon Wohngebäude		davon NWG	ersetzt	
	Stück	-	Stück		Stück	Stück	-	-
Gas-Brennwert- Kessel	696.500	97,5%	679.088	90%	611.179		Gas-NT-Altessel	65%
							Gas-BW-Altessel	25%
							Öl-NT-Altessel	10%
					67.909		Gas-NT-Altessel	65%
							Gas-BW-Altessel	25%
							Öl-NT-Altessel	10%
Gas-Nieder- temperatur-Kessel	94.000	100%	94.000	90%	84.600		Gas-NT-Altessel	90%
							Öl-NT-Altessel	10%
							9.400	
					Öl-NT-Altessel	10%		
					Öl-NT-Altessel	10%		

Tabelle 6 Aufteilung Wärmepumpen

Wärmepumpen	2023 installiert	davon Bestand		davon Wohngebäude		davon NWG	ersetzt	
	Stück	-	Stück		Stück	Stück	-	-
Luft-Wasser	330.000	82,5%	272.250	90%	245.025		Gas-NT-Altessel	49,0%
							Gas-BW-Altessel	15,0%
							Alt-Luft-WP	3,9%
					27.225		Öl-NT-Altessel	32,1%
							Gas-NT-Altessel	54,0%
							Gas-BW-Altessel	10,0%
Sole-Wasser / Wasser-Wasser	26.000	10%	2.600	90%	2.340		Gas-NT-Altessel	51,6%
							Gas-BW-Altessel	15,0%
							Öl-NT-Altessel	33,4%
					260		Gas-NT-Altessel	56,6%
							Gas-BW-Altessel	10,0%
							Öl-NT-Altessel	33,4%

Tabelle 7 Aufteilung Biomassekessel

Biomassekessel	2023 installiert	davon Bestand		davon Wohngebäude		davon NWG	ersetzt	
	Stück	-	Stück		Stück	Stück	-	-
Scheitholzessel, Pelletessel Kombi-Kessel Hackschnitzelkessel	49.500	90,0%	44.550	80%	35.640		Gas-NT-Altessel	25,0%
							Gas-BW-Altessel	8,3%
							Öl-NT-Altessel	33,3%
					8.910		Holz-Altessel	33,3%
							Gas-NT-Altessel	25,0%
							Gas-BW-Altessel	8,3%
							Öl-NT-Altessel	33,3%
							Öl-NT-Altessel	33,3%
							Holz-Altessel	33,3%

Tabelle 8 Aufteilung Ölkessel

Ölkessel	2023 installiert	davon Bestand		davon Wohngebäude		davon NWG	ersetzt	
	Stück	-	Stück		Stück	Stück	-	-
Öl-Brennwert- Kessel	109.000	99,7%	108.673	90%	97.806	10.867	Öl-NT-Altessel	100%
					Öl-NT-Altessel		100%	
Öl-Nieder- temperatur-Kessel	3.500	100%	3.500	90%	3.150	350	Öl-NT-Altessel	100%
					Öl-NT-Altessel		100%	

Tabelle 9 Randbedingungen Solarthermie

	2023 installiert	abzüglich Neubau WG und NWG + Fernwärme	Ertrag pro m ² Kollektorfläche	Gesamtertrag	ersetzt	
	m ²	m ²	kWh/m ² a	kWh/a	-	-
Solarthermie	376.000	35.365	425	144.769.875	Erdgas	62,0%
					Heizöl	31,1%
					Pellets	3,1%

Energiebedarf und Einsparpotenzial

Zur Bestimmung der eingesparten THG-Emissionen muss der Energiebedarf vor und nach anlagentechnischer Sanierungsmaßnahme definiert werden.

Für die Wohngebäude wird auf der Grundlage der Angaben des BMVBS: Vergleichswerte für Verbrauch bei Wohngebäuden [6] basierend auf den Jahren 2003 bis 2007 Verbrauchsdaten für die IST-Zustände und darauf aufbauend für die Sanierungsvarianten definiert. Dabei wird eine Effizienzsteigerung von 2005 bis 2023 von jeweils 1 % pro Jahr unterstellt. Die angesetzten Verbrauchswerte sind in Tabelle 10 enthalten. Die durchschnittlich versorgte Fläche durch einen Wärmeerzeuger beträgt für die Mischung aus Ein- und Mehrfamilienhäusern 173,5 m².

Tabelle 10 angesetzte Verbrauchswerte Wohngebäude

Anlagenvariante	Verbrauchswert Mittelwert kWh/m ² a	Einsparung durch Tausch Wärmeerzeuger + Optimierung Gesamtsystem
IST-Zustand Altkessel Öl/Gas ¹	155	
IST-Zustand BW Öl/Gas	135	
IST-Zustand Alt-Luft-Wärmepumpe	59	
Gas-/Öl-BW	124	20%
Gas-/Öl-NT	140	10%
Luft-Wasser-Wärmepumpe	47	15 % / JAZ = 2,8
Sole-/Wasser-Wasser-Wärmepumpe	40	15 % / JAZ = 3,3
Holz, Pellets	140	10%

In Deutschland gibt es rund 2.000.000 beheizte Nichtwohngebäude [7], deren jährlicher Gesamtendenergiebedarf beträgt für Raumwärme und Trinkwarmwasser 588 PJ [8]. Damit ergibt sich ein durchschnittlicher jährlicher Endenergiebedarf von 81.694 kWh je Nichtwohngebäude. Unter Ansatz von 1,5 Stück Wärmeerzeuger (Mehrkesselanlagen) je Nichtwohngebäude, ergeben sich die Bedarfswerte je Wärmeerzeuger im IST-Zustand. Der Ansatz zur Effizienzsteigerung durch die neuen Wärmeerzeuger erfolgt analog zu den Wohngebäuden, vgl. Tabelle 11.

¹Im Wesentlichen handelt es sich um Niedertemperaturkessel, es wird aber auch noch ein Teil Konstanttemperatur-Kessel ersetzt werden.

Tabelle 11 angesetzte Verbrauchswerte Nichtwohngebäude

Anlagenvariante	Verbrauchswert Mittelwert kWh/a	Einsparung durch Tausch Wärmeerzeuger + Optimierung Gesamtsystem
IST-Zustand	54.463	
IST-Zustand BW Öl/Gas	49.017	
IST-Zustand Alt-Luft-Wärmepumpe	21.785	
Gas-/Öl-BW	43.570	20%
Gas-/Öl-NT	49.017	10%
Luft-Wasser-Wärmepumpe	16.533	15 % / JAZ = 2,8
Sole-/Wasser-Wasser-Wärmepumpe	14.028	15 % / JAZ = 3,3
Holz, Pellets	49.017	10%

3 Quellen

- [1] *BDH: Marktentwicklung Wärmemarkt 2023 (Januar bis Dezember).*
- [2] *BDH: Marktentwicklung Wärmemarkt 2022 (Januar bis Dezember).*
- [3] *Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz GEG), 2024.*
- [4] *IINAS, Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2022 sowie Ausblicke auf 2030 und 2050, Oktober 2023.*
- [5] *BDEW: Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland 2022.*
- [6] *BMVBS-Online-Publikation, Nr. 11/2012: Vergleichswerte für Verbrauch bei Wohngebäuden, Juni 2012.*
- [7] *IWU Darmstadt: Der Bestand der Nichtwohngebäude in Deutschland: Daten und Fakten, 04/2021.*
- [8] *BMWK: Zahlen und Fakten: Energiedaten, 2022.*