



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 2022

24.02.2023

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 2022 generierten Einsparungen an THG-Emissionen.

Entsprechend der Analyse „Marktentwicklung Wärmemarkt 2022“ des Bundesverbandes der Deutschen Heizungsindustrie e.V. [1] wurden im Jahr 2022 in Deutschland 980.000 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		
	THG-Faktoren nach GEG	THG-Faktor Strom über 20 Jahre	THG-Faktoren nach Klimaschutzgesetz
Gesamt	1,8 Mio. t/a	2,2 Mio. t/a	2,2 Mio. t/a

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

Tabelle 2 Einsparungen an THG-Emissionen der Wärmeerzeuger

Wärmeerzeuger / gebäudetechnische Anlage	Absatz 2022 gesamt	Einsparung THG-Emissionen in Bestandsgebäuden		
		THG-Faktoren nach GEG	THG-Faktor Strom über 20 Jahre	THG-Faktoren Klimaschutzgesetz
Wärmeerzeuger (Gas)	598.500 Stück	758.000 t/a	758.000 t/a	645.000 t/a
Wärmeerzeuger (Öl)	56.500 Stück	101.000 t/a	101.000 t/a	86.000 t/a
Biomasse	89.000 Stück	457.000 t/a	457.000 t/a	401.000 t/a
Heizungs-Wärmepumpen	236.000 Stück	411.000 t/a	837.000 t/a	988.000 t/a
Solarthermie	709.000 m ²	68.000 t/a	68.000 t/a	58.000 t/a

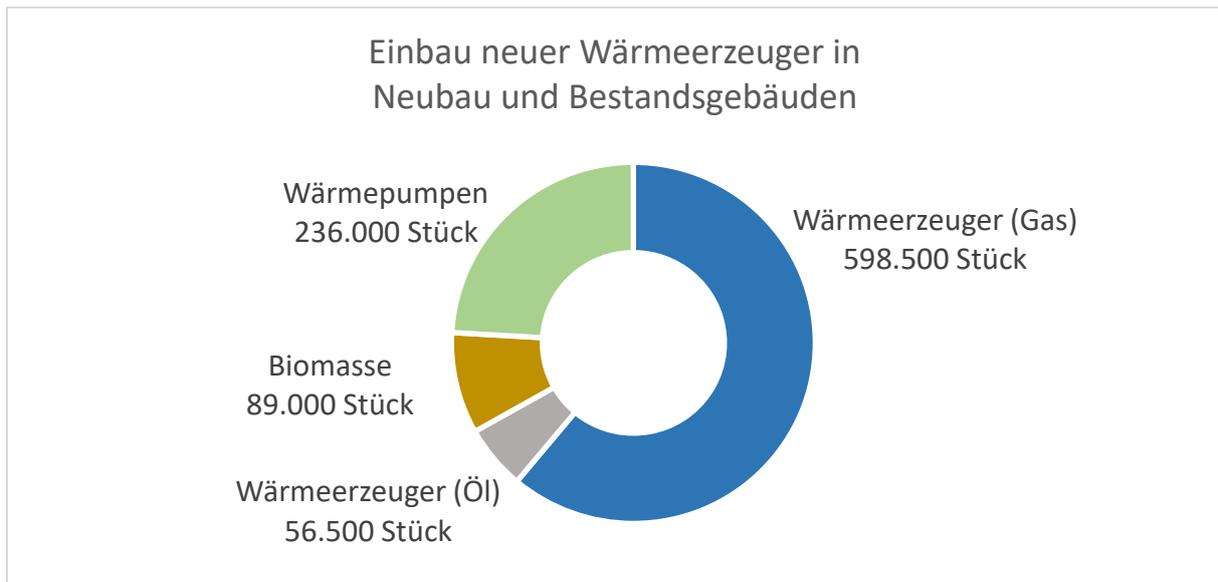


Abbildung 1 Einbau neuer Wärmeerzeuger in Neubau und Bestandsgebäude gesamt [1]

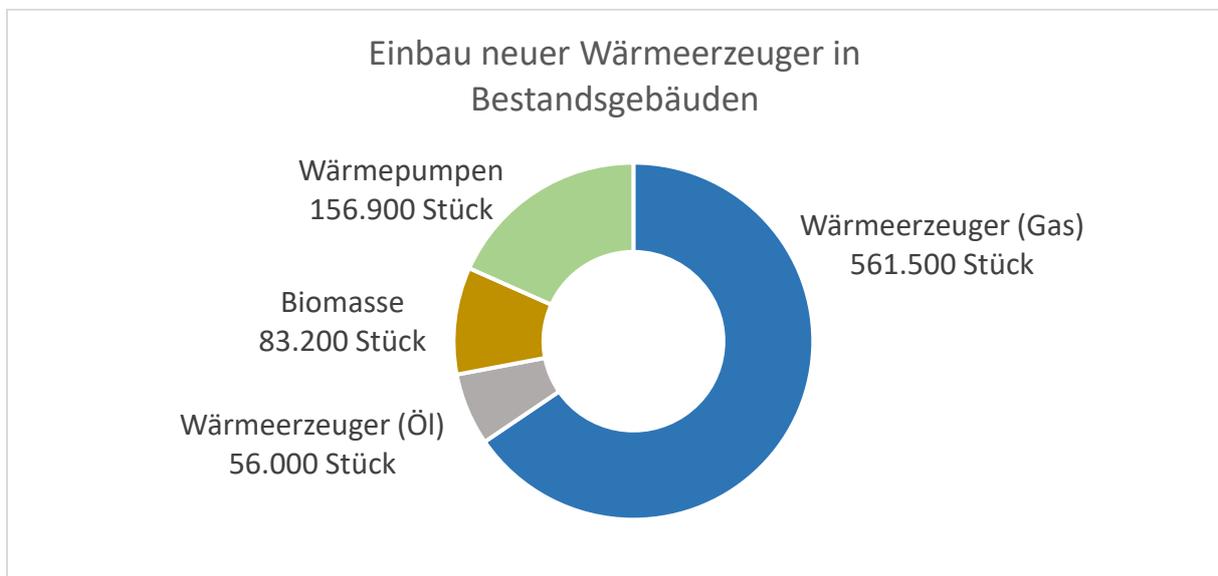


Abbildung 2 Anzahl neuer Wärmeerzeuger in Bestandsgebäuden

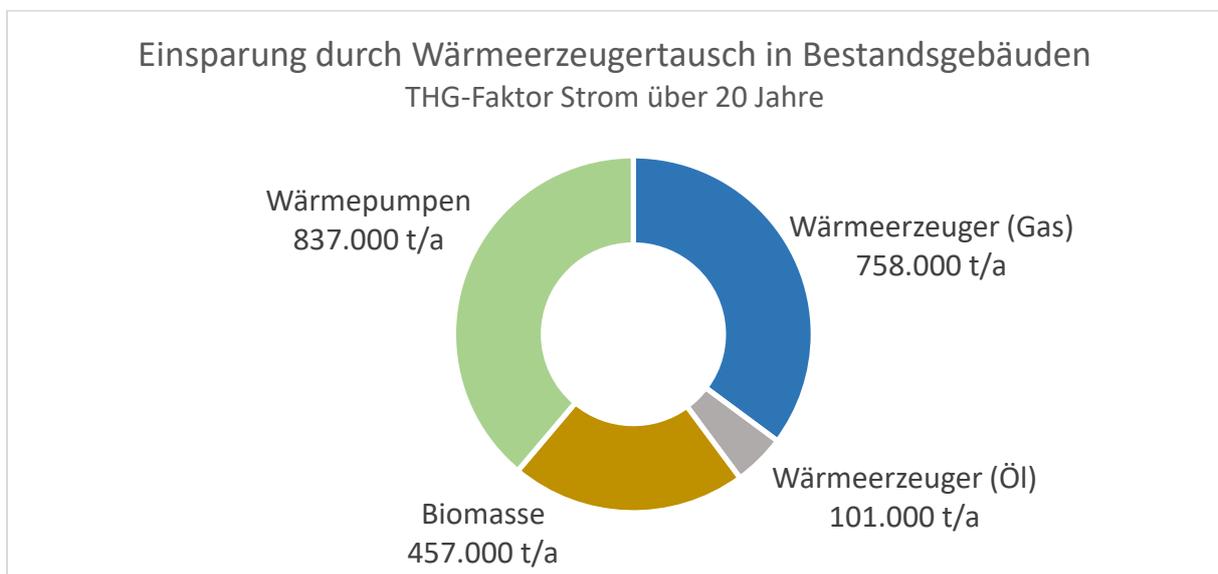


Abbildung 3 Einsparungen an THG-Emissionen durch Wärmeerzeugertausch in Bestandsgebäuden

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 2022 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 2021 ausgewiesen.

Tabelle 3 Marktentwicklung Wärmemarkt 2022 [1]

Gesamtmarkt Wärmeerzeuger	+	5%	980.000	Stück
Wärmeerzeuger (Gas)	-	8%	598.500	Stück
Gas-Brennwert	-	8%	528.500	Stück
Gas-Niedertemperatur	-	13%	70.000	Stück
Wärmeerzeuger (Öl)	+	25%	56.500	Stück
Öl-Brennwert	+	26%	54.000	Stück
Öl-Niedertemperatur	+	4%	2.500	Stück
Biomasse	+	17%	89.000	Stück
Scheitholz	-	4%	9.500	Stück
Pellet	+	22%	64.500	Stück
Kombi-Kessel	+	13%	7.000	Stück
Hackschnitzel	+	10%	8.000	Stück
Heizungs-Wärmepumpen	+	53%	236.000	Stück
Luft-Wasser	+	61%	205.000	Stück
Sole-Wasser	+	2%	23.500	Stück
Wasser-Wasser und sonstige	+	84%	7.500	Stück
Solarthermie	+	11%	709.000	m ²
Speicher	+	6%	756.500	Stück
Frischwasserstationen	+	9%	80.000	Stück
Trinkwasser-Wärmepumpe	+	93%	45.500	Stück
Tanksysteme	+	16%	35.500	Stück
KWK	-	16%	6.000	Stück
Flächenheizung/-kühlung	+	8%	331.0	Mio. m
Heizkörper	-	%	.	Mio. Stück
Lüftung (Zentral mit WRG)	-	5%	49.000	Geräte
Lüftung (Dezentral mit WRG)	+	4%	255.000	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 [2]
- THG-Faktor Strom als Mittelwert über die Lebensdauer von Wärmepumpen von 20 Jahren von 2022 bis 2039, alle anderen nach GEG
- THG-Faktoren nach Klimaschutzgesetz

Der THG-Faktor Strom über die Lebensdauer wird nach IINAS [3] mit dem Ausgangswert für 2021 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	257 g/kWh	0 g/kWh	268 g/kWh	32 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 2021 [4] des BDEW.

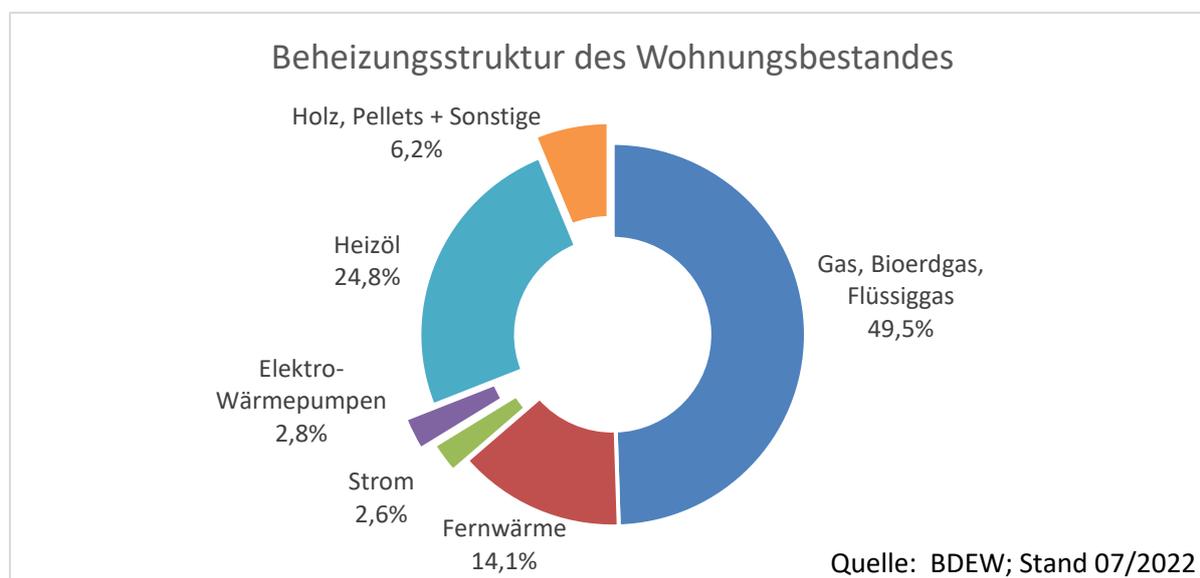


Abbildung 4 Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes, Anteile der genutzten Energieträger [4]

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	2022 installiert	davon Bestand		davon Wohngebäude		davon NWG	ersetzt	
	Stück	-	Stück		Stück	Stück	-	-
Gas-Brennwert- Kessel	528.500	93,0%	491.505	90%	442.355		Gas-Altessel	65%
							Gas-BW-Altessel	25%
							Öl-Altessel	10%
Gas- Nieder- temperatur-Kessel	70.000	100%	70.000	90%	63.000		Gas-Altessel	65%
							Gas-BW-Altessel	25%
							Öl-Altessel	10%
Gas- Nieder- temperatur-Kessel	70.000	100%	70.000	90%	63.000	7.000	Gas-Altessel	90%
							Öl-Altessel	10%
							Gas-Altessel	90%
Gas- Nieder- temperatur-Kessel	70.000	100%	70.000	90%	63.000	7.000	Öl-Altessel	10%
							Gas-Altessel	90%
							Öl-Altessel	10%

Tabelle 6 Aufteilung Wärmepumpen

Wärmepumpen	2022 installiert	davon Bestand		davon Wohngebäude		davon NWG	ersetzt	
	Stück	-	Stück		Stück	Stück	-	-
Luft-Wasser	205.000	75%	153.750	90%	138.375		Gas-Altessel	49,2%
							Gas-BW-Altessel	15,0%
							Alt-Luft-WP	3,6%
							Öl-Altessel	32,2%
							Gas-Altessel	54,2%
							Gas-BW-Altessel	10,0%
Sole-Wasser / Wasser-Wasser	31.000	10%	3.100	90%	2.790		Alt-Luft-WP	1,0%
							Öl-Altessel	34,8%
							Gas-Altessel	51,6%
							Gas-BW-Altessel	15,0%
							Öl-Altessel	33,4%
							Gas-Altessel	56,6%
Sole-Wasser / Wasser-Wasser	31.000	10%	3.100	90%	2.790	310	Gas-BW-Altessel	10,0%
							Öl-Altessel	33,4%
							Gas-Altessel	56,6%
							Gas-BW-Altessel	10,0%
Sole-Wasser / Wasser-Wasser	31.000	10%	3.100	90%	2.790	310	Öl-Altessel	33,4%
							Gas-Altessel	56,6%
							Gas-BW-Altessel	10,0%
							Öl-Altessel	33,4%

Tabelle 7 Aufteilung Biomassekessel

Biomassekessel	2022 installiert	davon Bestand		davon Wohngebäude		davon NWG	ersetzt	
	Stück	-	Stück		Stück	Stück	-	-
Scheitholzessel, Pelletessel Kombi-Kessel Hackschnitzelkessel	89.000	93,5%	83.215	80%	66.572		Gas-Altessel	25,0%
							Gas-BW-Altessel	8,3%
							Öl-Altessel	33,3%
							Holz-Altessel	33,3%
							Gas-Altessel	25,0%
							Gas-BW-Altessel	8,3%
							Öl-Altessel	33,3%
							Holz-Altessel	33,3%
							Gas-Altessel	25,0%
							Gas-BW-Altessel	8,3%
Scheitholzessel, Pelletessel Kombi-Kessel Hackschnitzelkessel	89.000	93,5%	83.215	80%	66.572	16.643	Öl-Altessel	33,3%
							Holz-Altessel	33,3%
							Gas-Altessel	25,0%
							Gas-BW-Altessel	8,3%

Tabelle 8 Aufteilung Ölkessel

Ölkessel	2022 installiert	davon Bestand		davon Wohngebäude		davon NWG	ersetzt	
	Stück	-	Stück		Stück	Stück	-	-
Öl-Brennwert- Kessel	54.000	99,0%	53.460	90%	48.114		Öl-Altessel	100%
							Öl-Altessel	100%
Öl-Nieder- temperatur-Kessel	2.500	100%	2.500	90%	80.100	8.900	Öl-Altessel	100%
							Öl-Altessel	100%

Tabelle 9 Randbedingungen Solarthermie

	2022 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	709.000	57.555	425	276.864.125	Erdgas	62,2%
					Heizöl	31,2%
					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 [5] 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 2022 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 [6], deren jährlicher Gesamtendenergiebedarf beträgt für Raumwärme und Trinkwarmwasser 588 PJ [7]. 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 2022 (Januar bis Dezember).*
- [2] *Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz GEG), 2020.*
- [3] *IINAS, Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2021 sowie Ausblicke auf 2030 und 2050, Oktober 2022.*
- [4] *BDEW: Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland 2021.*
- [5] *BMVBS-Online-Publikation, Nr. 11/2012: Vergleichswerte für Verbrauch bei Wohngebäuden, Juni 2012.*
- [6] *IWU Darmstadt: Der Bestand der Nichtwohngebäude in Deutschland: Daten und Fakten, 04/2021.*
- [7] *BMWK: Zahlen und Fakten: Energiedaten, 2022.*