

Klimaneutraler Gebäudebestand: Wer muss und kann wie viel inves- tieren?

Untersuchung für die Stiftung Klimaneutralität (SKN)

Freiburg,
August 2026

Malte Bei der Wieden
Marc Stobbe
Sibylle Braungardt

Büro Berlin
Borkumstraße 2
13189 Berlin
Telefon +49 30 405085-0

Geschäftsstelle Freiburg
Postfach 17 71
79017 Freiburg
Hausadresse
Merzhauser Straße 173
79100 Freiburg
Telefon +49 761 45295-0

Büro Darmstadt
Rheinstraße 95
64295 Darmstadt
Telefon +49 6151 8191-0

info@oeko.de
www.oeko.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Zielstellung	3
2.	Methodik	3
2.1.	Wohngebäude	4
2.2.	Nichtwohngebäude	5
3.	Wohngebäude	7
3.1.	THG-Emissionen	7
3.2.	Endenergieverbrauch	8
3.3.	Energieträger	9
3.4.	Baualtersklassen	11
3.5.	Eigentumsstruktur Mehrfamilienhäuser	13
4.	Nichtwohngebäude	19
4.1.	THG-Emissionen	19
4.2.	Endenergieverbrauch	20
4.3.	Energieträger	21
4.4.	Baualtersklassen	23
5.	Investitionsbedarfe	25
5.1.	Wohngebäude	25
5.2.	Nichtwohngebäude	30
6.	Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen	32
7.	Anhang	35

1. Einleitung und Zielstellung

Das Szenario „Klimaneutrales Deutschland“ der Agora Think Tanks zeigt auf, wie Klimaneutralität im Gebäudesektor gelingen kann: Gas- und Ölheizungen werden durch Wärmepumpen und Fernwärme ersetzt. Die Energieeffizienz steigt durch energetische Modernisierungen. Die vorliegende Studie setzt auf den Ergebnissen von Agora auf und legt eine Lupe auf die einzelnen Segmente des Gebäudebestands: zum einen zu den Startvoraussetzungen im Status Quo, zum anderen zu den Investitionsbedarfen für das Ziel der Klimaneutralität.

Zunächst wird dazu in Kapitel 2 die Methodik beschrieben zur Nachbildung und Subsektoralisierung des Agora-Szenarios. In Kapitel 3 werden die Ergebnisse für Wohngebäude gezeigt in Bezug auf THG-Emissionen, Endenergieverbrauch, Energieträger, Baualtersklassen und Eigentumsverhältnisse. Kapitel 4 hat dieselbe Struktur für Nichtwohngebäude. Kapitel 5 zeigt die Investitionsbedarfe der einzelnen Segmente des Gebäudebestands.

Kapitel 6 fasst die Erkenntnisse der Analysen zusammen und leitet daraus politische Handlungsempfehlungen ab.

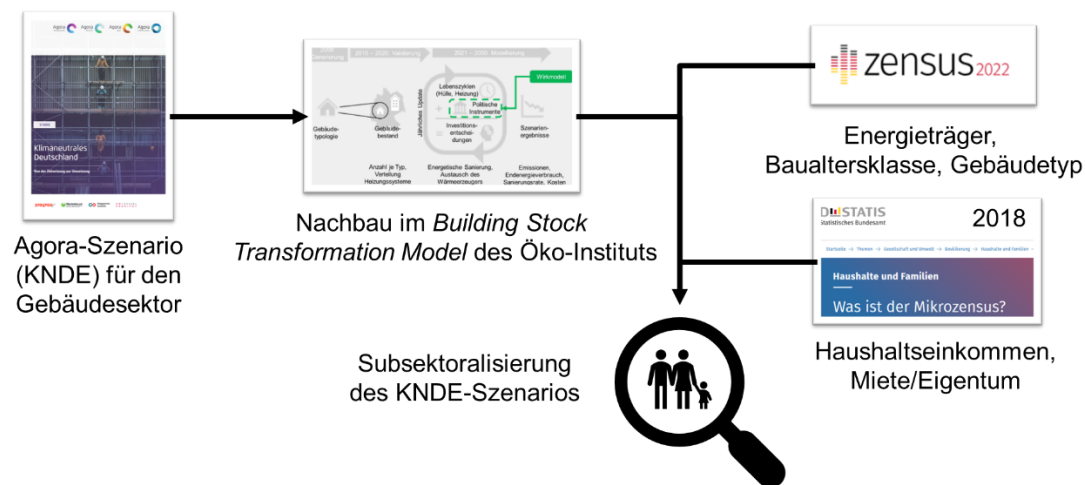
2. Methodik

Was für die Energiewende technisch notwendig ist, wird im Zielszenario „Klimaneutrales Deutschland“ der Agora Think Tanks¹ beschrieben. Die dort aufgezeigte Entwicklung von Emissionen und Endenergieverbrauch im Gebäudesektor wird nachgebaut im simulativen Building Stock Transformation Model (BSTar) des Öko-Instituts (Abbildung 1). BSTar bildet den deutschen Gebäudebestands detailliert ab und ermöglicht die Beschreibung unterschiedlicher Entwicklungspfade der Transformationen im Zeitverlauf, wobei Sanierungen, Heizungswechsel, Abrisse sowie der Neubau von Gebäuden berücksichtigt werden. Der Gebäudebestand ist auf die Ergebnisse des Zensus 2022 kalibriert². Diese Daten umfassen die Eigenschaften Baujahr, Anzahl der Wohneinheiten und Heizenergieträger.

¹ Agora Think Tanks (2024): Klimaneutrales Deutschland. Von der Zielsetzung zur Umsetzung. https://www.prognos.com/sites/default/files/2024-10/2023-30_DE_KNDE_Umsetzung_Studie_final.pdf

² Statistisches Bundesamt. (2024). Zensus 2022: Gebäude und Wohnungen. <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/statistic/3000G/details>

Abbildung 1: Skizze der Methodik der Subsektoralisierung



Quelle: Öko-Institut e.V.

Auf die modellierte Entwicklung des Gebäudebestandes wird nun eine Lupe gelegt in Form einer Subkategorisierung. Deren Ziel ist es, die Investitionsbedarfe für unterschiedliche Arten von Haushalten mit deren finanzieller Leistungsfähigkeit abzugleichen. Daten zum Einkommen, die Einteilung in Einfamilienhäuser (EFH) und Mehrfamilienhäuser (MFH) sowie die Angabe, ob Haushalte zur Miete oder im Eigentum wohnen, erfolgt anhand der SUF-Daten des Mikrozensus 2018³. Das Matching der BStar-Ergebnisse mit den sozioökonomischen Merkmalen ermöglicht eine genaue Differenzierung, welche Investitionsbedarfe auf die unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen bis 2045 zukommen.

Der Gebäudebestand teilt sich in circa 20 Millionen Wohn- und 2 Millionen Nichtwohngebäude auf, wobei Nichtwohngebäude circa ein Drittel der Nutzfläche und damit korrelierend des Endenergieverbrauchs und der Emissionen ausmachen. Die folgenden Analysen werden nach den beiden Segmenten getrennt.

2.1. Wohngebäude

Die Subkategorisierungen der Wohngebäude basiert auf folgenden Merkmalen:

1. **Gebäudeart:** Einfamilienhaus (EFH) oder Mehrfamilienhaus (MFH).
2. **Wohnform:** zur Miete oder im selbstgenutzten Eigentum.
3. **Einkommensklassen (netto) der dort lebenden Haushalte:**
 - Unter 2.000 €
 - 2.000 € bis 2.900 €
 - 2.900 € bis 4.000 €

³ FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und Länder, DOI: 10.21242/12211.2018.00.00.6.1.0, eigene Berechnungen.

- 4.000 € bis 6.000 €
- Über 6.000 €

Die Kombination der drei Kategorien resultiert in insgesamt 20 Subgruppen, welche in Tabelle 1 dargestellt werden. Jede dieser Subgruppen repräsentiert eine spezifische Kombination der Merkmale und ermöglicht eine differenzierte Analyse der Daten in Bezug auf Gebäudetyp, Wohnform und Einkommensklasse.

Tabelle 1: Subkategorien des Wohngebäudebestandes

Subkategorie	Gebäudeart	Haushaltsnetto-einkommen	Wohnform	Anzahl Haushalte in Mio. (2023)
1	EFH	Unter 2000 €	Eigentum	1,60
2	EFH	Unter 2000 €	Miete	0,24
3	EFH	2.000 € bis 2.900 €	Eigentum	2,37
4	EFH	2.000 € bis 2.900 €	Miete	0,30
5	EFH	2.900 € bis 4.000 €	Eigentum	2,81
6	EFH	2.900 € bis 4.000 €	Miete	0,34
7	EFH	4.000 € bis 6.000 €	Eigentum	3,08
8	EFH	4.000 € bis 6.000 €	Miete	0,30
9	EFH	Über 6.000 €	Eigentum	1,69
10	EFH	Über 6.000 €	Miete	0,14
11	MFH	Unter 2000 €	Eigentum	1,63
12	MFH	Unter 2000 €	Miete	8,92
13	MFH	2.000 € bis 2.900 €	Eigentum	1,89
14	MFH	2.000 € bis 2.900 €	Miete	4,81
15	MFH	2.900 € bis 4.000 €	Eigentum	1,68
16	MFH	2.900 € bis 4.000 €	Miete	3,02
17	MFH	4.000 € bis 6.000 €	Eigentum	1,46
18	MFH	4.000 € bis 6.000 €	Miete	1,77
19	MFH	Über 6.000 €	Eigentum	0,73
20	MFH	Über 6.000 €	Miete	0,54

Quelle: Öko-Institut e.V. auf Grundlage von Zensus und Mikrozensus

2.2. Nichtwohngebäude

Analog zum Wohngebäudesektor basieren die folgenden Analysen auf dem Zielszenario „Klimaneutrales Deutschland“ der Agora Think Tanks¹, dessen Entwicklung im *Building Stock Transformation Model (BSTar)* des Öko-Instituts nachgebaut wird. Es wird die Typologie des deutschen Nichtwohngebäudebestand vom Institut Wohnen und Umwelt (IWU)⁴ verwendet, die zwischen folgenden Nutzungsarten unterscheidet:

- Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude

⁴ Hörner, Michael; Bischof, Julian (2022): Typologie der Nichtwohngebäude in Deutschland. Institut Wohnen und Umwelt (IWU). DOI: 10.13140/RG.2.2.31628.80008

- Gebäude für Forschung und Hochschullehre
- Gebäude für Gesundheit und Pflege
- Schulen, Kindertagesstätten sowie andere Betreuungsgebäude
- Gebäude für Kultur und Freizeit
- Sportgebäude
- Gebäude für Beherbergung, Unterbringung, Gastronomie oder Verpflegung
- Produktions-, Werkstatt-, Lager- oder Betriebsgebäude
- Handelsgebäude
- Technikgebäude (Versorgung und Entsorgung)
- Verkehrsgebäude

Die Logik des Bundes-Klimaschutzgesetzes teilt die deutschen Nichtwohngebäude entweder in Industrie- oder Gebäudesektor auf, je nach Wirtschaftszweig des Unternehmens. Die Nichtwohngebäude im Gebäudesektor umfassen den Subsektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). Anders als die Wohnfläche, die im Zensus genau ermittelt wird, ist die Gebäudenutzfläche, die im GHD-Sektor beheizt wird, nicht eindeutig bekannt. Schätzungen variieren zwischen 1,4 und 1,9 Mrd. m².⁵ In BSTar wird eine beheizte Nettogrundfläche im GHD-Sektor von 1,7 Mrd. m² angenommen. Aufgrund der gewählten Methodik ist eine Inkonsistenz zwischen den Daten des IWU und dem BSTar-Modell zu konstatieren. Der Grund dafür ist, dass das IWU eine Gebäudestruktur abbildet, die auf Hausumringen basiert. Das BSTar-Modell hingegen hat einen anderen Fokus und beruht auf einer energiebilanzbasierten Kalibrierung.

⁵ Zur beheizten Nutzfläche im GHD-Sektor gibt es folgende Abschätzungen:

- Abb. 124 in dena (2016): dena-GEBÄUDEREPORT: Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand.
- Tabelle 27 in Bürger, V.; Hesse, T.; Quack, D.; Palzer, A.; Köhler, B.; Herkel, S.; Engelmann, P. (2016): Klimaneutraler Gebäudebestand 2050. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate_change_06_2016_klimaneutraler_gebaeudebestand_2050.pdf
- Schlomann, B.; Steinbach, J.; Kleeberger, H.; Geiger, B.; Pich, A.; Gruber, E.; Mai, M.; Gerspacher, A.; Schiller, W. (2011): Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2007 bis 2010, Bericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) Projekt Nummer 53/09; Karlsruhe, München, Nürnberg.

3. Wohngebäude

Die Energiewende im Gebäudesektor besteht aus drei Säulen: dem Austausch fossiler Wärmeerzeuger zugunsten erneuerbarer, der Senkung des Energieverbrauchs durch Effizienzmaßnahmen und der Bezahlbarkeit des Wohnens. Im Folgenden werden zunächst die THG-Emissionen, die Entwicklung des Energieverbrauchs, die Baualtersklassen sowie die Eigentumsstruktur von Mehrfamilienhäusern analysiert.

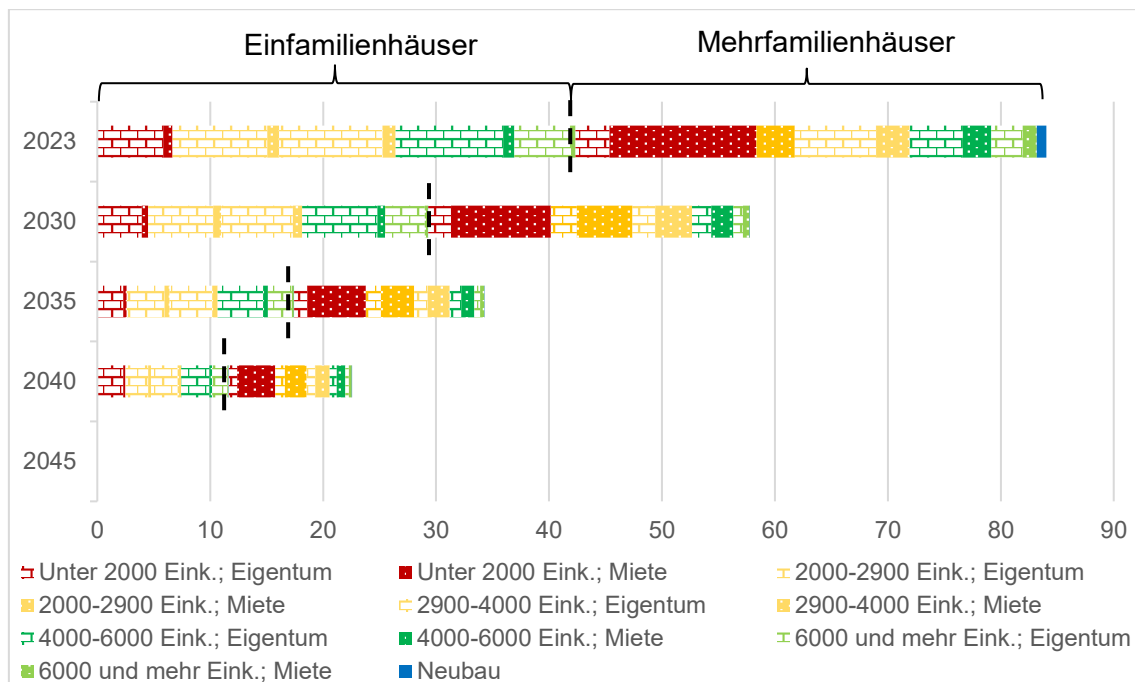
3.1. THG-Emissionen

Im Jahr 2023 beliefen sich die Treibhausgasemissionen für die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser in Wohngebäuden auf insgesamt 84 Mio. t CO₂. Abbildung 2 veranschaulicht die detaillierte Unterteilung der Treibhausgasemissionen in unterschiedliche Subkategorien für die Jahre 2023, 2030, 2035, 2040 und 2045. Die Emissionen verteilen sich auf die verschiedenen Subkategorien anhand der Einkommensklassen und Wohnformen, wobei sowohl in niedrigen als auch in hohen Einkommensklassen sowie bei Miet- und Eigentumswohnungen relevante Emissionen zu verzeichnen sind.

Für das Jahr 2030 ergibt sich in der Modellierung eine deutliche Reduktion der Treibhausgasemissionen auf knapp 58 Mio. t CO₂. Diese Reduktion entsteht durch den Austausch fossiler Kessel zugunsten einer verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien und energetischen Sanierungen noch fossil beheizter Gebäude, die zu einer Verbesserung der Energieeffizienz führen.

Im Vergleich zu 2023 gehen die Emissionen bis 2030 um 31% zurück. Bis zum Jahr 2035 wird eine Reduktion von 59 % modelliert und für das Jahr 2040 von 73 %. Gemäß der Definition des Szenarios werden die Emissionen im Jahr 2045 auf null reduziert, um die Klimaziele zu erreichen. Dieser Prozess wird insbesondere durch den Einsatz erneuerbarer Energiequellen ermöglicht. In der Modellierung spielen vor allem Umweltwärme und klimaneutrale Fernwärme eine entscheidende Rolle bei der Wärmeversorgung in Wohngebäuden.

Abbildung 2: Entwicklung der CO₂-Emissionen in Wohngebäuden nach Haushaltseinkommen und Gebäudetyp



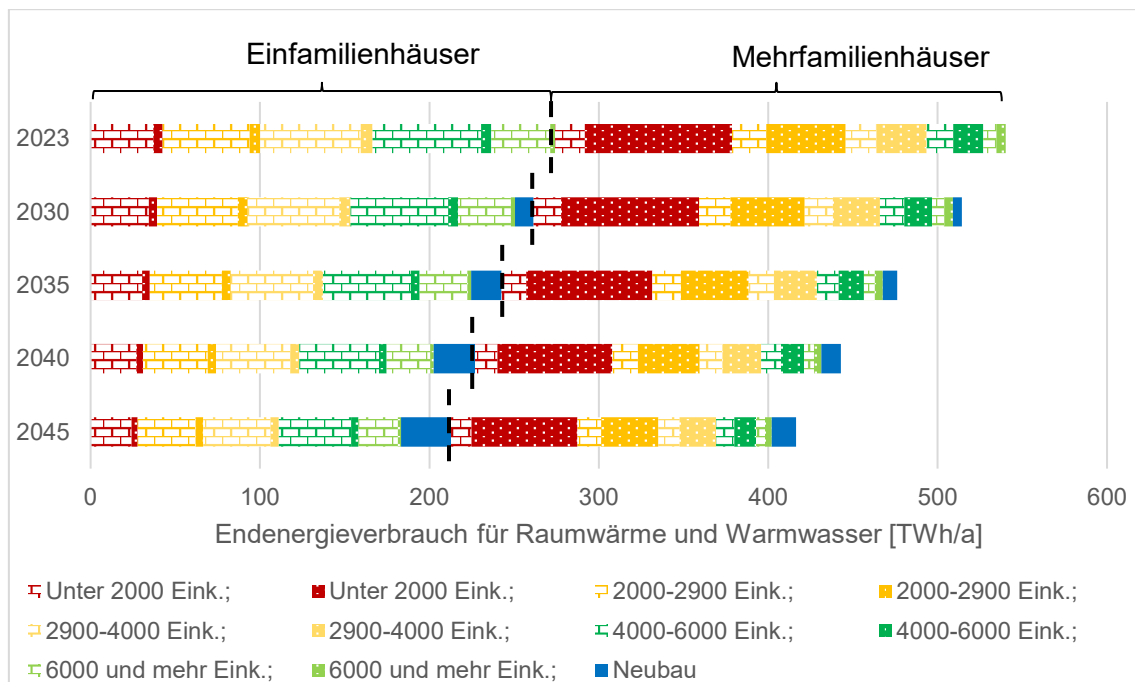
Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V. auf Grundlage des KND-Szenarios¹ mithilfe von Zensus und Mikrozensus

3.2. Endenergieverbrauch

Im Jahr 2023 belief sich der Endenergieverbrauch von Wohngebäuden auf insgesamt 540 TWh. Abbildung 3 zeigt die Verteilung dieses Verbrauchs auf die verschiedenen Subkategorien, von denen sowohl Einfamilienhäuser (EFH) als auch Mehrfamilienhäuser (MFH) signifikante Anteile am Gesamtverbrauch aufwiesen. Die Modellierung zeigt bis zum Jahr 2030 eine Reduktion des Endenergieverbrauchs auf 514 TWh/a, was einer Gesamtabnahme von 5 % entspricht. Die Modellierung zeigt einen signifikanten Rückgang des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2045. Im Jahr 2035 wird ein Absinken um 12 % im Vergleich zu 2023 prognostiziert, was einem Wert von 476 TWh/a entspricht. Im Jahr 2040 ist ein Rückgang um 18 % im Vergleich zu 2023 ermittelt worden, was einem Wert von 443 TWh/a entspricht. Im Jahr 2045 wird ein Absinken um 23 % im Vergleich zu 2023 modelliert, was einem Wert von 416 TWh/a entspricht.

Die Modellierung zeigt, dass der Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser über alle Subkategorien und Gebäudetypen sinkt. Diese Entwicklung reflektiert insbesondere den Einfluss von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, die insbesondere im Kontext von Mehrfamilienhäusern eine signifikante Wirkung entfalten.

Abbildung 3: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Wohngebäuden nach Haushaltseinkommen und Gebäudetyp



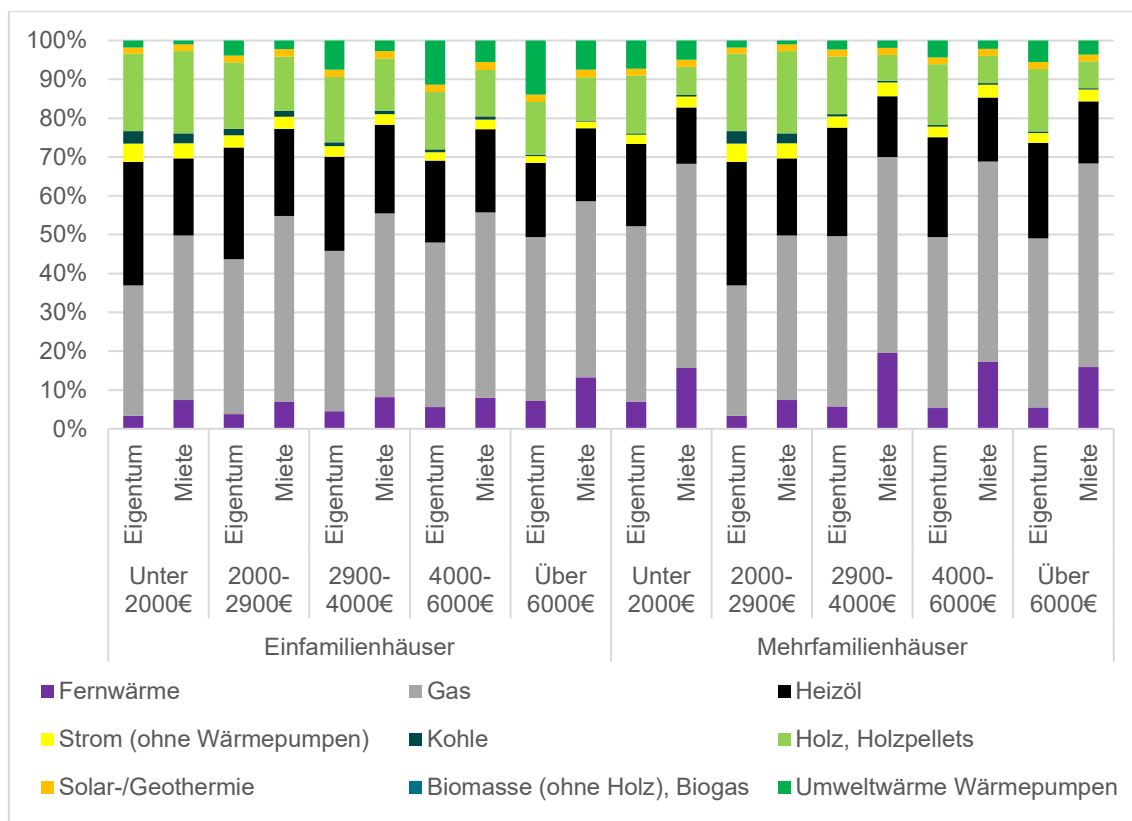
Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V. auf Grundlage des KND-Szenarios¹ mithilfe von Zensus und Mikrozensus

3.3. Energieträger

Abbildung 4 zeigt die Verteilung und den Verbrauch der Subkategorien des Wohngebäude-sektors im Jahr 2023. Dabei unterscheiden sich der Gebäudetyp (Einfamilienhaus [EFH] oder Mehrfamilienhaus [MFH]), die Einkommensgruppen sowie die Besitzverhältnisse (Eigentum oder Miete). Ziel ist es, die unterschiedlichen Muster in der Energieversorgung sowie deren Einfluss auf den Gesamtverbrauch der jeweiligen Energieträger herauszuarbeiten.

Auffällig ist, dass in Einfamilienhäusern mit höheren Einkommen (über 6000 €) Umweltwärme/Wärmepumpen einen dominierenden Anteil ausmachen. Dies verdeutlicht den stärkeren Einsatz nachhaltiger Technologien bei einkommensstarken Haushalten. Im Gegensatz dazu kommt in Mehrfamilienhäusern, insbesondere in den niedrigeren Einkommensgruppen, häufiger die Energieträger Gas und Fernwärme vor. Solarthermie hat in allen Kategorien nur einen sehr geringen Anteil. Insgesamt sind Gas und Heizöl über alle Subkategorien die dominierenden Energieträger, sodass Holz, Strom, Fernwärme und Umweltwärme insgesamt bislang nur einen Gesamtanteil von 24% haben.

Abbildung 4: Energieträger-Verteilung Raumwärme und Warmwasser differenziert nach Haushaltseinkommen und Gebäudetyp, 2023



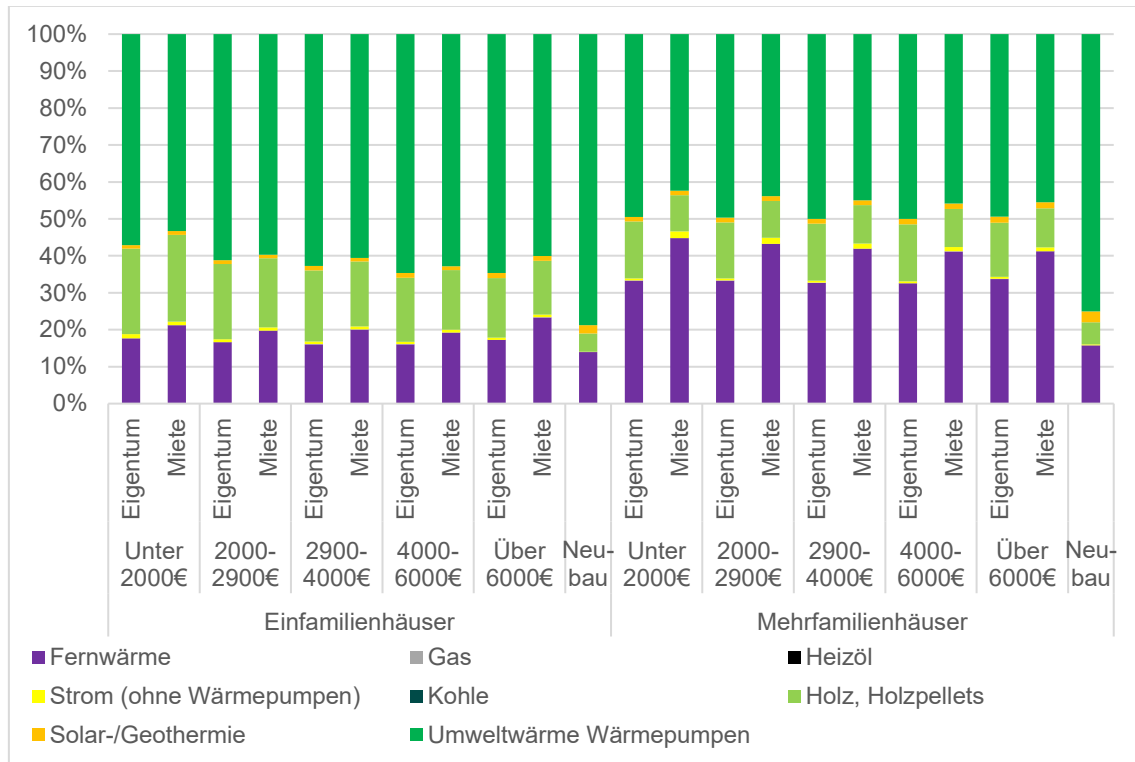
Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V. auf Grundlage von Zensus und Mikrozensus

Es zeigt sich, dass Gas insbesondere von Mehrfamilienhäusern in Mietverhältnissen in mittleren bis höheren Einkommensgruppen (4000–6000 €) stark genutzt wird. Umweltwärme/Wärmepumpen werden hingegen hauptsächlich von Einfamilienhausbesitzern in höheren Einkommensgruppen verwendet. Kohle wird vor allem in EFH mit geringem Einkommen eingesetzt, der Gesamtanteil von Kohle ist jedoch insgesamt und in allen Subkategorien sehr niedrig. Heizöl zeigen keine starke Abhängigkeit von den Einkommens- oder Eigentumsverhältnissen. Gleichzeitig wird deutlich, dass die Nutzung von Solarenergie und Geothermie keine signifikante Rolle in der Versorgung der Wohngebäude spielt.

Im Anhang befinden sich die Modellierungsergebnisse für die Jahre 2030, 2035 und 2040 (Abbildung 20 bis Abbildung 23). Abbildung 5 zeigt den Zielzustand im Jahr 2045 für die Verteilung der Energieträger in den entsprechenden Subkategorien. In der Modellierung wird der Anteil von Wärmepumpen bis zum Jahr 2045 sukzessive auf 56% und der Anteil von Fernwärme auf 27% gesteigert. Dabei ist ein verstärkter Einsatz von Fernwärme in Mehrfamilienhäusern und von Wärmepumpen in Einfamilienhäusern zu beobachten. Des Weiteren ist sowohl in EFH als auch in MFH ein Anstieg des Einsatzes von Wärmepumpen im Eigentum sowie ein Anstieg des Einsatzes von Fernwärme zur Miete zu verzeichnen. Der Anteil von Gas und Heizöl nimmt kontinuierlich ab und wird im Jahr 2045 schließlich gänzlich obsolet. Erneuerbare flüssige und gasförmige Brennstoffe spielen in der Modellierung keine Rolle. Holz und Holzpellets erreichen im Jahr

2045 einen signifikanten Anteil von 14 % am gesamten Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser in Wohngebäuden.

Abbildung 5: Energieträger-Verteilung Raumwärme und Warmwasser differenziert nach Haushaltseinkommen und Gebäudetyp, 2045



Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V. auf Grundlage von Zensus und Mikrozensus

3.4. Baualtersklassen

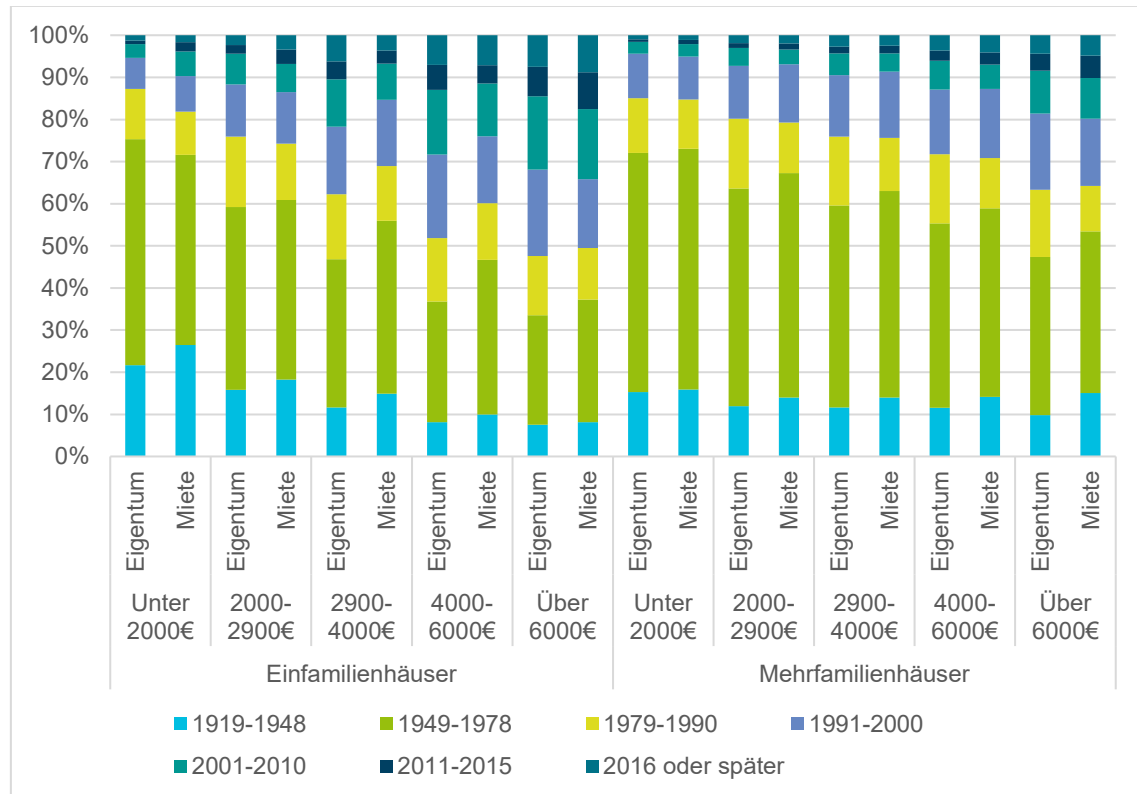
Im Folgenden wird die Verteilung der Baualtersklassen in den Subkategorien des deutschen Wohngebäudesektors für das Jahr 2023 gezeigt. Ziel ist es, die unterschiedlichen Muster in der Verteilung der Baualtersklassen zu analysieren und deren potenziellen Einfluss auf Sanierungsbedarfe und -hemmnisse zu verdeutlichen.

Abbildung 6 zeigt den Anteil der Baualtersklassen innerhalb der einzelnen Subkategorien. Auffällig ist, dass mit 60% der Großteil der Wohngebäude vor 1979 errichtet wurde, d.h. vor der ersten Wärmeschutzverordnung. Die Bautätigkeit war besonders hoch im Zeitraum 1949–1978, der mit einem Anteil von 36% dominiert. 40% der Gebäude wurden nach 1979 gebaut. Besonders jüngere Gebäude sind eher Einfamilienhäuser, deren selbstnutzende Eigentümer*innen ein Einkommen über 4000 € haben: Hier sind knapp 60% der Gebäude jünger als 1979. Auch bei Mietverhältnissen mit Einkommen über 4000 € zeigt sich eine vergleichbare Tendenz, wobei 55% der Gebäude nach 1979 erbaut wurden.

Im Gegensatz dazu wohnen Haushalte mit geringerem Einkommen tendenziell in älteren Gebäuden. Besonders auffällig ist dies bei vermieteten Mehrfamilienhäusern, deren

Bewohner über ein Einkommen von unter 4000 € verfügen. 72% dieser Haushalte leben in Gebäuden, die vor 1979 errichtet wurden.

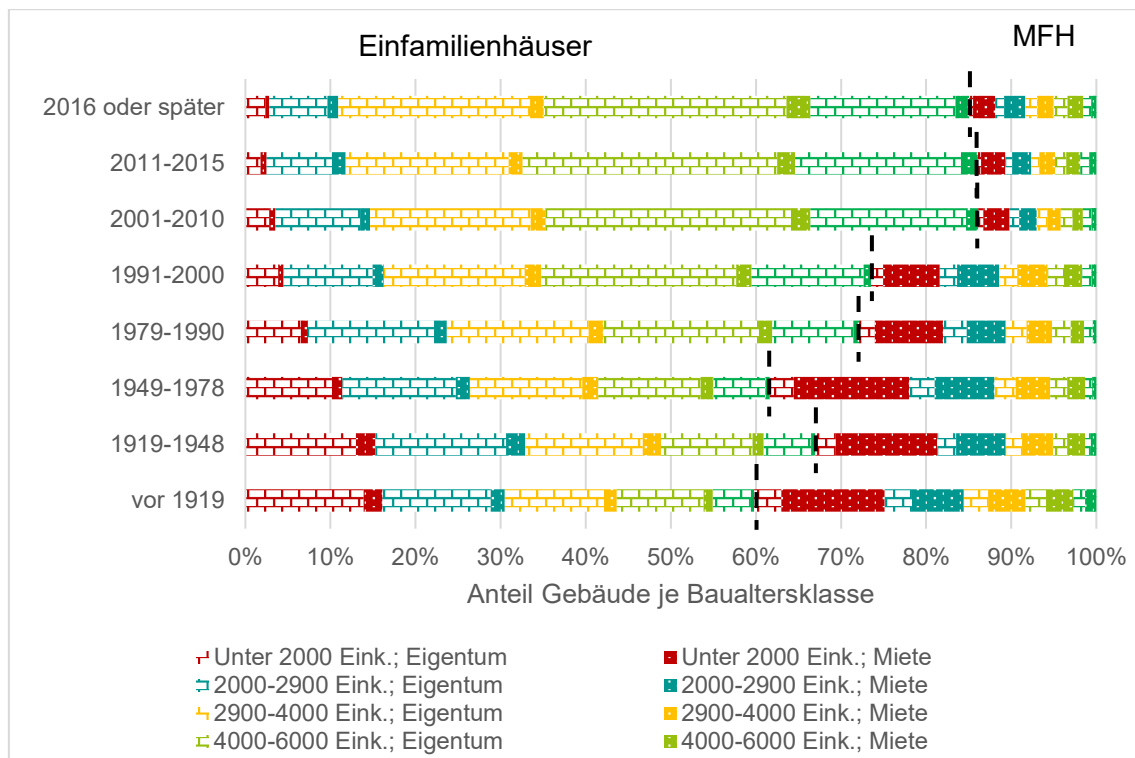
Abbildung 6: Anteile der Baualtersklassen von Wohngebäuden nach Haushaltseinkommen und Gebäudetyp, 2023



Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V. auf Grundlage von Zensus und Mikrozensus

Abbildung 7 zeigt, wie die verschiedenen Subkategorien jeweilig zum Gesamtbestand der Baualtersklassen beitragen. Hier wird deutlich, dass jüngere Gebäude vor allem Einfamilienhäusern mit Besitzer*innen mit hohem Einkommen sind. Insgesamt sind jüngere Gebäude (nach 1979) häufiger Einfamilienhäuser, während ältere Gebäude (vor 1979) eher Mehrfamilienhäuser sind. Anders ausgedrückt: Mit der Bautätigkeit der letzten Jahrzehnte wurde vor allem Wohnraum für Menschen mit höherem Einkommen geschaffen.

Abbildung 7: Anteile Wohngebäude je Baualtersklasse nach Haushaltseinkommen und Gebäudetyp 2023



Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V. auf Grundlage von Zensus und Mikrozensus

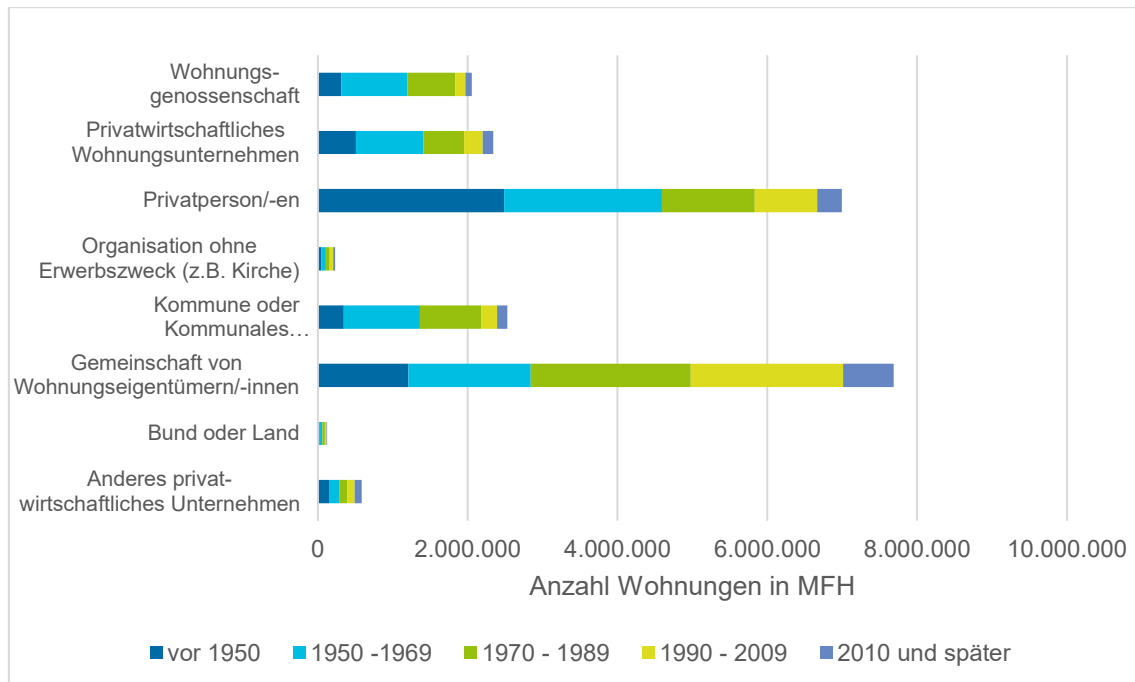
Diese Ergebnisse zeigen, dass es einen Zusammenhang gibt zwischen Einkommen und Besitzverhältnis und der Altersstruktur des Gebäudebestandes. Haushalte mit höherem Einkommen, insbesondere Eigentümer*innen von Einfamilienhäusern, leben überwiegend in jüngeren Gebäuden, die potenziell energetisch effizienter sind. Haushalte mit geringerem Einkommen, insbesondere Mieter*innen von Mehrfamilienhäusern, bewohnen hingegen häufig ältere Gebäude, die möglicherweise einen höheren Energiebedarf haben.

3.5. Eigentumsstruktur Mehrfamilienhäuser

64% der Wohnungen liegen in Mehrfamilienhäusern. Von den Haushalten mit weniger als 2000 € Einkommen leben 72 % zur Miete in Mehrfamilienhäusern. Die Eigentümerstruktur sowie das Baujahr dieses Gebäudetyps hat einen signifikanten Einfluss auf das Gelingen einer sozialen Wärmewende. In der vorliegenden Analyse werden daher explizit Mehrfamilienhäuser untersucht.

Abbildung 8 zeigt die Anzahl der Wohnungen in Mehrfamilienhäusern, differenziert nach den verschiedenen Eigentümerarten. Die einzelnen Balken im Diagramm sind dabei entsprechend der Baualtersklassen farblich codiert.

Abbildung 8: Wohnungsanzahl in Mehrfamilienhäusern nach Baualter-klasse und Eigentümergruppe



Quelle: Darstellung Öko-Institut e.V. von Daten des Zensus 2022

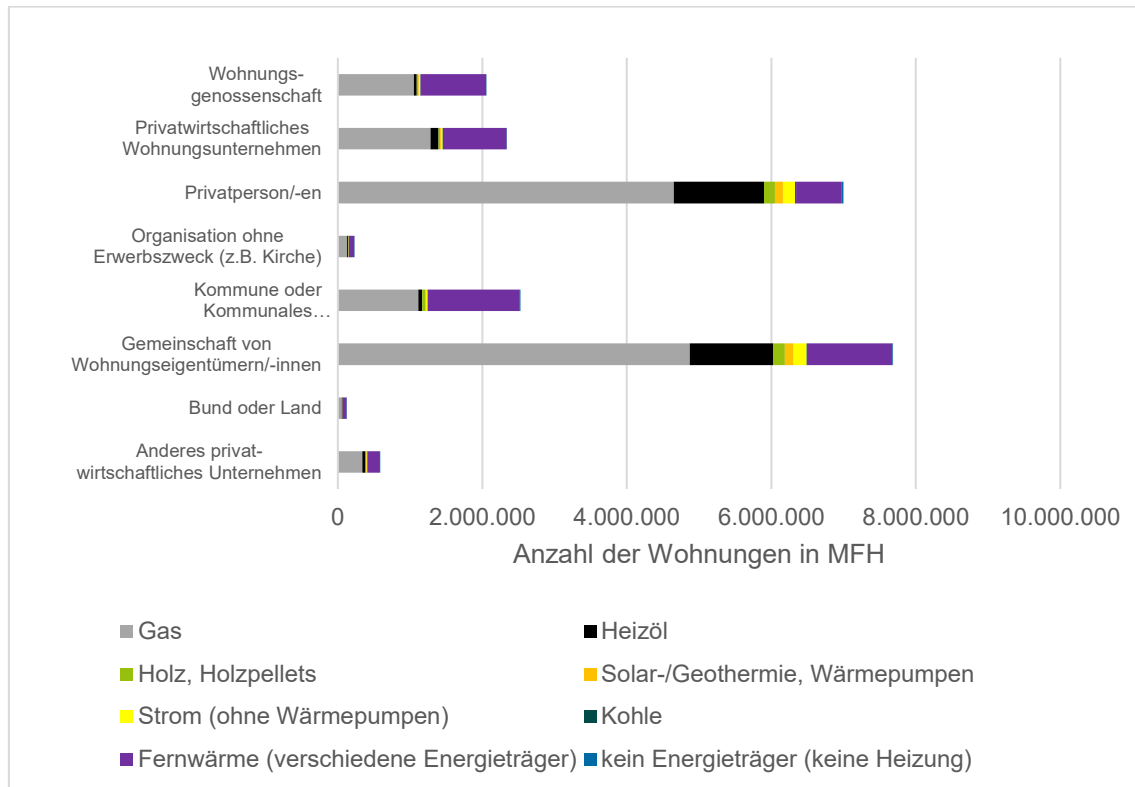
Die Analyse zeigt, dass mit 7,7 Millionen der größte Anteil der Wohnungen in Mehrfamilienhäusern im Besitz von Wohnungseigentümergeinschaften ist. An zweiter Stelle stehen Privatpersonen mit 7,0 Millionen Wohnungen. Die Analyse der Eigentumsverhältnisse ergibt, dass der Anteil der kommunalen Eigentümer, privatwirtschaftlicher Wohnungsunternehmen sowie Wohnungsgenossenschaften mit jeweils 2,0 bis 2,5 Millionen Wohnungen geringer ist. Weitere Eigentümergruppen, darunter andere privatwirtschaftliche Unternehmen, Organisationen ohne Erwerbszweck sowie Bund und Länder, besitzen zusammen lediglich 0,9 Millionen Wohnungen in Mehrfamilienhäusern.

Hinsichtlich der Baualterklassen zeigt sich, dass insbesondere Privatpersonen eher ältere Gebäude besitzen. 66% der Wohnungen im Besitz von einzelnen Privatpersonen wurden vor 1970 errichtet. Im Gegensatz dazu liegt der Anteil an Wohnungen, die vor 1970 erbaut wurden und Wohnungseigentümergeinschaften gehören bei lediglich 37%. Über alle Mehrfamilienhäuser hinweg beträgt der durchschnittliche Anteil an Wohnungen mit Baujahr vor 1970 53%. Auch privatwirtschaftliche Wohnungsunternehmen weisen mit rund 60% einen hohen Anteil an älteren Gebäuden auf.

Im Gegensatz dazu zeigt sich für Gebäude, die nach 1990 errichtet wurden, eine gegensätzliche Verteilung. In dieser Gruppe haben Wohnungseigentümergeinschaften mit 35% den höchsten Anteil, gefolgt von anderen privatwirtschaftlichen Unternehmen mit 33% und Organisationen ohne Erwerbszweck, wie bspw. kirchlichen Trägern, mit einem Anteil von 31%. Diese Erkenntnisse können direkte Implikationen für staatliche Förderprogramme haben, da insbesondere ältere Gebäude höhere Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen erfordern.

Abbildung 9 zeigt die Verteilung der Energieträger in Mehrfamilienhäusern. Gas ist mit einem Anteil von 60% der Wohnungen der dominierende Energieträger, gefolgt von Fernwärme mit 23% und Heizöl mit 12%. Wärmepumpen spielen demgegenüber eine untergeordnete Rolle.

Abbildung 9: Wohnungsanzahl in Mehrfamilienhäusern nach Energieträgern und Eigentümergruppe



Quelle: Darstellung Öko-Institut e.V. von Daten des Zensus 2022

Zwischen den Eigentümergruppen bestehen deutliche Unterschiede. Insbesondere Wohnungseigentümergeinschaften und Privatpersonen nutzen Gas und Heizöl in überdurchschnittlichem Maße. In diesen beiden Gruppen liegt der Gasanteil bei 63% beziehungsweise 66%, während Heizöl mit 15% bzw. 18% ebenfalls stark vertreten ist. Im Gegensatz dazu ist der Anteil der Fernwärme in diesen beiden Gruppen mit 15% bzw. 9% am niedrigsten.

Gebäude im Besitz von Kommunen sowie des Bundes oder der Länder weisen demgegenüber einen deutlich höheren Anteil an Fernwärmenutzung auf, mit 50% bzw. 46%. Auch privatwirtschaftliche Wohnungsunternehmen und Wohnungsgenossenschaften setzen mit einem Anteil von 38% bzw. 44% überdurchschnittlich stark auf Fernwärme.

Neben der Eigentümerstruktur ist auch die Wohnungsnutzung in Mehrfamilienhäusern von Relevanz. Abbildung 10 und Abbildung 11 illustrieren die Verteilung der Baualterklassen und Energieträger auf die jeweiligen Eigentümergruppen sowie die Anteile der verschiedenen Wohnungsnutzungen. Es wird ersichtlich, dass insbesondere bei Gemeinschaften von Wohnungseigentümern ein signifikanter Anteil der Wohnungen selbst genutzt wird und nicht ausschließlich der Vermietung dient. Demgegenüber besteht der Wohnungsbestand von Genossenschaften, privatwirtschaftlichen

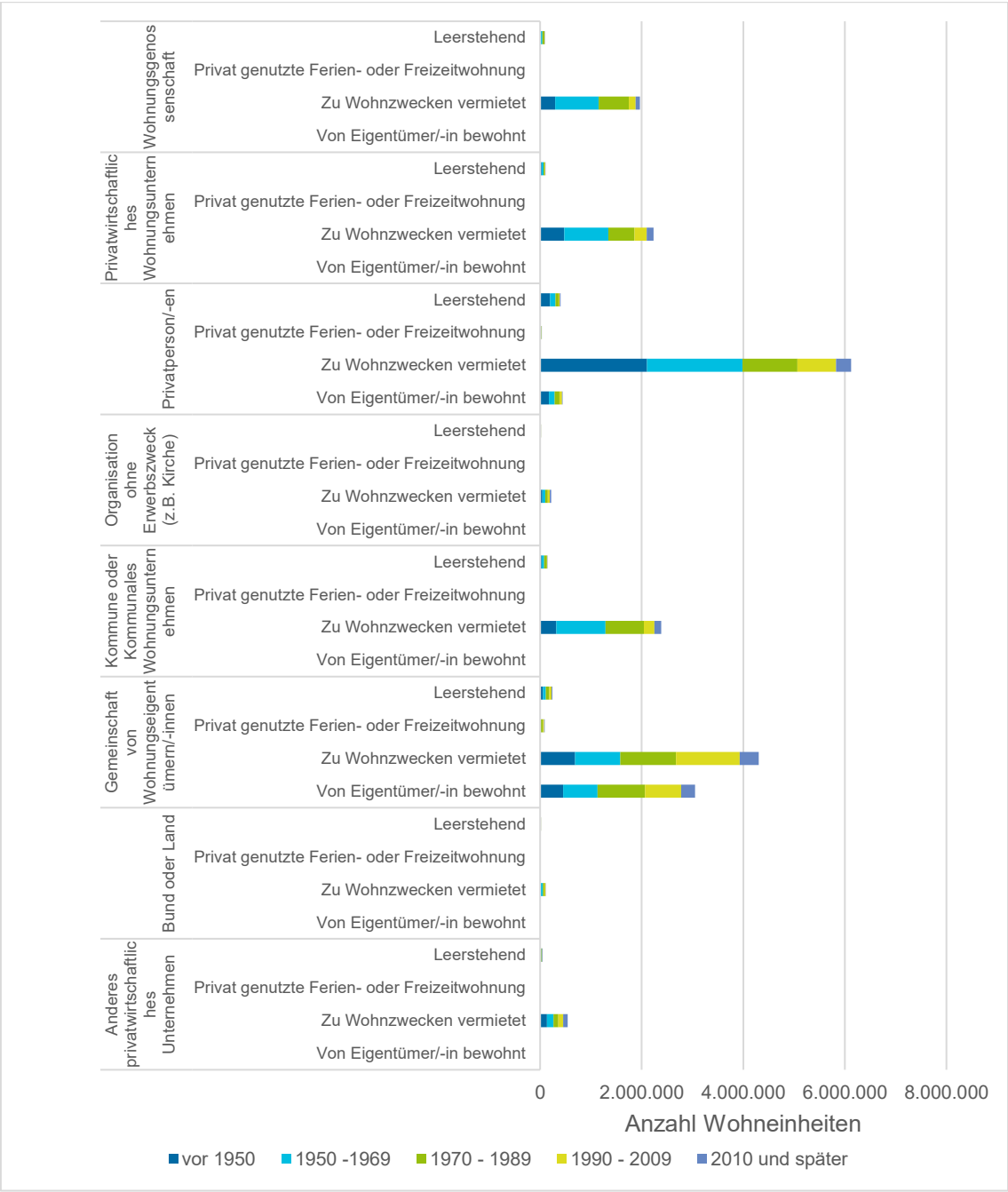
Wohnungsunternehmen sowie kommunalen und staatlichen Eigentümern (Bund oder Länder) nahezu vollständig aus vermieteten Objekten.

Darüber hinaus besitzen sowohl Privatpersonen als auch Wohnungseigentümergeinschaften einen Anteil an rein privat genutzten Ferienwohnungen. Hinsichtlich des Leerstands zeigt sich, dass dieser bei Bund oder Ländern mit 8,2 % anteilig am höchsten ist, gefolgt von anderen privatwirtschaftlichen Unternehmen mit 7,3 % sowie Privatpersonen mit 5,7 %. Absolut betrachtet entfällt der größte Leerstand auf Wohnungen von Privatpersonen, die insgesamt mehr als 400.000 leerstehende Wohnungen besitzen.

Hinsichtlich der Energieträger- und Baualtersverteilung zeigen sich innerhalb einzelner Eigentümergruppen keine signifikanten Unterschiede, die von der Art der Nutzung der Wohnungen abhängen. Ein leichter Trend deutet jedoch darauf hin, dass vermietete Wohnungen im Vergleich zu selbstgenutztem Wohnraum häufiger an Fernwärmenetze angeschlossen sind.

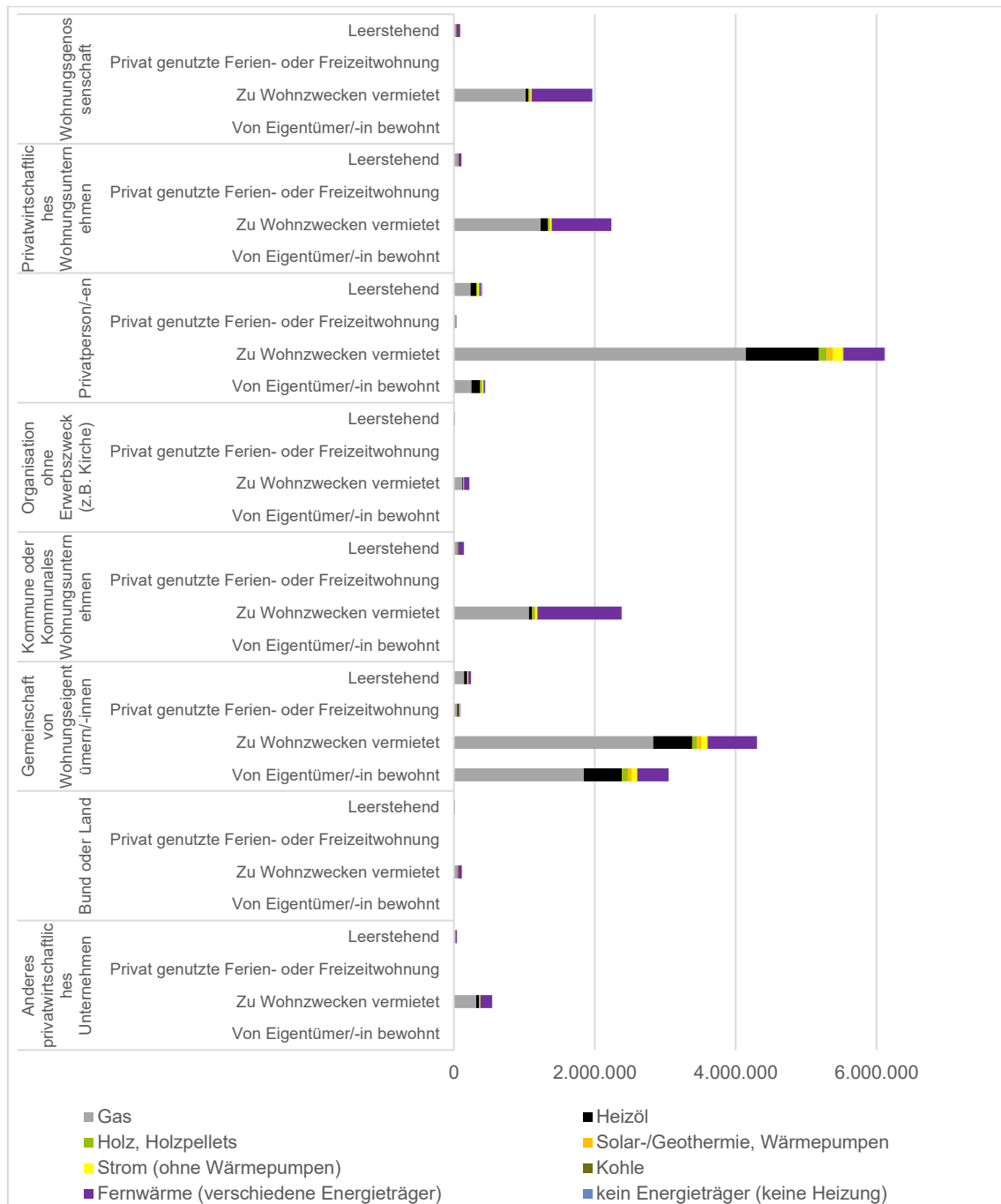
Diese Erkenntnisse sind insbesondere für wohnungspolitische Maßnahmen und Förderprogramme von Relevanz. Die heterogene Verteilung der Wohnungsnutzung nach Eigentümergruppen könnte Implikationen für Strategien zur Wohnraumversorgung, Leerstands-Reduktion sowie energetischen Sanierung haben. Spezifische Fördermaßnahmen könnten darauf ausgerichtet werden, den Leerstand insbesondere in privat gehaltenen Objekten zu reduzieren und Anreize für eine nachhaltige Energieversorgung über alle Eigentümerstrukturen hinweg zu schaffen.

Abbildung 10: Mehrfamilienhäuser: Baualtersklassen in Wohnungen nach Eigentümergruppen und Nutzung



Quelle: Darstellung Öko-Institut e.V. von Daten des Zensus 2022

Abbildung 11: Mehrfamilienhäuser: Energieträger in Wohnungen nach Eigentümergruppen und Nutzung



Quelle: Darstellung Öko-Institut e.V. von Daten des Zensus 2022

4. Nichtwohngebäude

Von den circa 22 Millionen beheizten Gebäuden in Deutschland sind zwar nur 2 Millionen Nichtwohngebäude wie Büros, Verkaufsstätten. Ihre Nutzfläche und damit korrelierend Endenergieverbrauch und Emissionen machen allerdings rund ein Drittel des Gebäudesektors aus. Im Folgenden wird die Dynamik dieses Segments beleuchtet.

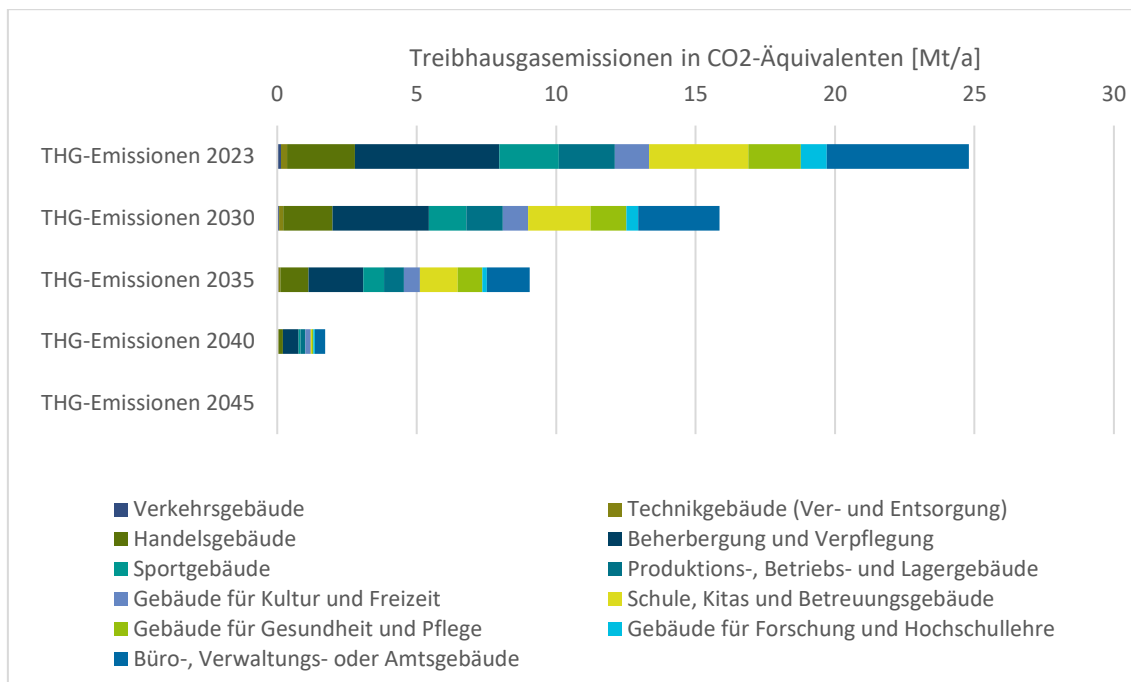
4.1. THG-Emissionen

Im Jahr 2023 beliefen sich die direkten Treibhausgasemissionen für die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser von Nichtwohngebäuden im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) auf circa 25 Mio. t CO₂.⁶ Abbildung 12 zeigt die Aufteilung der Treibhausgasemissionen für die Beheizung von Nichtwohngebäuden des GHD-Sektors nach Nutzungsklassen. Die höchsten Anteile an den Emissionen entfallen dabei auf die Kategorien "Beherbergung und Verpflegung" (21 %), "Büro-, Verwaltungs- und Amtsgebäude" (20 %), und "Schule, Kitas und Betreuungsgebäude" (14 %).

Für das Jahr 2030 wird infolge von Heizungstauschen und Energieeffizienz eine signifikante Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 16 Mio. t CO₂ modelliert. Die Emissionsminderung setzen sich bis 2045 fort. In den Nutzungsklassen werden unterschiedliche Minderungen modelliert, die insbesondere von der Baualtersstruktur abhängen. Die Emissionsminderung setzt sich bis 2045 fort, ehe die Treibhausgasemissionen auf null gehen. 2035 liegen sie noch bei 10 Mt/a und 2040 bei knapp 5 Mt/a.

⁶ Das ist der Hauptteil der Nichtwohngebäude. Gemäß des Sektorzuschnitts von Energiebilanz und Bundes-Klimaschutzgesetz wird die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser in Gebäuden des Industrie-Sektors dort bilanziert.

Abbildung 12: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in GHD-Nichtwohngebäuden



4.2. Endenergieverbrauch

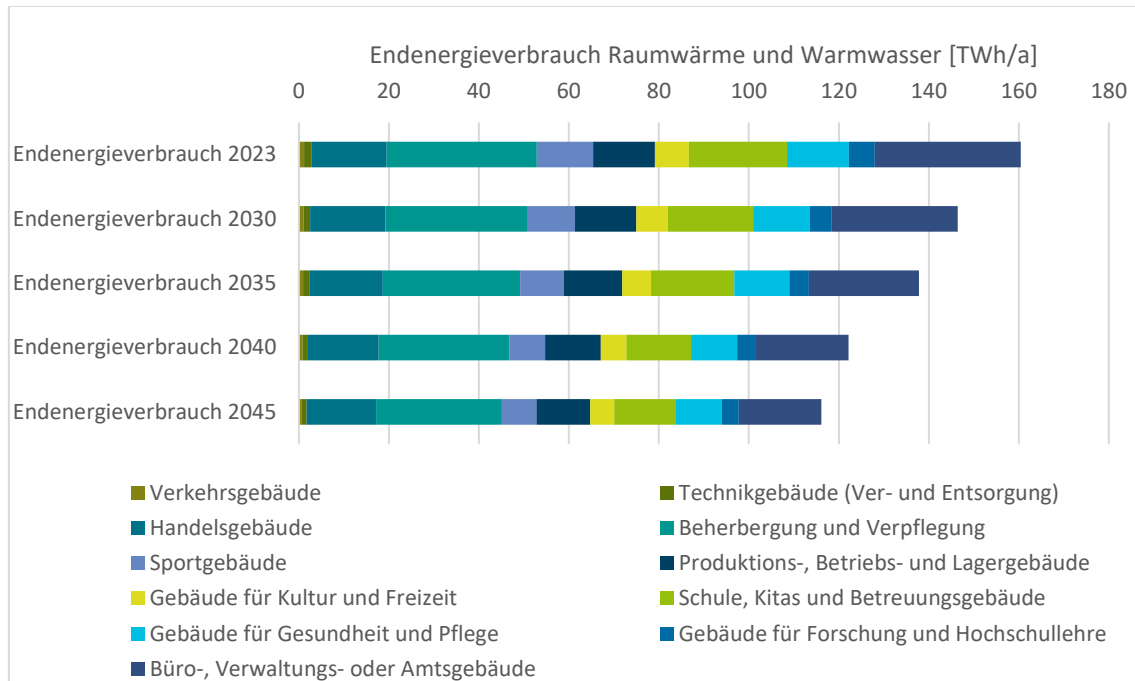
Abbildung 13 zeigt den Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser in den Nichtwohnungsgebäuden des GHD-Sektors, unterteilt nach Nutzungsklassen. Im Jahr 2023 belief sich der Endenergieverbrauch auf insgesamt 160 TWh. Die Analyse der Verteilung des Verbrauchs auf die verschiedenen Nutzungsklassen ergibt, dass die Kategorien "Beherbergung und Verpflegung" mit 21 %, "Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude" mit 20 %, und "Schule, Kitas und Betreuungsgebäude" mit 14 % ebenfalls äquivalent zu den Treibhausgasemissionen den größten Anteil am Endenergieverbrauch ausmachen.

Bis zum Jahr 2030 reduziert sich der jährliche Endenergieverbrauchs in der Modellierung auf 146 TWh, was einer Gesamtabnahme von rund 9% entspricht. In der Modellierung erfolgt bis zum Jahr 2045 ein Rückgang des jährlichen Endenergieverbrauchs auf eine Gesamtsumme von 116 TWh. Dies entspricht einer Gesamtreduktion von 28% im Vergleich zum Jahr 2023. Der Prozess der Reduktion des Energiebedarfs manifestiert sich in sämtlichen Nutzungsklassen. Es zeigen sich jedoch Unterschiede in den spezifischen Bereichen: Während in der Kategorie "Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude" eine Reduktion von 43% abgeschätzt wird, wird in den Kategorien "Handelsgebäude" und

⁷ Abfrage der Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU). <https://www.iwu.de/research/gebaeudebestand/forschungsdatenbank/>. Eine kompakte Version der Ergebnisse ist als Typologie veröffentlicht: Hörner, Michael; Bischof, Julian. Typologie der Nichtwohngebäude in Deutschland. Institut Wohnen und Umwelt (IWU). Darmstadt, 2022. DOI: 10.13140/RG.2.2.31628.80008

"Produktions-, Betriebs- und Lagergebäude" lediglich eine Energieverbrauchsreduktion von 7% bzw. 13% beobachtet.

Abbildung 13: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in GHD-Nichtwohngebäuden



Quelle: Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V. auf Grundlage des KND-Szenarios¹ und IWU⁷

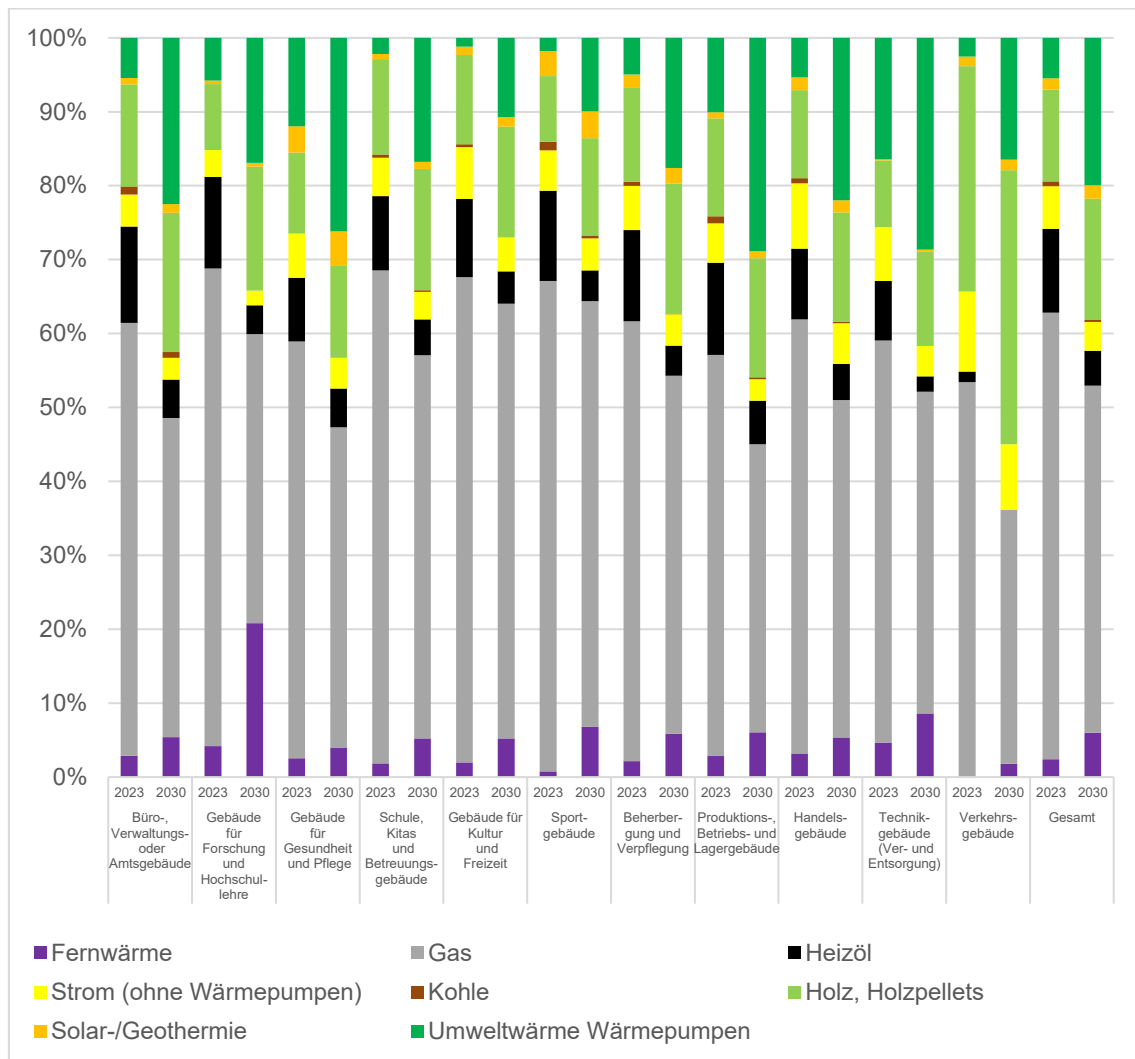
4.3. Energieträger

Abbildung 14 illustriert die Verteilung der Energieträger der Nichtwohngebäude im GHD-Sektor für die Jahre 2023 und 2030 je nach Nutzungsklasse. Das Ziel dieses Abschnitts besteht darin, die divergierenden Muster in der Energieversorgung sowie deren Einfluss auf den Gesamtverbrauch der jeweiligen Energieträger zu beleuchten.

Gas nimmt in sämtlichen Nutzungsklassen mit insgesamt 60% eine signifikante Rolle ein. Die nachfolgenden Energieträger Holz und Heizöl werden zu 12% bzw. 11% genutzt. Der Einsatz von Wärmepumpen sowie die Nutzung von Umweltwärme in den Gebäuden des GHD-Sektors weisen bislang ein Gesamtengagement von 5% auf.

Die Modellierung ergibt, dass der Anteil der fossilen Energieträger Gas und Heizöl von 71% im Jahr 2023 auf circa 52 % im Jahr 2030 deutlich sinkt. Gleichzeitig ist ein signifikanter Anstieg des Anteils von Umweltwärme durch Wärmepumpen von 5% auf 20% zu verzeichnen, während Fernwärme einen Anstieg von 2% auf 6% am Gesamtverbrauch erzielt. Der prozentuale Anteil von Holz verzeichnet eine moderate Zunahme von 12% auf 16%.

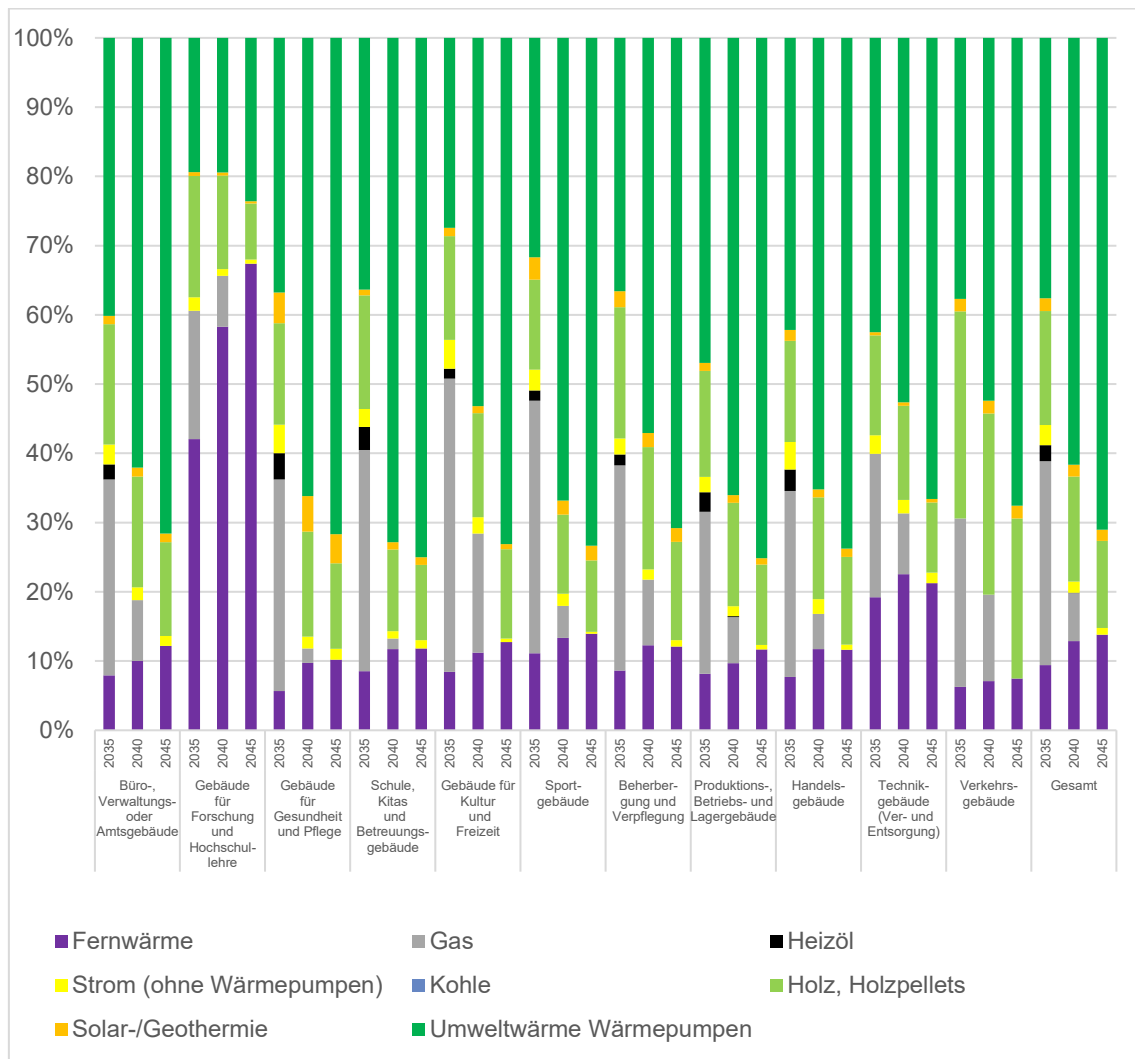
Abbildung 14: Anteile der Energieträger am Energieverbrauch in GHD-Nichtwohngebäuden differenziert nach Nutzungsklassen, 2023 und 2030



Quelle: Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V. auf Grundlage des KND-Szenarios¹ und IWU⁷

Abbildung 15 veranschaulicht den weiteren Verlauf der Modellierung sowie die Verteilung der Energieträger der Nichtwohngebäude im GHD-Sektor für die Jahre 2035, 2040 und 2045. Der Anteil fossiler Brennstoffe nimmt kontinuierlich ab und wird im Jahr 2045 vollständig durch Wärmepumpen, Fernwärme, Holz, Strom und Solarthermie ersetzt. Der Anteil durch Wärmepumpen gedeckter Endenergie beläuft sich 2045 auf 71%, der Anteil der Fernwärme auf 14% und der Anteil der Holzheizungen auf 13%.

Abbildung 15: Anteile der Energieträger am Energieverbrauch in GHD-Nichtwohngebäuden differenziert nach Nutzungsklassen, 2035, 2040 und 2045



Quelle: Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V. auf Grundlage des KND-Szenarios¹ und IWU⁷

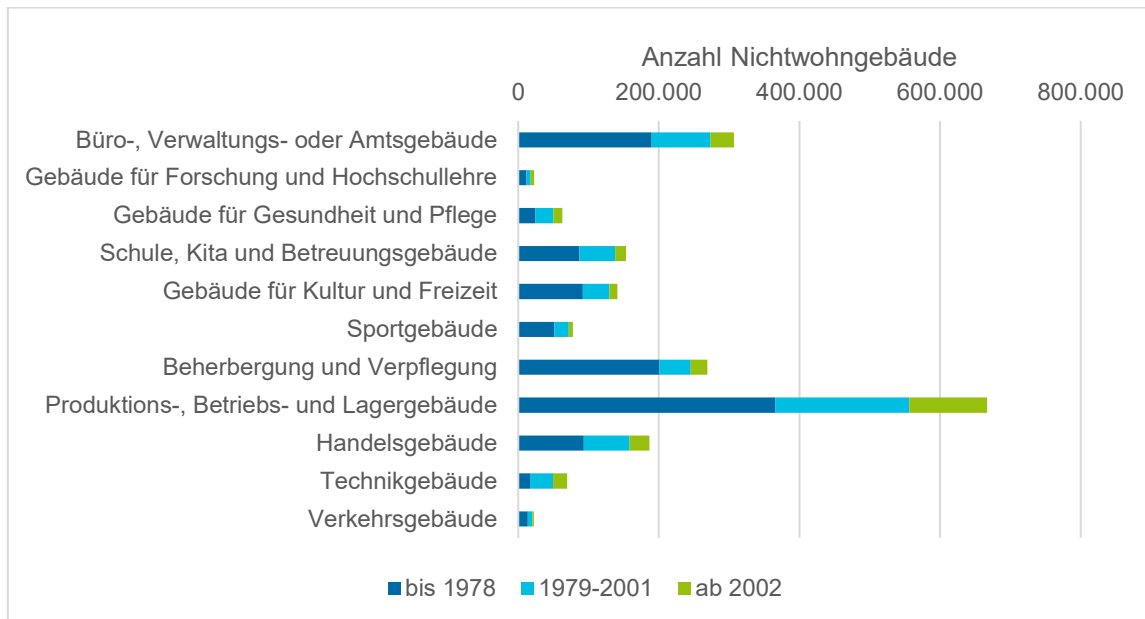
Eine Differenzierung der Nutzungsklassen ergibt jedoch ein heterogenes Bild. In der Modellierung des Jahres 2045 machen Wärmepumpen in allen Nutzungsklassen den Hauptanteil aus, lediglich in Gebäuden für Forschung und Hochschullehre dominiert Fernwärme. Grund dafür ist die Annahme einer höheren Verfügbarkeit dieses Energieträgers in städtischen Gebieten.

4.4. Baualtersklassen

Abbildung 16 zeigt die Verteilung der Baualtersklassen des Nichtwohngebäudebestands im Jahr 2018 vom Institut Wohnen und Umwelt. Es wird deutlich, dass der Großteil der Gebäude vor der ersten Wärmeschutzverordnung 1978 erbaut wurden. Der Modernisierungsfortschritt dieser Gebäude liegt bei 30%, d.h. zwei Drittel weisen erhebliches Sanierungspotenzial auf.

Die flächengewichtete Sanierungsrate für alle Nichtwohngebäude betrug zwischen 2010 und 2019 0,7 % pro Jahr und lag damit auf einem niedrigen Niveau.⁸

Abbildung 16: Anteile der Baualtersklassen von Nichtwohngebäuden



Quelle: Darstellung Öko-Institut e.V. auf Basis einer Abfrage der Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude des IWU⁷
 Anmerkung: alle Nichtwohngebäude, d.h. sowohl GHD- als auch Industriesektor

⁸ Tabelle 3-20 in Hörner (2022): Teilbericht Strukturdaten: Stand und Dynamik der energetischen Modernisierung von Gebäudehülle und haustechnischen Anlagen im Bestand der Nichtwohngebäude. Institut Wohnen und Umwelt. https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/2022_IWU_Hoerner_ENOBdataNWG-Teilbericht_Strukturdaten-Nichtwohngebaeude.Modernisierung-Huelle-tAnl-So-lar.pdf

5. Investitionsbedarfe

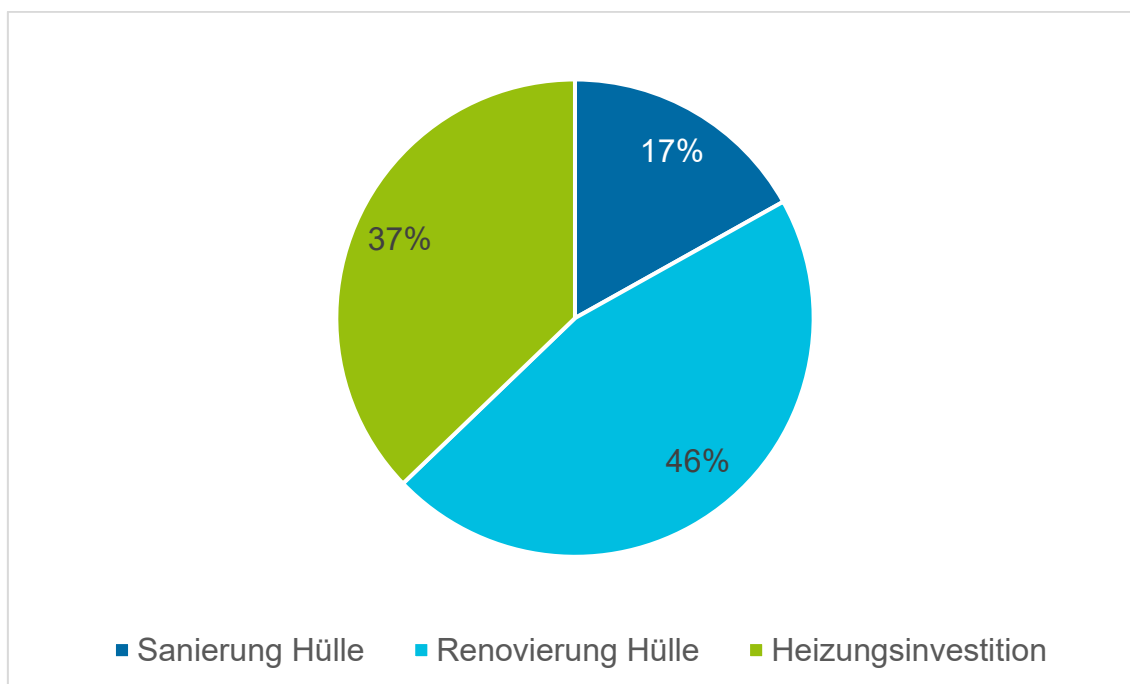
Im Folgenden wird analysiert welche Investitionsbedarfe aus dem Pfad des Agora-Szenarios entstehen. Dabei wird zum einen nach den Kostengruppen Heizung, Renovierung, Sanierung unterschieden. Zum anderen werden die Investitionsbedarfe differenziert nach den definierten Subkategorien analysiert, d.h. getrennt nach vermietet oder selbstgenutzt, dem Einkommen der Bewohnenden und dem Gebäudetyp (Mehr- bzw. Einfamilienhaus).

5.1. Wohngebäude

Der Weg zur Klimaneutralität erfordert erheblichen Investitionen im Wohngebäudesektor. Im Zeitraum von 2024 bis 2030 ergibt die Modellierung des Zielszenarios, dass insgesamt 357 Mrd. € in Sanierung, Renovierung und neue Heizungssysteme investiert werden müssen. Bis 2045 und Erreichung der Klimaneutralität werden Investitionen in Höhe von 1170 Mrd. € abgeschätzt.

Die Gesamtsumme der Kosten lässt sich in drei Kategorien untergliedern: energiebedingte Mehrkosten bei Sanierungen (z.B. Dämmstoff), Sowieso-Kosten für Instandhaltung bzw. Renovierung (z.B. Neueindecken des Dachs) und Kosten für Heizungssysteme bzw. Wärmeerzeuger (z.B. Wärmepumpe). Abbildung 17 zeigt das Verhältnis der Kostenkategorien.

Abbildung 17: Kostenbestandteile bei Wohngebäuden 2024-2045



Quelle: Eigene Modellierung Öko-Institut e.V.

Anmerkung: ohne neugebaute Gebäude; Sanierung Hülle = Energiebedingte Mehrkosten bei energetischen Sanierungen; Renovierung Hülle = Sowieso-Kosten bei energetischen Sanierungen und Kosten für Instandhaltung bei reinen Renovierungen

Beinahe die Hälfte des modellierten Investitionsbedarfs bis 2045 entfällt auf Instandhaltung bzw. Renovierung. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass im Modell nach dem Kopplungsprinzip energetisch saniert wird, d.h. nur nach Ende der Lebensdauer von Bauteilen (z.B. bröckelnder Fassadenputz). Unter der Modellierung gängiger Reinvestitionszyklen (z.B. 40 Jahre für ein Dach und 20 Jahre für Fenster) ab dem Baujahr des Gebäudes besteht ein erheblicher Renovierungsbedarf der deutschen Wohngebäude. Dieser Renovierungsbedarf ist an sich unabhängig von Klimaschutz-Zielen. In der Praxis ist er jedoch eng mit der zumutbaren Kostenbelastung der Wärmewende im Einzelfall verknüpft.

Bei einer energetischen Sanierung beträgt der Anteil der Sowieso-, d.h. Instandhaltungskosten an den Vollkosten mehr als die Hälfte.⁹ In Abbildung 17 machen Maßnahmen an der Gebäudehülle 63 % der Investitionskosten aus. Der Anteil der Renovierungskosten beträgt insgesamt 46 %, d.h. die Renovierungskosten machen 73 % der Kosten für Maßnahmen an der Gebäudehülle aus. Der Grund für diesen erhöhten Wert ist, dass in diesem modellierten Kostenblock auf viele reine Instandhaltungen erfolgen, d.h. Maßnahmen, bei denen keine Verbesserung des Wärmeschutzes umgesetzt wird.

Der Kostenblock Heizung ist der zweitgrößte und verdeutlicht das notwendige Tempo bei der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im Zielszenario, d.h. dem Ersatz fossiler Heizungen durch erneuerbare Technologien wie Wärmepumpen.

⁹ Siehe z.B. Abbildung 32 in Arge e.V. (2022): Wohnungsbau: Die Zukunft des Bestandes. Studie zur aktuellen Bewertung des Wohngebäudebestands in Deutschland und seiner Potenziale, Modernisierungs- und Anpassungsfähigkeit. https://arge-ev.de/app/uploads/orders/f429c47e6968ce290a48b1b9c9a2b450/Endbericht_2022-02-24.pdf

Tabelle 2 zeigt eine Differenzierung nach Einkommensgruppen, Gebäudetypen und Eigentumsverhältnissen des modellierten Investitionspfades. Im Folgenden werden diese Daten in Form von zwei unterschiedlichen Diagrammen illustriert und interpretiert.

Tabelle 2: Investitionsbedarfe nach Subkategorie im Wohngebäudesektor

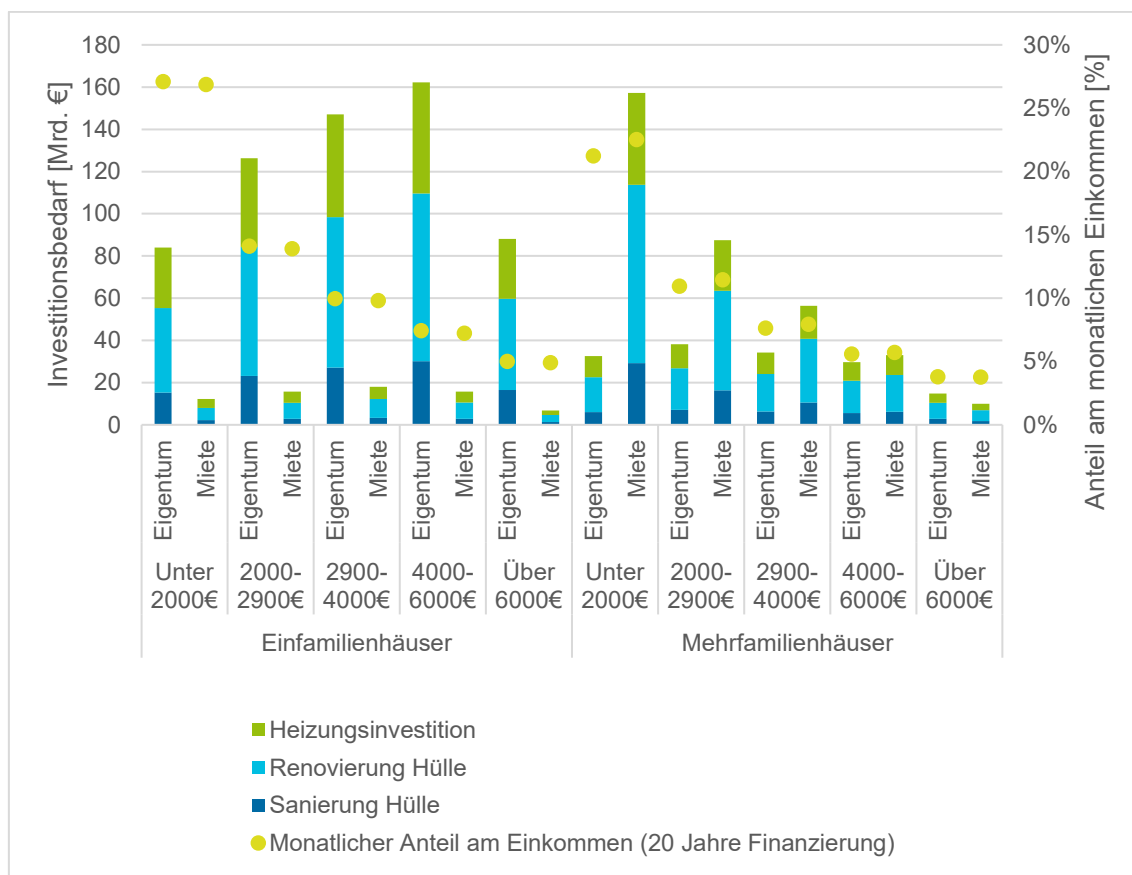
Subkategorie	2024 – 2030 [Mrd. €]	2031 – 2035 [Mrd. €]	2036 – 2040 [Mrd. €]	2041 – 2045 [Mrd. €]	Gesamt [Mrd. €]
EFH; Unter 2000 Eink.; Eigentum	28,1	20,5	17,5	17,9	84,0
EFH; Unter 2000 Eink.; Miete	3,9	3,0	2,7	2,7	12,2
EFH; 2000-2900 Eink.; Eigentum	41,1	31,1	27,1	27,1	126,4
EFH; 2000-2900 Eink.; Miete	4,9	3,9	3,5	3,5	15,7
EFH; 2900-4000 Eink.; Eigentum	43,7	36,8	33,1	33,5	147,1
EFH; 2900-4000 Eink.; Miete	5,4	4,6	4,1	4,0	18,1
EFH; 4000-6000 Eink.; Eigentum	44,6	41,6	37,8	38,2	162,2
EFH; 4000-6000 Eink.; Miete	4,5	3,9	3,5	3,8	15,7
EFH; 6000 und mehr Eink.; Eigentum	23,1	22,7	20,8	21,6	88,1
EFH; 6000 und mehr Eink.; Miete	1,8	1,7	1,6	1,7	6,8
EFH; Neubau	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4
MFH; Unter 2000 Eink.; Eigentum	10,6	7,9	7,2	6,8	32,5
MFH; Unter 2000 Eink.; Miete	51,8	38,1	33,4	34,0	157,2
MFH; 2000-2900 Eink.; Eigentum	12,5	9,4	8,5	7,8	38,1
MFH; 2000-2900 Eink.; Miete	27,3	22,4	19,5	18,4	87,4
MFH; 2900-4000 Eink.; Eigentum	10,8	8,6	7,8	7,0	34,2
MFH; 2900-4000 Eink.; Miete	17,2	14,7	12,7	11,6	56,3
MFH; 4000-6000 Eink.; Eigentum	9,2	7,5	6,9	6,1	29,7
MFH; 4000-6000 Eink.; Miete	9,7	8,7	7,6	7,0	33,0
MFH; 6000 und mehr Eink.; Eigentum	4,4	3,8	3,5	3,1	14,8
MFH; 6000 und mehr Eink.; Miete	2,9	2,6	2,3	2,2	9,9
MFH; Neubau	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Gesamt	357,4	293,3	261,0	258,4	1170

Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V.

Anmerkung: MFH = Mehrfamilienhaus, EFH = Einfamilienhaus, Eink. = Haushaltsnettoeinkommen; Circa die Hälfte der Gesamtinvestitionssumme entfällt auf Instandhaltung, ist also unabhängig von Klimaschutz-Zielen

Abbildung 18 veranschaulicht die Investitionsbedarfe bis 2045 in den verschiedenen Subkategorien in Form von Balken mit der dazugehörigen linken Achse. Es zeigt sich die oben geschilderte Verteilung innerhalb jedes Subkategorie-Balkens von energiebedingten Mehrkosten bei energetischen Sanierungen, reinen Renovierungskosten ohne energetische Verbesserung und Kosten für neue Heizungen. Die Verteilung ist nahezu konstant in den Subkategorien und Renovierungskosten machen den größten Anteil aus.

Abbildung 18: Investitionsbedarfe von 2024-2045 in Wohngebäuden



Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V.

Anmerkung: Die Euro-Beträge unter dem Diagramm bezeichnen das monatliche Haushaltsnettoeinkommen

Die Investitionsbedarfe je Subkategorie unterscheiden sich stark in ihrer Höhe. Vor allem korreliert der Investitionsbedarf mit der Menge der Gebäude, die in einer Subkategorie umfasst sind, aber auch mit dem energetischen Zustand.

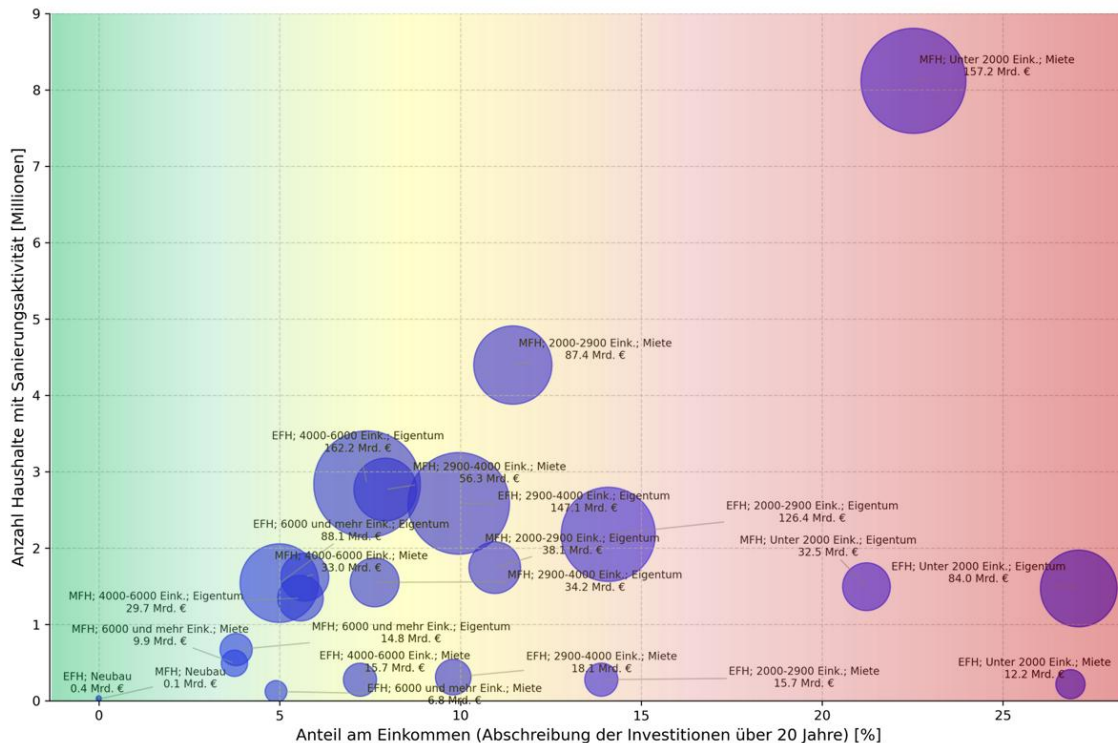
Die Grafik veranschaulicht zudem in Form von Punkten zusammenhängend mit der rechten Achse die prozentualen Anteile der Investitionskosten am Einkommen der betroffenen Haushalte. Dabei wird angenommen, dass die Investition in Gebäudehülle oder Heizung über einen Zeitraum von 20 Jahren abgeschrieben wird.¹⁰ Es wird angenommen, dass die Kosten in vermieteten Gebäuden komplett von den Mietenden getragen werden. In vielen Subkategorien ergeben sich hohe Einkommensbelastungen. Insbesondere für einkommensschwache Haushalte unter 2900 € Netto-Monatseinkommen liegt die Belastung bei über 10% und geht sogar bis über 25% bei Haushalten mit weniger als 2000 € Einkommen, die in Einfamilienhäusern leben.

Abbildung 19 ist eine alternative Art der Darstellung derselben Daten. Die Größe der Kreise entspricht der Höhe des Investitionsbetrags in der Gruppe. Je weiter rechts sich der Kreis der Gruppe befindet, desto höher ist der Anteil am Einkommen, der für das Abbezahlen der Investitionen notwendig ist. Je weiter oben der Kreis ist, desto mehr Haushalte dieser Gruppe gibt es, bei denen ein Investitionsbedarf bis 2030 modelliert

¹⁰ Es werden keine Finanzierungskosten berücksichtigt.

wird. Je weiter rechts oben ein Kreis ist, desto größer ist der politische Handlungsbedarf für diese Subkategorie.

Abbildung 19: Investitionsbedarfe in Wohngebäuden von 2024-2045



Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V.

Zur farblichen Untermalung wird eine Kostenbelastung von bis zu 10 % des Einkommens normativ als leistbar gesetzt und gelb eingefärbt. Alles darüber hinaus wird als roter Bereich dargestellt. Es gibt eine Reihe an Subkategorien im grünen Bereich, für die die Investitionen in einen klimaneutralen Gebäudebestand leistbar sind – gemessen an der Einkommensbelastung. Dazu zählen Haushalte mit einem Einkommen über 6000 € - unabhängig von den sonstigen Kategorien. Allerdings ist diese Gruppe eher klein, was durch die Größe des Investitionsbedarfs und der Höhe auf der Y-Achse verdeutlicht wird. Haushalte mit einem Einkommen von 4000-6000 € kommen dagegen schon öfter vor. Die Gruppe der Haushalte, die im selbstgenutzten Einfamilienhaus lebt, macht mit einem Investitionsbedarf von 162 Mrd. € sogar die größte Blase aus. Allerdings liegt die Einkommensbelastung noch unter 10 %.

Je geringer das Einkommen, desto höher fällt die Einkommensbelastung durch die Investitionen aus. Der größte politische Handlungsbedarf besteht demnach bei den Haushalten mit weniger als 2000 € Monatsnettoeinkommen. Insgesamt besteht ein Investitionsbedarf von 286 Mrd. € bis 2045 bei dieser Gruppe, die diese Investitionen sehr wahrscheinlich nicht von alleine finanzieren können. Besonders stechen in Abbildung 19 zwei Gruppen heraus:

- Mietende mit weniger als 2000 € Einkommen in Mehrfamilienhäusern: Zum einen ist ihre Einkommensbelastung mit 22% sehr hoch. Zum anderen ist der Investitionsbedarf der Gesamtgruppe hoch sowie die Anzahl der betroffenen Haushalte.

- Selbstnutzende Eigentümer*innen in Einfamilienhäusern: Zum einen ist auch hier die Einkommensbelastung mit 27 % sogar noch höher. Allerdings wird deutlich, dass die Investitionen pro Haushalt sehr viel höher sind als bei den Mietenden in Mehrfamilienhäusern. Der Investitionsbedarf ist zwar immer noch halb so groß wie bei der zuvor genannten Gruppe, die Anzahl der Haushalte aber nur ein Viertel.

Im Anhang befinden sich zudem Darstellungen der beiden Diagramme für die Zeiträume bis 2030, 2035 und 2040.

5.2. Nichtwohngebäude

Auch bei den Nichtwohngebäuden des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) sind erhebliche Investitionen notwendig, um den modellierten Zielpfad in die Realität zu übertragen. Tabelle 3 schlüsselt die modellierten Investitionsbedarfe nach Nutzungs-klasse und Zeitraum auf.

Dabei ist zu beachten, dass nur die Nichtwohngebäude des GHD-Sektors gezeigt werden, die circa zwei Drittel der beheizten Fläche in Nichtwohngebäuden ausmachen. Nicht gezeigt werden Nichtwohngebäude, die nach Logik des Klimaschutzgesetzes im Industriesektor bilanziert werden und für die auch Energiebedarfe für Raumwärme und Warmwasser dekarbonisiert werden müssen. Insbesondere der Investitionsbedarf der Produktionsgebäude ist daher stark unterschätzt.

Die Modellierung ergibt, dass der Weg zur Klimaneutralität bei den Nichtwohngebäuden des GHD-Sektors allein bis 2030 mit erheblichen Investitionen assoziiert ist. Für den Zeitraum von 2024 bis 2045 wird eine Gesamtinvestitionssumme von 638,5 Milliarden Euro modelliert. Bei einem Betrachtungszeitraum von 21 Jahren ergibt sich somit ein Durchschnitt von circa 30 Milliarden Euro pro Jahr, die sich auf die Bereiche Sanierung, Renovierung und die Installation neuer Heizungssysteme verteilen.

Tabelle 3: Investitionsbedarfe für GHD-Nichtwohngebäude

Nutzungsklasse	2024 – 2030 [Mrd. €]	2031 – 2035 [Mrd. €]	2036 – 2040 [Mrd. €]	2041 – 2045 [Mrd. €]	Gesamt [Mrd. €]
Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude	62,55	25,2	23,0	17,6	128,4
Gebäude für Forschung und Hochschullehre	6,9	1,4	5,0	7,5	20,8
Gebäude für Gesundheit und Pflege	20,7	9,1	21,4	8,7	60,0
Schule, Kindertagesstätte und sonstiges Betreuungsgebäude	61,0	17,0	54,2	4,1	136,3
Gebäude für Kultur und Freizeit	10,1	9,6	12,2	8,2	40,1
Sportgebäude	31,5	7,3	25,4	3,0	67,2
Beherbergungs-, Unterbringungsgebäude, Gastronomie- oder Verpflegungsgebäude	21,7	11,8	11,9	13,5	58,9

Produktions-, Werkstatt-, Lager- oder Betriebsgebäude	10,7	10,5	11,7	11,7	44,5
Handelsgebäude	21,9	17,8	13,7	14,5	67,9
Technikgebäude (Ver- und Entsorgung)	1,6	1,6	2,6	1,8	7,5
Verkehrsgebäude	1,7	1,1	2,9	1,2	6,9
Gesamt	250,3	112,4	184,1	91,8	638,5

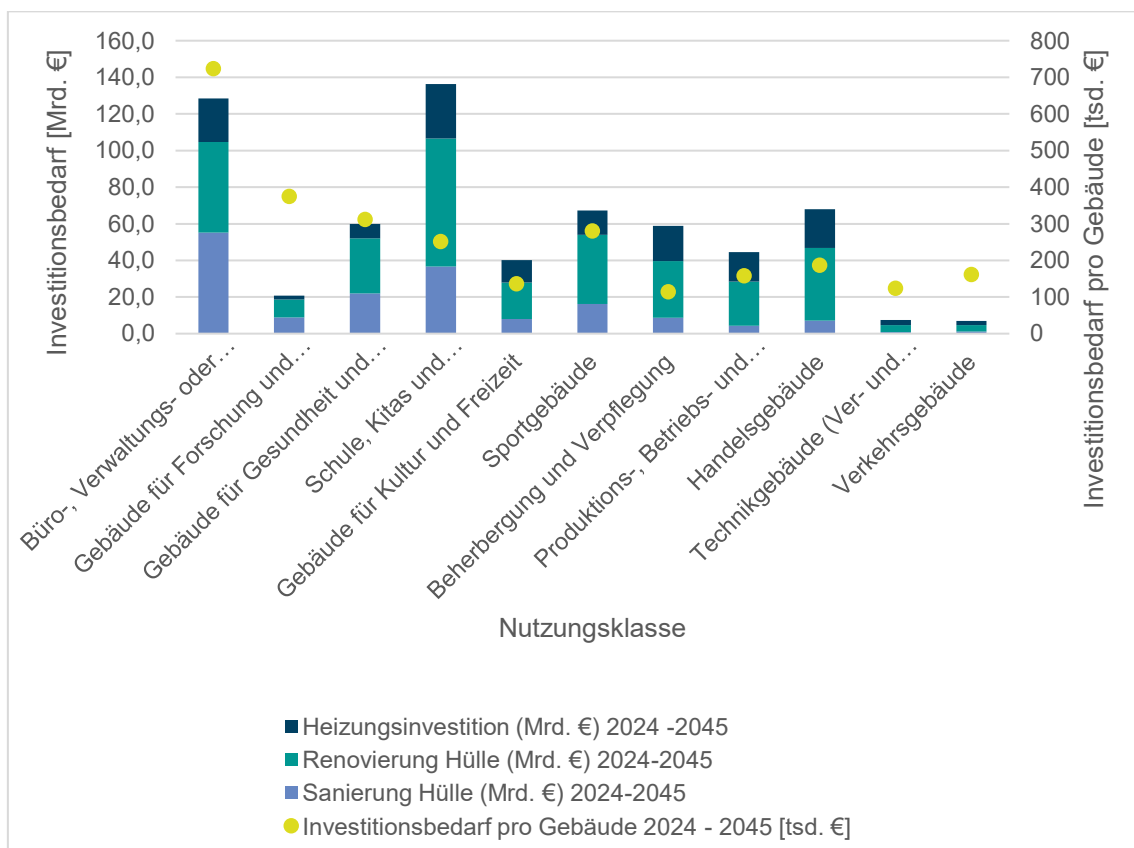
Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V.

Anmerkung: nur GHD-Sektor, ohne Industrie, d.h. z.B. die Nutzungsklasse „Produktionsgebäude“ wird unterschätzt.

Dabei entfallen über alle Kategorien 28% auf die energetischen Mehrkosten bei einer Sanierung, 56% auf die Kosten für Instandhaltung bzw. Renovierung und 16% auf die Heizungsmodernisierung. Analog zu den Wohngebäuden besteht ein erheblicher Investitionsbedarf allein für die Instandhaltung, ohne dass dabei eine energetische Sanierung oder die Installation eines klimaneutralen Heizungssystems erfolgt.

Abbildung 20 veranschaulicht die Daten der Tabelle. Ein weiterer Indikator ist der Investitionsbedarf pro Gebäude, der als Anhaltspunkt für die Komplexität steht entsprechende Gebäude energetisch zu modernisieren. Zwischen den Nutzungsklassen unterscheiden sich die Durchschnittswerte z.T. stark. Die Investitionsbedarfe bei „Gebäuden für Forschung und Hochschullehre“ belaufen sich auf circa 1 Mio. €, während „Beherbergungsgebäude“ mit circa 0,3 Mio. zu Buche schlagen.

Abbildung 20: Investitionsbedarfe in GHD-Nichtwohngebäuden von 2024-2045



Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V.

Anmerkung: nur GHD-Sektor, ohne Industrie, d.h. z.B. die Nutzungsklasse „Produktionsgebäude“ wird unterschätzt.

6. Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen

In diesem abschließenden Kapitel werden die aus der Analyse gewonnen Erkenntnisse in Form einer nummerierten Liste dargestellt. Auf die meisten Erkenntnisse folgt eine daraus abgeleitete politische Handlungsempfehlung:

1. Technisch ist die Aufgabenstellung klar: Alte Gas- und Ölheizungen werden durch Wärmepumpen und Fernwärme ersetzt und Gebäude energetisch modernisiert. Politisch geht es nun darum den Investitionsstau aufzulösen und die sich bereits entfaltende Dynamik der Wärmewende weiter anzufachen. Diese Studie kommt zu dem Ergebnis, dass bis 2045 insgesamt Investitionen in Höhe von 1170 Mrd. Euro für Wohngebäude und 639 Mrd. Euro für Nichtwohngebäude (siehe Tabelle 2 und Tabelle 3) erforderlich sind. Gleichmäßig verteilt bis 2045 ergibt das einen Investitionsbedarf von 86 Mrd. Euro pro Jahr. Diese Aufgabe ist groß, scheint aber in ihrer Größenordnung leistbar – z. B. verglichen mit dem Umsatz der Bauwirtschaft in Höhe von 190 Mrd. Euro in 2024¹¹. Wichtig ist, dass Investitionsbedarfe und Herausforderungen nicht weiter nach hinten verschoben werden, da dies das Erreichen der Klimaziele in späteren Jahren erheblich erschwert.

➔ Daher bedarf es einen klaren politischen Rahmen aus finanziellen Anreizen, ordnungsrechtlichen Vorgaben und unterstützenden Instrumenten für Investitionen in erneuerbare Wärmeerzeugung und Energieeffizienz.
2. Ungefähr die Hälfte des Investitionsbedarfs hat keinen direkten Bezug zum Klimaschutz, sondern ist ein Modellierungsergebnis zum Bedarf für Instandhaltung des Gebäudebestandes (Abbildung 17). Für eine kosteneffiziente Wärmewende ist es elementar, dass natürliche Reinvestitionszyklen von Gebäudebestandteilen genutzt werden. Geht z. B. die Heizung kaputt, sollte die neue Heizung direkt Klimazielkonform sein, da bis 2045 innerhalb der Nutzungsdauer der Heizung kein weiterer Tausch ansteht. Je weniger Sanierungschancen verpasst werden, desto geringer sind die Kosten der Wärmewende.

➔ Klare politische Rahmenbedingungen mindern die Kosten auf dem Pfad zur Klimaneutralität. Aus diesem Grund ist der Wegfall der Regel im Gebäudeenergiegesetz, dass eine neue Heizung zu mindestens 65% mit erneuerbarer Energie betrieben werden muss, ein Problem. In Bezug auf Energieeffizienz können anlass- oder zeitpunktbezogene energetische Mindesteffizienzstandards (MEPS) dafür sorgen, dass Sanierungschancen zielkonform genutzt werden. Für Nichtwohngebäude gibt es MEPS, für Wohngebäude noch nicht.
3. Emissionen und Endenergieverbrauch verteilen sich ungefähr hälftig auf Ein- und Mehrfamilienhäuser. Dasselbe gilt für Mietende und selbstnutzende Eigentümer*innen (Abbildung 2 und Abbildung 3). Es braucht Investitionen in allen Teilen des Gebäudebestands, auch dort, wo einkommensschwache Haushalte leben.
4. Der Anteil von Öl-Heizungen ist bei selbstnutzenden Eigentümer*innen circa ein Drittel höher als bei Mietenden (Abbildung 4).

¹¹ Statistisches Bundesamt (Destatis) (2025): Betriebe, tätige Personen und Umsatz im Baugewerbe. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Tabellen/betriebe.html>

5. Je höher das Einkommen der Bewohnenden, desto höher die Wahrscheinlichkeit, dass das Gebäude bereits durch eine Wärmepumpe versorgt wird (Abbildung 4).
6. 72 % der Haushalte mit weniger als 2000 Euro Einkommen wohnen zur Miete in Mehrfamilienhäusern. Für eine sozialverträgliche Wärmewende braucht diese Subkategorie besondere politische Aufmerksamkeit in Bezug auf Unterstützung. Zum einen finanzielle, aber auch organisatorisch: Insbesondere bei Wohnungen im Besitz von Wohnungseigentümergeinschaften und Privatpersonen kommen Gas- und Ölheizungen noch in überdurchschnittlichem Maße zum Einsatz. Gerade in diesem Segment zählen Heizungstausch und energetische Modernisierung damit zugleich zu den wichtigsten Hebeln für soziale Ausgewogenheit und zu den anspruchsvollsten Aufgaben der Wärmewende. Millionen von Investitionsentscheidungen müssen getroffen werden, denn 65 % der Wohnungen in Mehrfamilienhäusern gehören einzelnen Privatpersonen oder Wohnungseigentümergeinschaften (Abbildung 8).
 - ➔ Der politische Fokus muss stärker auf vulnerable Mietende gelegt werden, von denen die meisten in älteren Mehrfamilienhäusern leben. Für Sanierungen in diesem Segment kommt es allerdings auf die Vermietenden an. Insbesondere private Kleinvermietende sind oft finanziell und organisatorisch überfordert von Investitionen. Hier braucht es gezielte Unterstützung in Form von Beratung z. B. in zentralen Anlaufstellen (One-Stop-Shops) und Förderprogramme mit Fokus auf einkommensschwachen Vermietenden und dem Ergebnis warmmietenneutraler Sanierungen. Einkommens- und Vermögensstarke Vermietende hingegen können stärker in die Pflicht genommen werden in Form von MEPS.
7. Haushalte mit geringem Einkommen wohnen eher in älteren Gebäuden (Abbildung 6). D.h. hier ist der Sanierungsbedarf höher und die Wahrscheinlichkeit, dass eine schlechte Energieeffizienz und damit die Gefahr für Schimmelbildung und gesundheitliche Risiken besteht.
8. Wenn die Investitionen des Zielszenarios in der Realität umgesetzt werden und auf die in den Gebäuden lebenden umgelegt werden, resultiert daraus eine hohe Einkommensbelastung für Haushalte mit geringem Einkommen: Haushalte mit unter 2000 Euro Monatsnettoeinkommen hätten eine Belastung von über 20 %, was nicht zumutbar ist.
 - ➔ Insbesondere einkommensschwache Haushalte müssen in die Lage versetzt werden, den baulichen und energetischen Zustand der Gebäude zu verbessern bzw. Mieterhöhungen dadurch zu verkraften. Für die Gruppe der einkommensschwachen selbstnutzenden Haushalte braucht es dafür eine stärkere einkommensabhängige Förderung für Heizungstausch und Effizienz-Einzelmaßnahmen. Die aktuelle Reform der BEG-Förderung hat dafür mit der Stärkung der sozialen Staffelung für selbstnutzende Eigentümer*innen einen wichtigen Impuls gesetzt.¹² Mietende sind für den Fördermittelgeber schwieriger zu erreichen, weshalb es ein breiter angelegtes Förderkonzept braucht für sozialgerechte Sanierungen im Mietwohnbereich.¹³

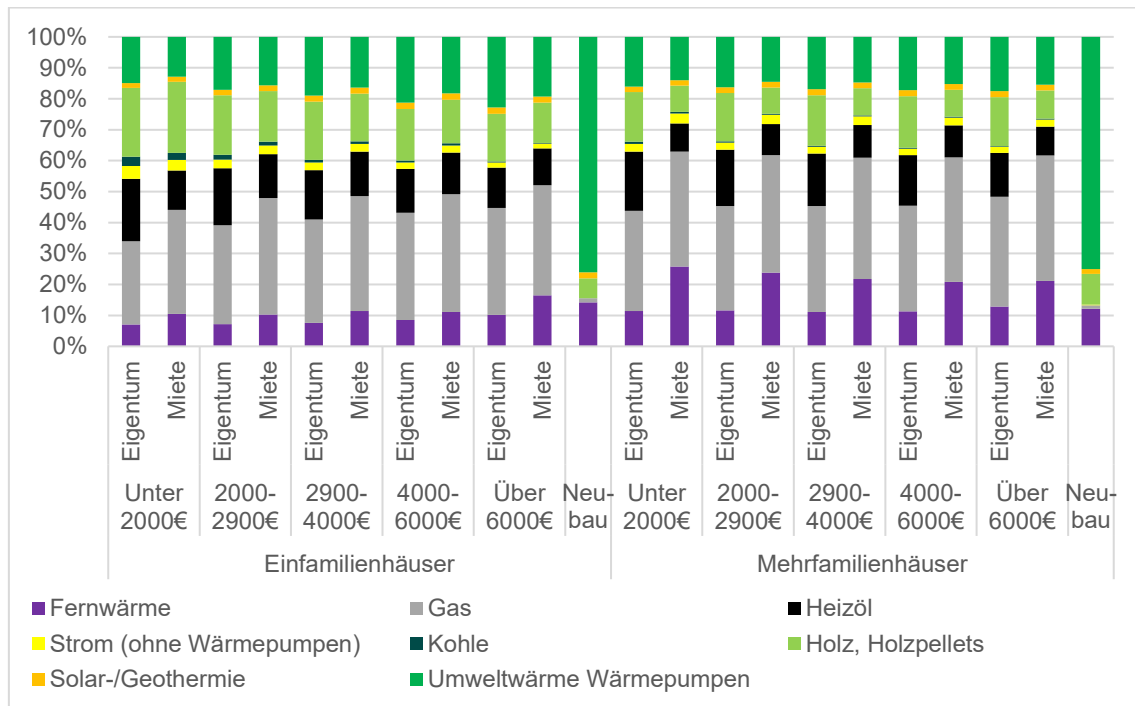
¹² BMWF (2026): Sozialer, effizienter und fokussierter: Die neue Gebäudeförderung (BEG). https://www.energiewechsel.de/KAENEf/Redaktion/DE/Downloads/neue-gebaeudefoerderung-2026.pdf?__blob=publicationFile&v=5

¹³ Siehe z.B. Öko-Institut und Averdung (2024): Sozialgerechte Förderung für energetische Sanierungen im

9. Bis 2045 ergibt die Modellierung einen Investitionsbedarf von fast 300 Mrd. Euro für Gebäude, in denen Haushalte mit weniger als 2000 Euro Monatsnettoeinkommen leben. Diese Investitionen werden die Haushalte kaum von allein stemmen können.
- ➔ Auch eine gut ausgestaltete einkommensabhängige Förderung und ein Förderkonzept für den Mietwohnbereich wird nur schwer alle Haushalte erreichen können. Daher braucht es umfangreichere Ansätze, wie die Wärmewende bei einkommensschwachen Haushalten finanziell, aber auch organisatorisch stärker von staatlicher Seite unterstützt und als Teil der öffentlichen Daseinsvorsorge verstanden werden kann.
10. Auch jetzt schon ist der Anteil von mit Fernwärme versorgten Gebäuden in der Gruppe der vermieteten Mehrfamilienhäuser am höchsten (Abbildung 4). In der Modellierung steigt der Anteil bis 2045 auf circa 40 % an (Abbildung 5). Einkommensschwache Mietende werden jetzt und in Zukunft überproportional häufig mit Fernwärme versorgt.
- ➔ Die Bezahlbarkeit der Fernwärme ist damit eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen einer sozialen Wärmewende. Maßnahmen zur Senkung der Fernwärme-Preise wirken sich durch den hohen Anteil einkommensschwacher Haushalte tendenziell sozial progressiv aus. Es bedarf einer wirksamen Regulierung der Fernwärme-Preise. Gleichzeitig besteht ein Zielkonflikt: Der Ausbau der Netze und die Dekarbonisierung des Anlagenparks ist für Klimaziele essentiell und kann nur bei gegebener Wirtschaftlichkeit durch ausreichend hohe Preise gelingen. Im Sinne des Verbraucherschutzes sind hingegen möglichst geringe Preise anzustreben. Das für 2026 angekündigte Wärmenetzpaket der Bundesregierung muss diesen Zielkonflikt angemessen aufgreifen.
11. Über die Hälfte der Nichtwohngebäude wurde vor 1978, d.h. vor der ersten Wärmeschutzverordnung erbaut (Abbildung 16). Trotz eines großen Sanierungsbedarfs und großem Potenzial zum Einsparen von Emissionen und Energie ist die Sanierungsaktivität gering.
- ➔ Politische Impulse wie MEPS für Nichtwohngebäude im Gebäudemodernisierungsgesetz sind wichtig, um die Sanierungsdynamik anzufachen. Nun kommt es auf Beratung, Unterstützung und den Vollzug an. Außerdem ist es ratsam die Anforderungen nach 2033 bis zum Klimaziel 2045 weiterzuführen.
12. Circa die Hälfte der Investitionen in GHD-Nichtwohngebäude erfolgt bis 2045 in der Modellierung bei Nutzungsklassen, die stark mit der öffentlichen Hand assoziiert sind wie z.B. Gebäude für Forschung, Lehre, Gesundheit, Betreuung, Kultur und Sport (Tabelle 3). Erfolgreiche Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen im öffentlichen Bereich können eine Vorbildfunktion für den privaten Sektor haben.
- ➔ Hauptakteure zur Modernisierung von öffentlichen Gebäuden sind die Kommunen. Diese brauchen ausreichende finanzielle Spielräume, um der Investitionsbedarfe Herr zu werden.

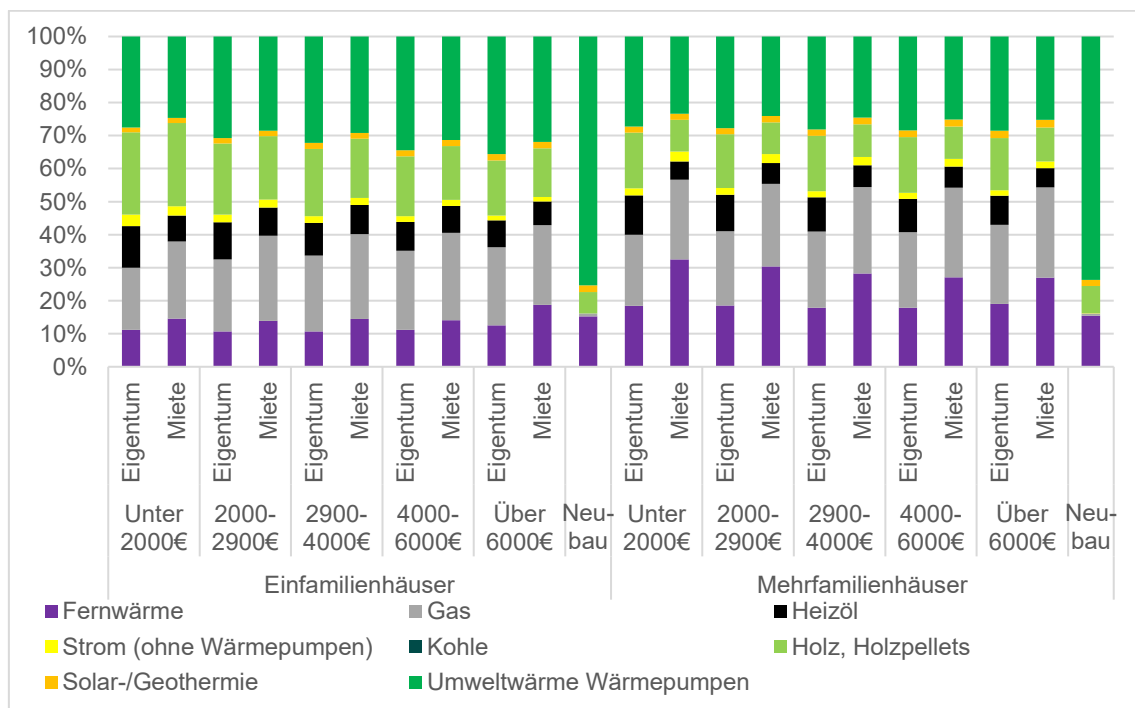
7. Anhang

Abbildung 21: Energieträger-Verteilung Raumwärme und Warmwasser differenziert nach Haushaltseinkommen und Gebäudetyp, 2030



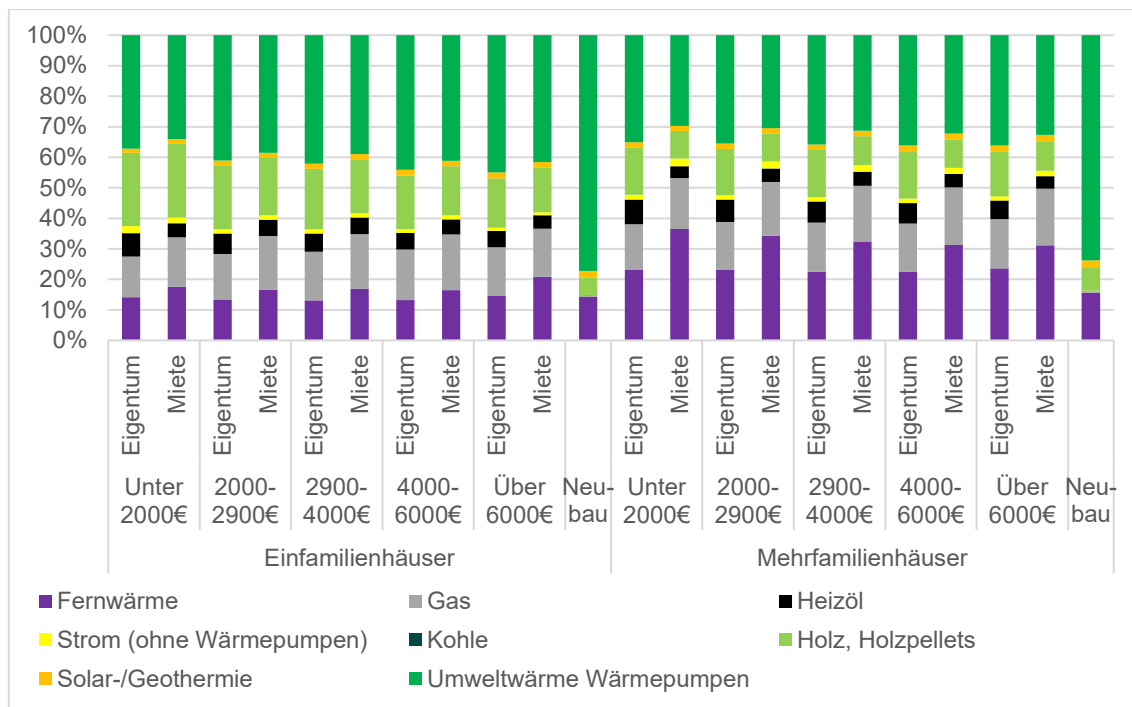
Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V. auf Grundlage des KND-Szenarios¹ mithilfe von Zensus und Mikrozensus

Abbildung 22: Energieträger-Verteilung Raumwärme und Warmwasser differenziert nach Haushaltseinkommen und Gebäudetyp, 2035



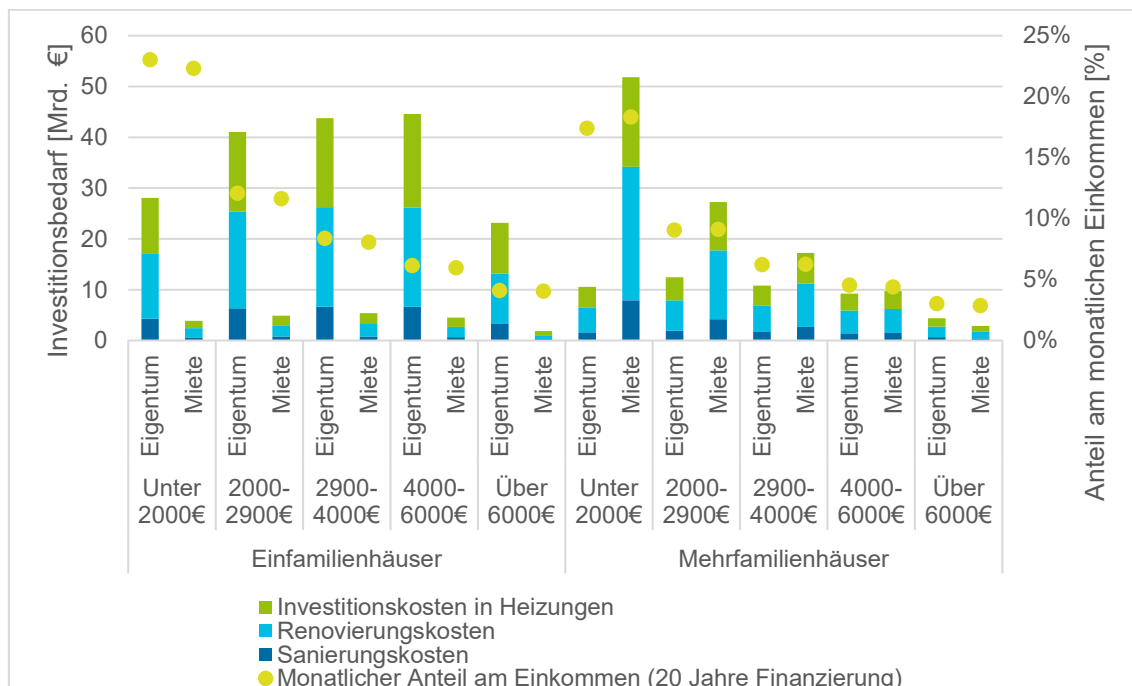
Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V. auf Grundlage des KND-Szenarios¹ mithilfe von Zensus und Mikrozensus

Abbildung 23: Energieträger-Verteilung Raumwärme und Warmwasser differenziert nach Haushaltseinkommen und Gebäudetyp, 2040



Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V. auf Grundlage des KND-Szenarios¹ mithilfe von Zensus und Mikrozensus

Abbildung 24: Investitionsbedarfe von 2024-2030 in Wohngebäuden für Sanierungen, Renovierungen und Heizungsinvestitionen (20 Jahre Finanzierung) als Säulen-diagramm



Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V.

Anmerkung: Die Euro-Beträge unter dem Diagramm bezeichnen das monatliche Haushaltsnettoeinkommen

Abbildung 25: Investitionsbedarfe von 2024-2035 in Wohngebäuden für Sanierungen, Renovierungen und Heizungsinvestitionen (20 Jahre Finanzierung) als Säulen-diagramm

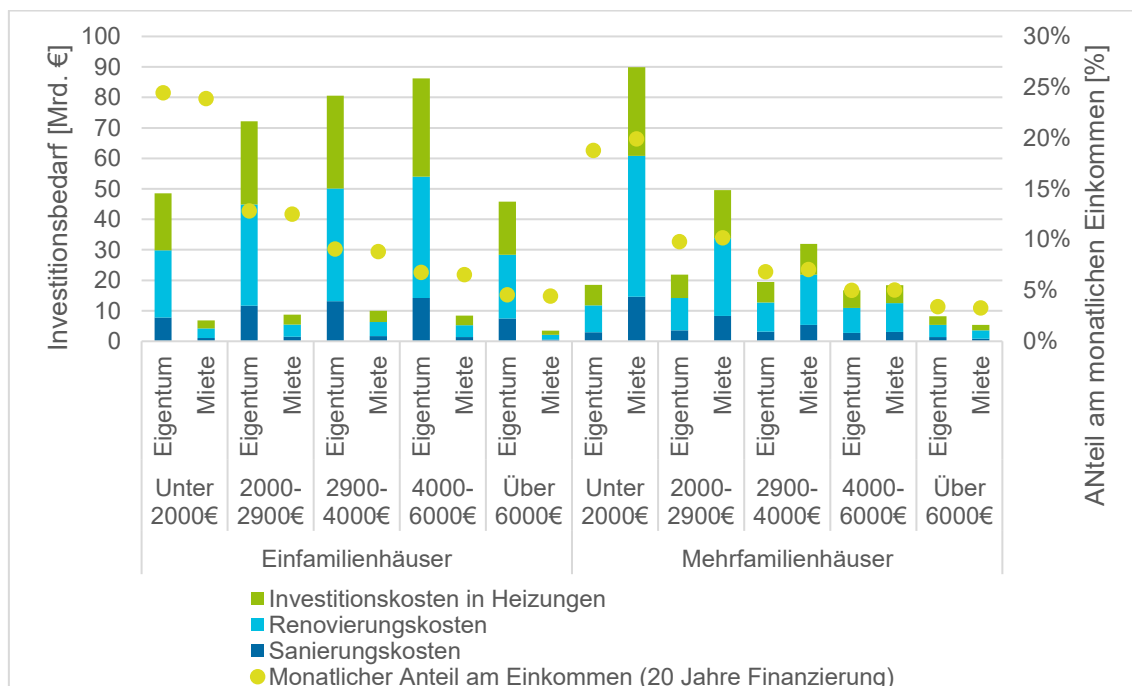


Abbildung 26: Investitionsbedarfe von 2024-2040 in Wohngebäuden für Sanierungen, Renovierungen und Heizungsinvestitionen (20 Jahre Finanzierung) als Säulendiagramm

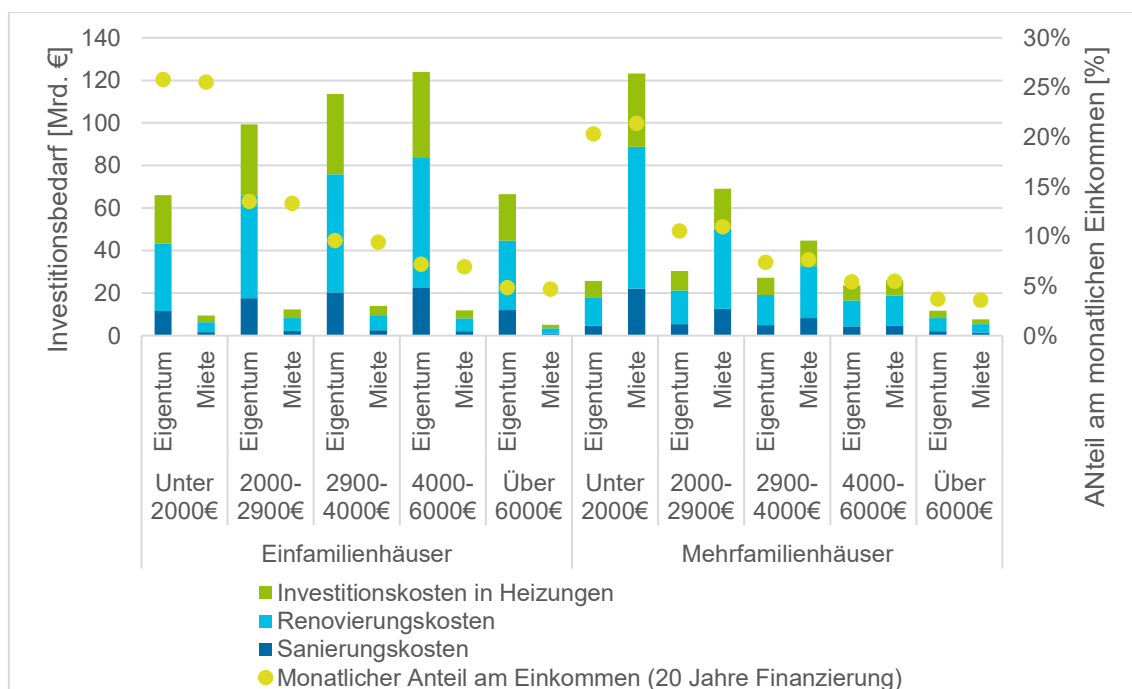
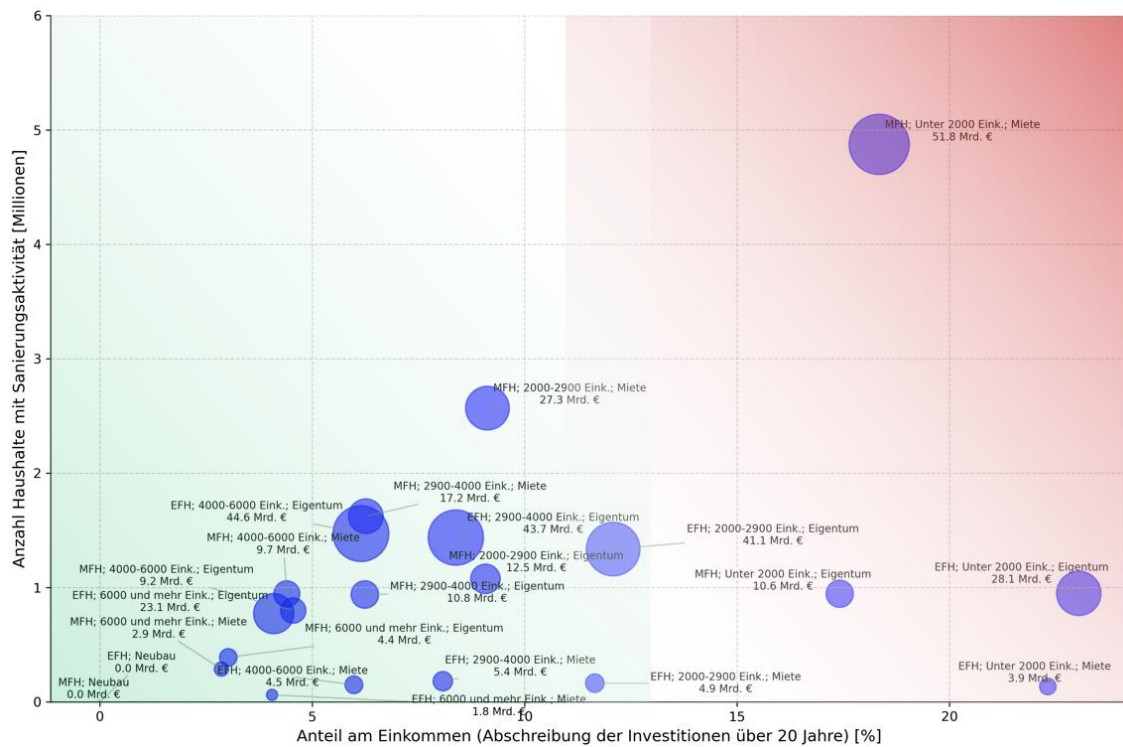
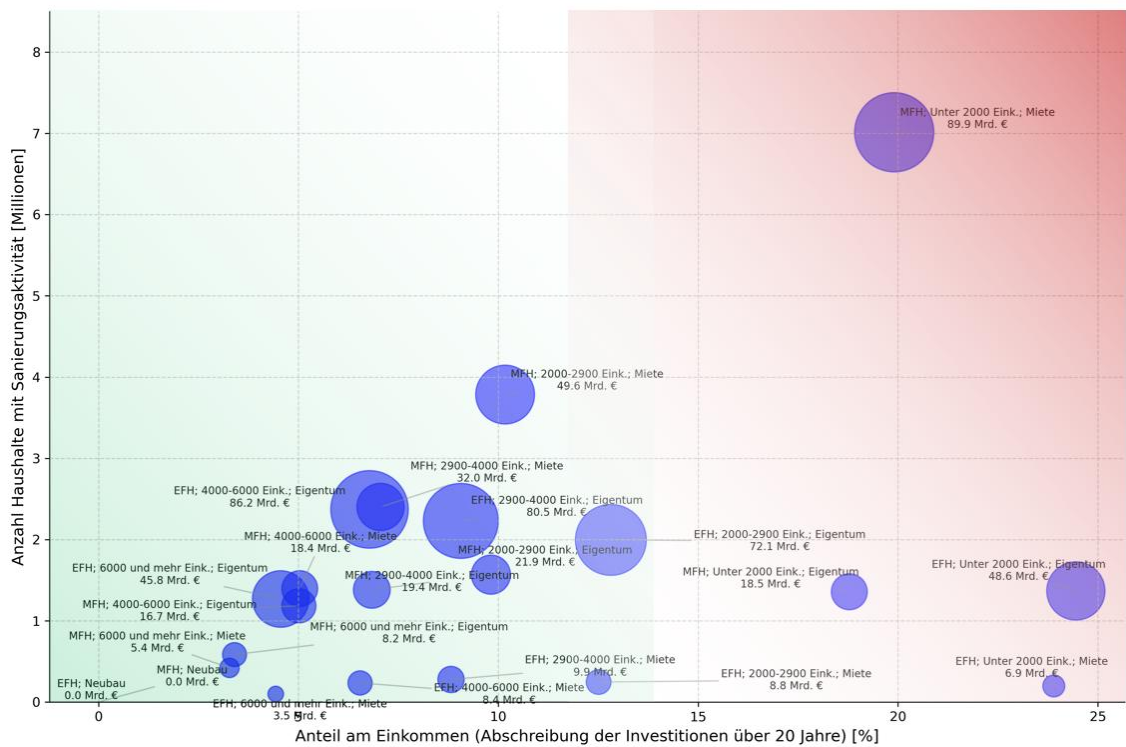


Abbildung 27: Investitionsbedarfe von 2024-2030 in Wohngebäuden für Sanierungen, Renovierungen und Heizungsinvestitionen (20 Jahre Finanzierung) als Bubble-Diagramm



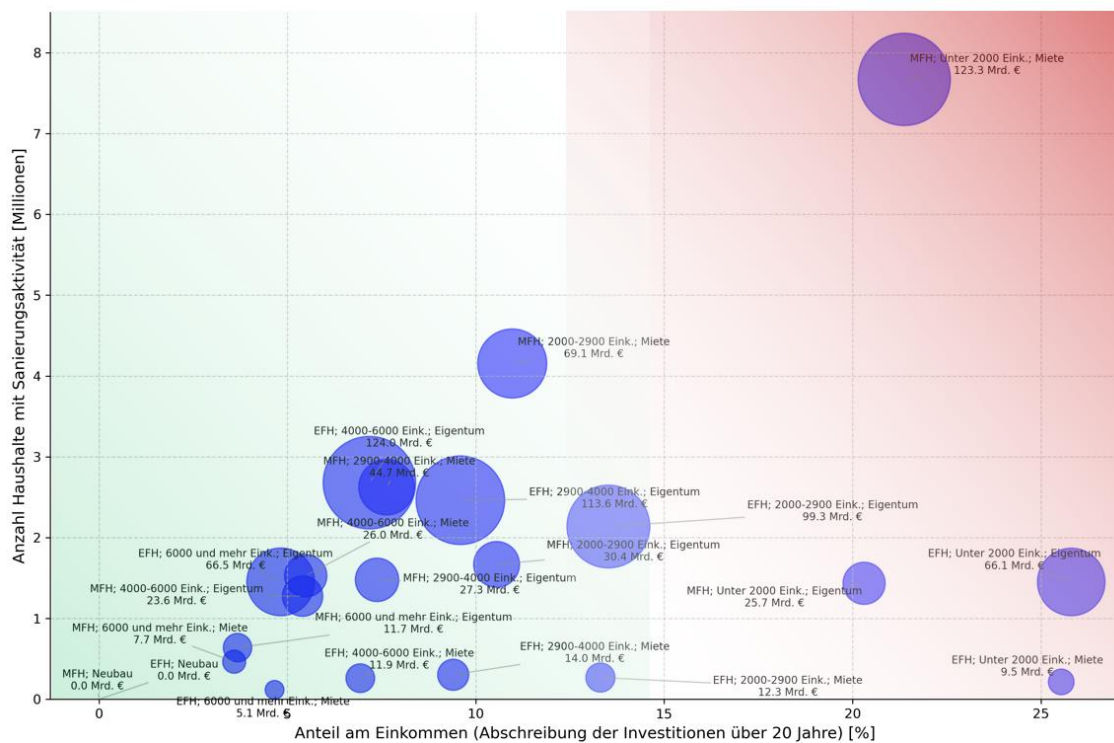
Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V.

Abbildung 28: Investitionsbedarfe von 2024-2035 in Wohngebäuden für Sanierungen, Renovierungen und Heizungsinvestitionen (20 Jahre Finanzierung) als Bubble-Diagramm



Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V.

Abbildung 29: Investitionsbedarfe von 2024-2040 in Wohngebäuden für Sanierungen, Renovierungen und Heizungsinvestitionen (20 Jahre Finanzierung) als Bubble-Diagramm



Quelle: Modellierung Öko-Institut e.V.