

Energetische Sanierungen in Berlin

Wie sich Kosten und Nutzen ambitionierter Klimaschutzmaßnahmen zwischen Mieter*innen und Vermieter*innen verteilen

Janis Bergmann, Steven Salecki, Julika Weiß, Elisa Dunkelberg



Impressum

Herausgeber:

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH, gemeinnützig
Potsdamer Straße 105, 10785 Berlin
+49-(0)30-884 594-0
mailbox@ioew.de
www.ioew.de

Autor*innen:

Janis Bergmann, IÖW
Dr. Steven Salecki, IÖW
Dr. Julika Weiß, IÖW
Dr. Elisa Dunkelberg, IÖW

Stand: September 2021

Danksagung:

Wir bedanken uns bei den Teilnehmenden der Fachgespräche und der Interviews für ihre wertvollen Informationen und Impulse.

Zitiervorschlag:

Bergmann, J., Salecki, S., Weiß, J. & Dunkelberg, E. (2021). Energetische Sanierungen in Berlin. Wie sich Kosten und Nutzen ambitionierter Klimaschutzmaßnahmen zwischen Mieter*innen und Vermieter*innen verteilen (Wissen. Wandel. Berlin. Report Nr. 9). Berlin: IÖW – Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Forschungsverbund Ecornet Berlin

Bildnachweis Titelbild:

@ JFL Photography | stock.adobe.com

Über das Projekt:

Diese Veröffentlichung ist entstanden im Vorhaben „Sozial-ökologische Wärmewende in Berlin innerhalb des Projektes „Wissen. Wandel. Berlin. – Transdisziplinäre Forschung für eine soziale und ökologische Metropole“ des Forschungsverbunds Ecornet Berlin.

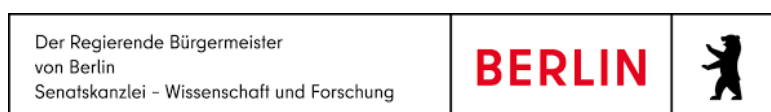
Über den Forschungsverbund Ecornet Berlin:

Fünf Berliner Institute der transdisziplinären Nachhaltigkeitsforschung forschen gemeinsam für den Wandel Berlins hin zu einer sozialen und ökologischen Metropole. Die Einrichtungen sind Teil des Ecological Research Network (Ecornet), einem Netzwerk unabhängiger Institute der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung in Deutschland. Mitglied in Ecornet Berlin sind: Ecologic Institut, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Öko-Institut und Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU).

www.ecornet.berlin

Förderung:

Das Projekt wird mit finanzieller Unterstützung des Regierenden Bürgermeisters, Senatskanzlei – Wissenschaft und Forschung Berlin durchgeführt.



Zusammenfassung

Um die klimapolitischen Ziele im Gebäudesektor zu erreichen, sind neben der Umstellung von Heizungsanlagen auf erneuerbare Energien auch umfassende energetische Sanierungen zur Reduktion des Heizwärmebedarfs notwendig. Dies erfordert hohe Investitionen, die zunächst durch die Vermieter*innen getragen werden müssen. Aber auch Mieter*innen stehen vor Herausforderungen, da die Kosten teilweise über die Modernisierungsumlage an sie weitergegeben werden. Aufgrund der ohnehin angespannten Situation auf dem Berliner Wohnungsmarkt ergibt sich die Frage, ob und unter welchen Voraussetzungen energetische Sanierungen sozialverträglich erfolgen können. In der Studie wurde die Verteilung der Kosten bei energetischen Sanierungen anhand unterschiedlicher Modellgebäude berechnet. Es zeigt sich, dass allgemeingültige Aussagen zur Bewertung energetischer Sanierungen aus Sicht von Mieter*innen und Vermieter*innen aufgrund vielfältiger Einflussfaktoren nur schwer möglich sind. Die Ergebnisse der Modellrechnungen zeigen allerdings, dass ambitionierte Sanierungen so gestaltet werden können, dass sowohl Mieter*innen als auch Vermieter*innen profitieren und aus Mieter*innen-Sicht geringere Kosten als bei Sanierungen nach Mindeststandard laut Gebäudeenergiegesetz entstehen. Insbesondere die Inanspruchnahme von Fördermitteln sowie die Umlagepraxis spielen eine entscheidende Rolle. Die Lenkung dieser beiden Größen ist deshalb für politische Maßnahmen von entscheidender Bedeutung, um die gesetzten Treibhausgasminderungsziele sozialverträglich zu erreichen. Da ambitionierte Sanierungsstandards mittel- bis langfristig hohe Belastungen durch steigende Energie- und CO₂-Kosten verhindern, sollte Berlin diese unterstützen und wo möglich auch fordern.

Summary

In order to achieve climate policy goals in the building sector, not only a transition of heating systems to renewable energies but also comprehensive energy refurbishments to reduce the heating demand are necessary. This involves a high investment requirement, which must initially be covered by the landlords. Tenants face challenges due to the resulting rent increases as a consequence of the modernisation allocation. Due to the already tense situation on the Berlin housing market, the question arises as to whether and under what conditions energy-efficient refurbishments can be carried out in a socially acceptable way. Within the framework of the study, calculations were carried out on the cost distribution of energy-efficient refurbishments in different model buildings. The results show that it is difficult to make universally applicable statements on the evaluation of energy-efficient renovations from the perspective of tenants and landlords due to a variety of influencing factors. However, the results of the model calculations also show that ambitious refurbishments can be designed in such a way that both tenants and landlords benefit from them and that, from the tenants' point of view, costs are lower than with refurbishments according to the legally required minimum standard. In particular, the use of subsidies and the allocation practice play a decisive role here. The control of these two factors is therefore of great importance for political measures in order to achieve the set reduction targets in a socially acceptable way. Since ambitious renovation standards prevent high burdens from rising energy and CO₂ costs in the medium to long term, Berlin should support and, where possible, demand them.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Rahmenbedingungen energetischer Sanierungen in Berlin	3
	2.1 Modernisierungsumlage.....	3
	2.1.1 Allgemeine Regelungen zur Höhe der Modernisierungsumlage	3
	2.1.2 Begrenzung der Modernisierungsumlage nach BGB seit 2015	4
	2.2 Förderprogramme für energetische Sanierungsmaßnahmen und Heizungswechsel	5
	2.2.1 Bundesförderung	5
	2.2.2 Landesförderung	7
	2.3 Milieuschutz	8
3	Modell/Methodik.....	10
	3.1 Annuitätenmethode	10
	3.2 Gebäudetypen und Sanierungszustände	12
	3.3 Sanierungskosten	15
	3.3.1 Gebäudehülle.....	15
	3.3.2 Wärmeerzeuger.....	17
	3.3.3 Lüftungs- und Heizungsanlage.....	18
	3.3.4 Umlagefähige Kosten	19
	3.4 Brennstoff- und CO₂-Kosten.....	20
	3.5 Kostenverteilung auf die Akteursgruppen	22
4	Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbewertungen	24
	4.1 Basisfall.....	24
	4.1.1 Beschreibung Basisfall	24
	4.1.2 Ergebnisse für unterschiedliche Wärmeerzeuger.....	27
	4.1.3 Ergebnisse für unterschiedliche Gebäudetypen.....	29
	4.2 Mietbelastung im Jahr nach der Sanierung.....	31
	4.3 Variation relevanter Einflussfaktoren.....	32
	4.3.1 Inanspruchnahme und Höhe von Fördermitteln	33
	4.3.2 Umlagepraxis.....	35
	4.3.3 Höhe der Sanierungskosten.....	37
	4.3.4 Tatsächlich realisierte Einsparung durch Sanierung.....	39
	4.3.5 Zusammenwirken der Einflussfaktoren aus Sicht der Akteure.....	41
	4.4 Regulatorische Einflussmöglichkeiten	43

4.4.1	Verteilung der CO ₂ -Kosten auf Mieter*innen und Vermieter*innen	43
4.4.2	Zusätzliche Kappung der Modernisierungsumlage	47
5	Fazit und Handlungsempfehlungen	49
5.1	Hintergrund und Methode	49
5.2	Modellergebnisse im Basisfall	50
5.3	Großer Einfluss von Fördermitteln und Umlagepraxis.....	51
5.4	Sensitivitäten der Modellparameter	51
5.5	Handlungsempfehlungen für das Land Berlin und für den Bund.....	52
6	Quellenverzeichnis.....	56

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Milieuschutzgebiete in Berlin 1990-2021	9
Abbildung 2: Preisniveau der Brennstoffkosten in den Stützjahren des Betrachtungszeitraumes	22
Abbildung 3: Annuitätische Kosten der Mieter*innen im Basisfall nach Sanierungsniveaus	26
Abbildung 4: Annuitätische Kosten der Vermieter*innen im Basisfall nach Sanierungsniveaus	27
Abbildung 5: Annuitätische Kosten der Mieter*innen je nach eingesetzten Wärmeerzeugern und Sanierungsniveau	28
Abbildung 6: Annuitätische Kosten der Vermieter*innen nach eingesetzten Wärmeerzeugern und Sanierungsniveau	29
Abbildung 7: Annuitätische Kosten der Mieter*innen nach Gebäudetypen und Sanierungsniveau	31
Abbildung 8: Belastung von Mieter*innen im Jahr nach der Sanierung	32
Abbildung 9: Auswirkungen der Förderhöhe aus Sicht der Mieter*innen	34
Abbildung 10: Auswirkungen der Förderhöhe auf Vermieter*innen	35
Abbildung 11: Auswirkungen der Umlagepraxis auf Mieter*innen	36
Abbildung 12: Auswirkungen der Umlagepraxis auf Vermieter*innen	37
Abbildung 13: Auswirkungen höherer Sanierungskosten auf Mieter*innen	38
Abbildung 14: Auswirkungen abweichender Ist-Sanierungskosten auf Vermieter*innen	39
Abbildung 15: Auswirkungen des Ist-Raumwärmebedarfs nach Sanierung auf Mieter*innen	40
Abbildung 16: Auswirkungen des Ist-Raumwärmebedarfs vor Sanierung auf Mieter*innen	41
Abbildung 17: Zusammenwirken der Einflussfaktoren aus Perspektive der Mieter*innen	42
Abbildung 18: Zusammenwirken der Einflussfaktoren aus Perspektive der Vermieter*innen	43
Abbildung 19: Wirtschaftlichkeit der ambitionierten Sanierung im Vergleich zum Status quo (Saldo) unter verschiedenen CO ₂ -Kostenverteilungen aus Sicht der Mieter*innen	45
Abbildung 20: Wirtschaftlichkeit der ambitionierten Sanierung im Vergleich zum Status quo (Saldo) unter verschiedenen CO ₂ -Kostenverteilungen aus Sicht der Vermieter*innen	46
Abbildung 21: Wirtschaftlichkeit der ambitionierten Sanierung im Vergleich zum Status quo (Saldo) unter verschiedenen Kappungsgrenzen aus Sicht der Mieter*innen	48

Abbildung 22: Wirtschaftlichkeit der ambitionierten Sanierung im Vergleich zum Status quo (Saldo) unter verschiedenen Kappungsgrenzen aus Sicht der Vermieter*innen	48
---	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Fördermittel Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude.....	6
Tabelle 2: Übersicht Fördermittel BEG Einzelmaßnahmen.....	7
Tabelle 3: Übersicht der Fördermittel im Berliner Landesförderprogramm <i>HeiztauschPlus</i>	8
Tabelle 4: Kalkulatorische Mischzinssätze im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbewertung.....	11
Tabelle 5: Verbrauchskorrigierter Wärmebedarf pro Quadratmeter beheizte Wohnfläche für Heizung und Warmwasser für Modellgebäude	14
Tabelle 6: Sanierungszustände und angenommene Wärmeerzeuger	15
Tabelle 7: Investitionskosten Gebäudehülle nach Gebäudebauteilen und Sanierungsniveau	16
Tabelle 8: Investitions- und Betriebskosten der Wärmeerzeuger nach Technologien und Leistungsklassen	17
Tabelle 9: Angenommene Brennstoffpreise für Haushalte 2021.....	20
Tabelle 10: Jährliche Preisentwicklungsraten verschiedener Kostenpositionen über 20 Jahre ab 2021	21
Tabelle 11: Zuordnung der Kostenpositionen der Sanierungsaktivitäten zu den Akteursgruppen, A: Ausgaben, E: Einnahmen.....	23
Tabelle 12: Annahmen für die Rechenmodellparameter der Wirtschaftlichkeitsberechnung im Basisfall	24
Tabelle 13: Zugrunde gelegte Gebäudetypen in der Wirtschaftlichkeitsbewertung.....	30

Verzeichnis Infokästen

Infokasten 1: Der Berliner Mietendeckel.....	5
--	---

Abkürzungen

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
CO ₂	Kohlendioxid
EE	erneuerbare Energien
EED	Europäische Energieeffizienz Richtlinie
EnEV	Energieeinsparverordnung
GEG	Gebäudeenergiegesetz
IBB	Investitionsbank Berlin
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
m	Meter
MFH	Mehrfamilienhaus
MietenWoG Bln	Gesetz zur Mietenbegrenzung im Wohnungswesen in Berlin
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

1 Einführung

Mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2050 hat sich Berlin verpflichtet, die Emissionen an Kohlendioxid (CO₂) gegenüber 1990 um mindestens 95 % zu senken. Der Gebäudebereich stellt mit 52 % des Endenergieverbrauchs einen zentralen Baustein zum Erreichen dieses Ziels dar (Hirschl et al. 2021). Insgesamt entfallen nach Verursacherbilanz 44 % der CO₂-Emissionen im Land Berlin auf den Gebäudebereich. Rund 70 % der Gebäudeflächen in Berlin liegen in Wohngebäuden. Mit einem Anteil von 88 % liegt ein Großteil der Wohnungen in Mehrfamilienhäusern (bezogen auf die Fläche sind es 83 %). Gleichzeitig zeichnen sich die Wohngebäude durch einen hohen Anteil an Altbauten aus. Drei Viertel der Wohnungen sind vor 1979 errichtet worden, knapp ein Viertel sogar vor 1918 (AfS Berlin-Brandenburg 2019a).

In den letzten fünf Jahren stagnierte der spezifische Energieverbrauch der Berliner Mehrfamilienhäuser, wobei dieser ohnehin etwas höher als im deutschlandweiten Durchschnitt liegt. Auch der Anteil erneuerbarer Energien (EE) an der Wärmeerzeugung ist mit rund 1 % (ohne Fernwärme/Strom) bislang sehr gering (Michelsen und Ritter 2017; Singhal und Stede 2019).

Nach der Machbarkeitsstudie „Berlin Paris-konform machen“ (Hirschl et al. 2021) sowie der Wärmestrategie Berlin (Dunkelberg et al. 2021) ist eine umfassende energetische Sanierung des Gebäudebestands notwendig, um die Klimaschutzziele Berlins zu erreichen. Hierfür bedarf es einer deutlichen Steigerung von Sanierungsrate und -tiefe. So sollten Sanierungen zukünftig in der Regel mindestens auf dem Niveau eines Effizienzhauses 55 erfolgen. Zudem ist ein Wechsel der Wärmeerzeugung von fossilen Energieträgern zu klimafreundlichen Erzeugern wie Wärmepumpen und dekarbonisierter Fernwärme notwendig. Hieraus resultiert ein umfassender Investitionsbedarf in die energetische Gebäudehülle und die Transformation der Wärmeerzeugung.

Aufgrund des hohen Anteils von Mietwohnungen in Berlin von 83 % der bewohnten Wohnungen kommen Mieter*innen und Vermieter*innen Schlüsselrollen für das Erreichen eines klimaneutralen Gebäudebestandes zu (AfS Berlin-Brandenburg 2019a). Die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen aus Akteurssicht und damit einhergehend die Akzeptanz für Sanierungen sind demnach mitentscheidend für das Erreichen der klimapolitischen Zielsetzungen im Gebäudebereich in Berlin. Dies gilt sowohl für die Vermieter*innen, die in die Maßnahmen investieren müssen, als auch für die Mieter*innen, für die sich hieraus finanzielle Auswirkungen ergeben. So sind energetische Sanierungen und die damit verbundene Modernisierungsumlage sowie die durch den energetischen Standard beeinflussten Ausgaben für Raumwärme und Warmwasser relevante Einflussfaktoren für die Warmmiete.

In Berlin hat das Thema Miethöhe in den letzten Jahren aufgrund starker Mietpreissteigerungen an Bedeutung gewonnen. So stieg die Bruttokaltmiete in Berlin zwischen 2014 und 2018 von 7,67 auf 8,71 Euro je m² Wohnfläche (AfS Berlin-Brandenburg 2019b; AfS Berlin-Brandenburg 2017). Die Angebotsmieten stiegen zwischen Anfang 2015 und Ende 2019 sogar um 23,5 % und lagen im Jahr 2019 bereits bei 10,45 Euro pro m² Wohnfläche (IBB 2020). Die Mietbelastungsquote,

also der Anteil der Miete am Nettohaushaltseinkommen, erreichte im Jahr 2018 im Schnitt rund 28 %. Die Mietbelastungsquote ist allerdings bei Haushalten mit geringem Einkommen im Schnitt deutlich höher. Sie lag bei Haushalten mit einem Einkommen von unter 900 Euro bei 46 % und bei Einkommen von unter 1.500 Euro immerhin noch bei 37 %. Diesen Einkommensgruppen können immerhin 30 % der Berliner Haushalte zugerechnet werden (AfS Berlin-Brandenburg 2019b). Besonders betroffen von Mietsteigerungen sind damit Haushalte mit geringen Einkommen. Vor dem Hintergrund der Berliner Situation spielt Verteilungsgerechtigkeit und Sozialverträglichkeit deshalb eine wichtige Rolle, die unter anderem auch im Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm 2030 adressiert wird (Hirschl et al. 2015). Auch wenn die Modernisierungsumlage durch energetische Sanierungen auf die Mietpreisentwicklung wirken kann, sind Faktoren wie die hohe Nachfrage nach Wohnraum in Berlin sehr viel bedeutsamer für die Entwicklung der Miethöhe insgesamt (Hentschel und Hopfenmüller 2014). Dennoch können energetische Sanierungen auf das Gebäude bezogen zu hohen Mietpreiserhöhungen führen, weshalb ihnen für die Sozialverträglichkeit eine wichtige Rolle zukommt.

Der 2020 eingeführte Mietendeckel im Gesetz zur Mietenbegrenzung im Wohnungswesen in Berlin (MietenWoG Bln) sollte Mieter*innen in Berlin vor steigenden Mietpreisen schützen. Dieser beschränkte unter anderem auch die Möglichkeit zur Umlage von Modernisierungen auf energetische Maßnahmen und Maßnahmen zur Barrierefreiheit und begrenzte die Umlagehöhe auf 1 Euro pro m² und Monat. Nach der erfolgreichen Klage gegen den Mietendeckel im Frühjahr 2021 können nun auch wieder anderweitige Sanierungen umgelegt werden, was mitunter zu hohen Mehrbelastungen für Mieter*innen führt. Denn anders als bei energetischen Sanierungsmaßnahmen gibt es bei vielen anderen Modernisierungsmaßnahmen für Mieter*innen nur Kosten durch die gesteigerte Nettokaltmiete und keine Einsparungen bei den Brennstoff- und den je nach Technologie anfallenden CO₂-Kosten. Somit hat sich die Situation für Vermieter*innen und Mieter*innen verändert und das Thema Sozialverträglichkeit an Bedeutung gewonnen.

Ziel dieser Studie ist es, zu ermitteln, wie sich Kosten und Nutzen von energetischen Sanierungsmaßnahmen bei Wohngebäuden auf Mieter*innen und Vermieter*innen verteilen und welchen Einfluss hierbei unterschiedliche Faktoren und Rahmenbedingungen haben. Mit Hilfe von Modellrechnungen werden bestehende Instrumente wie Bundes- und Landesfördermittel aber auch der Milieuschutz oder der gekippte Berliner Mietendeckel auf ihre Wirkung untersucht. Weiterhin werden Schlüsselfaktoren wie die Umlagepraxis oder der Energieverbrauch nach Sanierung herausgearbeitet, welche die Wirtschaftlichkeit und Sozialverträglichkeit von energetischen Sanierungsmaßnahmen maßgeblich beeinflussen.

Das Arbeitspapier ist Teil des Projektes *Sozial-ökologische Wärmewende* in Berlin. Um die Berliner Praxis angemessen abbilden zu können, wurden im Vorhaben Recherchen und Interviews mit Expert*innen zur Situation von Vermieter*innen und Mieter*innen geführt. Zudem wurden die Ergebnisse der Berechnungen auf zwei Fachgesprächen mit den Schwerpunkten Vermieter*innen und Mieter*innen präsentiert und diskutiert. Im Anschluss daran wurden nochmals einzelne Daten verifiziert und Annahmen variiert, da sich herausstellte, dass in der Praxis beispielsweise die Höhe der Modernisierungsumlage oder die Energieverbräuche sehr un-

terschiedlich ausfallen. Untersucht wird in dem Arbeitspapier aus Sicht der Vermieter*innen nur, ob energetische Sanierungsmaßnahmen durch die Modernisierungsumlage und Fördermittel refinanzierbar sind. Nicht-energetische Modernisierungen, die ggf. noch dazu kommen, sowie Möglichkeiten zur Finanzierung über das gesamte Immobilienportfolio konnten dagegen nicht berücksichtigt werden.

Im nächsten Kapitel werden die für die Wirtschaftlichkeit und Kostenverteilung energetischer Sanierungen relevanten Rahmenbedingungen mit einem Schwerpunkt auf den spezifischen Berliner Regelungen dargestellt. Anschließend wird die Methodik zur Kostenberechnung präsentiert. Das Kapitel 4 befasst sich mit den Ergebnissen der Berechnungen, wobei die Relevanz der Rahmenbedingungen sowie ausgewählter Schlüsselfaktoren diskutiert wird. Abschließend werden Schlussfolgerungen aus den Berechnungen gezogen.

2 Rahmenbedingungen energetischer Sanierungen in Berlin

Die politischen Rahmenbedingungen haben einen großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit und Kostenverteilung energetischer Sanierungen. So regelt beispielsweise das Ordnungsrecht, mit welchem Mindeststandard energetische Sanierungen umzusetzen sind. Förderprogramme können die Investitionskosten senken und die Regelung zur Modernisierungsumlage bestimmen die Kostenverteilung zwischen Mieter*innen und Vermieter*innen. Insgesamt liegt bei den aufgezeigten Rahmenbedingungen ein besonderer Fokus auf Berliner Regelungen, da im Projekt Handlungsempfehlungen insbesondere auf Landesebene entwickelt werden sollen. Relevant für die im Projekt bearbeiteten Fragestellungen sind Instrumente zur Finanzierung und Kostenverteilung. Nicht weiter betrachtet wird dagegen das Gebäudeenergiegesetz (GEG), das festlegt, auf welchem Niveau energetische Sanierungen durchzuführen sind.

2.1 Modernisierungsumlage

2.1.1 Allgemeine Regelungen zur Höhe der Modernisierungsumlage

Maßgeblich für die Aufteilung der Investitionskosten auf Mieter*innen und Vermieter*innen ist die Höhe der in §559 des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB) geregelten Mieterhöhung nach Modernisierungsmaßnahmen, auch Modernisierungsumlage genannt. Demnach dürfen 8 % der aufgewendeten Kosten auf die Jahresmiete umgelegt werden. Diese Umlage erhöht die Nettokaltmiete dauerhaft, also auch dann, wenn sich die Investition für die Vermieter*innen bereits amortisiert hat. Werden Fördermittel für die Sanierung in Anspruch genommen, müssen diese von den aufgewendeten Kosten abgezogen werden (§559a (1) BGB) und kommen somit nicht nur den Vermieter*innen als Fördermittelempfänger*innen, sondern auch den Mieter*innen zugute. Ebenso müssen diejenigen Kostenanteile abgezogen werden, die für Erhaltungsmaßnahmen erforderlich gewesen wären (§559 (2) BGB). In der Praxis variiert die Umlagehöhe mitunter stark und ist sowohl vom individuellen Zustand des Gebäudes, den zusätzlich umgesetzten nicht-energetischen Maßnahmen (in Berlin lt. MietWoG Bln bis vor kurzem größtenteils

unzulässig, vgl. Infokasten 1) als auch der Vermieter*innen- und Mieter*innen-Struktur (bspw. bei Härtefällen nach §559 (4) BGB) abhängig.

Je höher der Anteil der umlagefähigen Kosten an den Gesamtkosten der Vermieter*innen, desto höher fällt die Belastung für die Mieter*innen aus. Trotz der gesetzlichen Regelung ist die Höhe der Modernisierungsumlage häufig Streitpunkt zwischen den Akteuren. Strittig ist dabei oftmals der Anteil der Instandhaltungskosten an den Gesamtkosten, die grundsätzlich von den Gebäudeeigentümer*innen selbst zu tragen sind und nicht auf die Mieter*innen umgelegt werden dürfen. Vor allem, wenn Maßnahmen vor Erreichen des üblichen Sanierungszyklus umgesetzt werden, wird ein größerer Teil der Kosten als Modernisierungskosten angesehen. So können vorgezogene Sanierungen also zu einer höheren Belastung der Mieter*innen führen.

Die Regelung der Umlage von energetischen Sanierungskosten auf Mieter*innen ist einer der Gründe für das Investor*innen-Nutzer*innen-Dilemma im Bereich der energetischen Sanierung von vermieteten Wohngebäuden. Zwar können die Gebäudeeigentümer*innen ihre aufgewendeten Kosten nach der oben beschriebenen gesetzlichen Vorgabe auf die Mieter*innen umlegen, die von den Mieter*innen erzielbaren Heizkostensparnisse durch die Sanierung fließen jedoch nicht in die Investitionsentscheidungen der Gebäudeeigentümer*innen ein. In einem dynamischen Mietwohnungsmarkt mit relativ hohen Entwicklungsraten der Bestandsmieten können Gebäudeeigentümer*innen tlw. höhere Gewinne realisieren, wenn sie keine Sanierungsmaßnahmen vornehmen und die üblichen Mietsteigerungen umsetzen (Kossmann et al. 2016).

2.1.2 Begrenzung der Modernisierungsumlage nach BGB seit 2015

Angesichts der hohen Mietpreissteigerungen insbesondere in Ballungsräumen wurde bundesweit bereits im Jahr 2015 die sogenannte Mietpreisbremse eingeführt, durch die der Mietenanstieg in Gebieten mit angespanntem Wohnungsmarkt begrenzt werden sollte. Die Regelungen sehen vor, dass die Miete in diesen Gebieten nur langsam angehoben und bei Neuvermietung die ortsübliche Vergleichsmiete in der Regel nur um 10 % überschritten werden darf. Für Modernisierungen sind in den Regelungen jedoch Ausnahmen vorgesehen: So darf die Miete höher liegen, wenn in den letzten drei Jahren eine Modernisierung durchgeführt wurde. Anfang 2019 wurden die Regeln durch das Mietrechtsanpassungsgesetz („Gesetz zur Ergänzung der Regelungen über die zulässige Miethöhe bei Mietbeginn und zur Anpassung der Regelungen über die Modernisierung der Mietsache“) erweitert. Die Modernisierungsumlage wurde pro Jahr grundsätzlich von 11 % auf 8 % der umlagefähigen Kosten gekürzt und es gibt eine Kappungsgrenze von 3 Euro je m² über 6 Jahre (bei Mieten unter 7 Euro je m² nur 2 Euro innerhalb von 6 Jahren, §559 Abs. 3a BGB). Zudem wurde eine Auskunftspflicht über die Höhe der Vormiete eingeführt. Während von Seiten der Wohnungswirtschaft bemängelt wird, dass durch diese Regelungen viele energetische Sanierungsmaßnahmen nicht mehr wirtschaftlich umsetzbar sind, kritisieren Mieterverbände, dass auch mit der neuen Regelung Modernisierungen genutzt werden können um Mieten zu erhöhen und dass weiterhin Mieter*innen alleine die Kosten energetischer Modernisierungen tragen (Siebenkotten 2018; Schichel 2018).

Infokasten 1: Der Berliner Mietendeckel

In Berlin stiegen die Mieten trotz der Regelungen der Mietpreisbremse, die im gesamten Stadtgebiet Berlins gelten, in den letzten Jahren weiter an. Deshalb hat das Land Berlin Anfang 2020 mit dem sogenannten Mietendeckel (Gesetz zur Mietenbegrenzung im Wohnungswesen in Berlin (MietenWoG Bln)) eine weitergehende Regelung getroffen. Das Gesetz sah vor, dass die Mieten für vor 2014 fertiggestellte Wohnungen fünf Jahre lang in ihrer Höhe eingefroren werden. Für Bestands- und Neuvermietungen wurden je nach Baujahr, Lage und Ausstattung Mietobergrenzen festgelegt. Zudem wurde durch den Mietendeckel die Umlage von Modernisierungskosten auf maximal 1 Euro je m² und Monat beschränkt. Als umlagefähig und zugleich in dieser Höhe begrenzt galten darüber hinaus nur energetische Modernisierungsmaßnahmen und Maßnahmen zur Verbesserung der Barrierefreiheit sowie andere Maßnahmen, zu denen Vermieter*innen aufgrund eines Gesetzes verpflichtet sind. Andere Modernisierungsmaßnahmen, beispielsweise Badmodernisierungen oder der Anbau von Balkonen, durften gar nicht umgelegt werden. Der Berliner Mietendeckel war von Anfang an politisch wie rechtlich umstritten. So wurde angenommen, dass er dazu führt, dass aufgrund der geringeren ökonomischen Anreize in Zukunft weniger modernisiert wird (Voigtländer 2019). Ein Kritikpunkt war, dass die umlagefähigen Kosten zu gering seien, um ehrgeizige Klimaschutzziele zu erreichen. Auf der anderen Seite konnten aber fast nur energetische Maßnahmen umgelegt werden – dadurch könnten diese durch den Mietendeckel im Vergleich zu anderen Modernisierungen an Attraktivität gewinnen. Im Frühjahr 2021 erklärte das Bundesverfassungsgericht den Berliner Mietendeckel für nichtig, da das Land keine entsprechende Gesetzgebungskompetenz habe (Bundesverfassungsgericht 2020). Somit ist der Mietendeckel aktuell nicht mehr gültig.

2.2 Förderprogramme für energetische Sanierungsmaßnahmen und Heizungswechsel

Um die Wirtschaftlichkeit energetischer Gebäudesanierung zu erhöhen und den Wechsel hin zu energieeffizienten und CO₂-armen Heizungstechnologien anzureizen, gibt es verschiedene Förderprogramme für Eigentümer*innen von Wohngebäuden. Die im Rechenmodell einbezogenen Förderprogramme gliedern sich nach Bundes- und Landesfördermitteln und werden im Folgenden kurz dargestellt.

2.2.1 Bundesförderung

Mit der neuen Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) werden die bisherigen Förderprogramme vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) zusammengeführt und angepasst. Sie besteht aus den drei Teilprogrammen Wohngebäude, Nichtwohngebäude und Einzelmaßnahmen. Für jedes Teilprogramm werden die Förderungen als Zuschuss und als vergünstigter Kredit angeboten. Das Programm ist mit der Einführung der Einzelmaßnahmenförderung als Zuschussvariante im Januar 2021 gestartet. Ab Juli 2021 soll die Beantragung beider Varianten in allen drei Teilprogrammen möglich sein.¹

¹ Aufgrund des Fokus der Studie auf Mietwohngebäude wird die BEG Nichtwohngebäude hier nicht weiter betrachtet. Informationen zum Förderprogramm finden sich bei BAFA (2021a).

BEG Wohngebäude

Bei einer Komplettsanierung zum Effizienzhaus kann eine Förderung für das Gesamtvorhaben beantragt werden. Die förderfähigen Kosten umfassen hierbei „alle Maßnahmen [...], die unmittelbar für die Ausführung und Funktionstüchtigkeit erforderlich sind“ (KfW 2021). Somit sind neben Material und Personalkosten auch Baunebenkosten förderfähig. Außer im Fall einer (teilweisen) Vorsteuerabzugsberechtigung können Bruttokosten inklusive Mehrwertsteuer berücksichtigt werden. Die Förderhöhe richtet sich nach erreichtem Effizienzstandard, wobei Kappungsgrenzen bei den förderfähigen Kosten in Abhängigkeit der Anzahl an Wohneinheiten greifen (siehe Tabelle 1). Sind die umgesetzten Maßnahmen Teil eines individuellen Sanierungsfahrplans, steigt die Förderhöhe um 5 % der förderfähigen Kosten. Zusätzlich zur Gebäudesanierung ist die Baubegleitung förderfähig.

Tabelle 1: Übersicht Fördermittel Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude

Effizienzhaus-Klasse	Förderhöhe*	Maximalbetrag je Wohneinheit
Effizienzhäuser		
Effizienzhaus 40 EE**	50,0 %	75.000 Euro
Effizienzhaus 40	45,0 %	54.000 Euro
Effizienzhaus 55 EE	45,0 %	67.500 Euro
Effizienzhaus 55	40,0 %	48.000 Euro
Effizienzhaus 70 EE	40,0 %	60.000 Euro
Effizienzhaus 70	35,0 %	42.000 Euro
Effizienzhaus 85 EE	35,0 %	52.500 Euro
Effizienzhaus 85	30,0 %	36.000 Euro
Effizienzhaus 100 EE	32,5 %	48.750 Euro
Effizienzhaus 100	27,5 %	33.000 Euro
Effizienzhaus Denkmal EE	30,0 %	45.000 Euro
Effizienzhaus Denkmal	25,0 %	30.000 Euro
Bonus individueller Sanierungsfahrplan	+5,0 %	
Baubegleitung		
EZFH, Doppelhaushälfte, Reihenhäuser	50,0 %	5.000 Euro
Eigentumswohnung	50,0 %	2.000 Euro
MFH ab drei Wohneinheiten	50,0 %	20.000 Euro

Quelle: Kreditanstalt für Wiederaufbau (2021).

*in % der förderfähigen Kosten.

**Eine EE-Klasse wird erreicht, wenn mindestens 55 % der für Kühlung und Heizung benötigten Energie des Gebäudes aus erneuerbaren Energien stammen.

BEG Einzelmaßnahmen

Im Förderprogramm *BEG Einzelmaßnahmen* können einzelne Maßnahmen an Bestandsgebäuden gefördert werden, unabhängig davon, ob durch die Maßnahmen

ein Effizienzniveau gemäß *BEG Wohngebäude* erreicht wird, wobei technische Mindestanforderungen bezüglich des Wärmeschutzes eingehalten werden müssen (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2021, 19 ff.).

Die Summe der beantragten Fördergelder für Sanierungsmaßnahmen wird dabei pro Kalenderjahr und Wohneinheit bei Wohngebäuden auf maximal 60.000 Euro begrenzt. Die Kosten für die Baubegleitung dürfen im selben Zeitraum 2.000 Euro pro Wohneinheit und maximal 20.000 Euro nicht übersteigen.

Die förderfähigen Maßnahmen und die jeweiligen Förderhöhen sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Übersicht Fördermittel BEG Einzelmaßnahmen

Fördergegenstand	Förderhöhe*
Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle	20 %
Anlagentechnik (außer Heizung)	20 %
Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)	
Gas-Brennwertheizung „Renewable Ready“	20 %
Gas-Hybridheizung**	30 %
Solarkollektoranlage	30 %
Wärmeübergabestation**	
<i>Anteil EE im Netz > 25 %</i>	30 %
<i>Anteil EE im Netz > 55 %</i>	35 %
Wärmepumpe**	35 %
Biomasseheizung**	35 %
<i>Emissionsgrenzwert Feinstaub < 2,5 mg/m³</i>	40 %
Innovative Heizungstechnik auf Basis EE	35 %
EE-Hybridheizungen**	35 %
<i>In Kombination mit Biomasseanlage (< 2,5 mg/m³ Feinstaub)</i>	40 %
Heizungsoptimierung	20 %
Fachplanung und Baubegleitung	50 %

Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2021b).

*in % der förderfähigen Kosten.

**+10 % Austauschprämie bei Wechsel von nicht-austauschpflichtiger Ölheizung.

2.2.2 Landesförderung

Zusätzlich zur Bundesförderung gibt es in Berlin die Landesförderung *Heiztausch-Plus*. In diesem Programm wird der Austausch ineffizienter Heizanlagen, die nicht auf Brennwerttechnik basieren und die keiner gesetzlichen Austauschpflicht unterliegen, gefördert. Darüber hinaus wird die Erstellung eines individuellen Gebäudesanierungsfahrplans bezuschusst. Antragsberechtigt sind Eigentümer*innen und Wohnungseigentümergeinschaften von Gebäuden mit mehrheitlicher Wohnnutzung, wobei die Anzahl von 20 Wohneinheiten pro Gebäude nicht überschritten werden darf (Investitionsbank Berlin 2021a).

Tabelle 3: Übersicht der Fördermittel im Berliner Landesförderprogramm *HeiztauschPlus*

Fördergegenstand	Fördersumme
Heizanlage	
Brennwert-Erdgaskessel*	1.000 Euro
Fernwärme-Hausstation	1.000 Euro
Wärmepumpe	3.500 Euro
Holzpelletkessel	3.500 Euro
Holzhackschnitzkessel	3.500 Euro
Mini-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage	3.500 Euro
Brennstoffzellenheizung	3.500 Euro
Kopplung mit EE-Anlage	
solare Brauchwassererwärmung	+ 500 Euro
Solare Brauchwassererwärmung inklusive Heizungsunterstützung	+ 1.000 Euro
Wärmepumpe	+ 1.000 Euro
Individueller Sanierungsfahrplan	
Ein- und Zweifamilienhäuser	500 Euro
Wohngebäude mit 3-20 Wohneinheiten	750 Euro

Quelle: Investitionsbank Berlin (2021a).

*bei Wechsel von Niedertemperatur-Erdgaskessel erfolgt eine Förderung nur bei gleichzeitiger Integration erneuerbarer Energien.

Das Förderprogramm ist mit den beschriebenen Bundesförderprogrammen kombinierbar. Die Gesamtförderhöhe darf hierbei jedoch 60 % der förderfähigen Kosten nicht überschreiten. Die Fördersummen sind in Tabelle 3 dargestellt.

Neben *HeiztauschPlus* bietet die Investitionsbank Berlin (IBB) das Darlehensprogramm IBB Energetische Gebäudesanierung an, welches eine ergänzende Zinssubvention von bis zu 0,6 % auf den bundesweiten KfW-Zinssatz bietet (Investitionsbank Berlin 2021b).

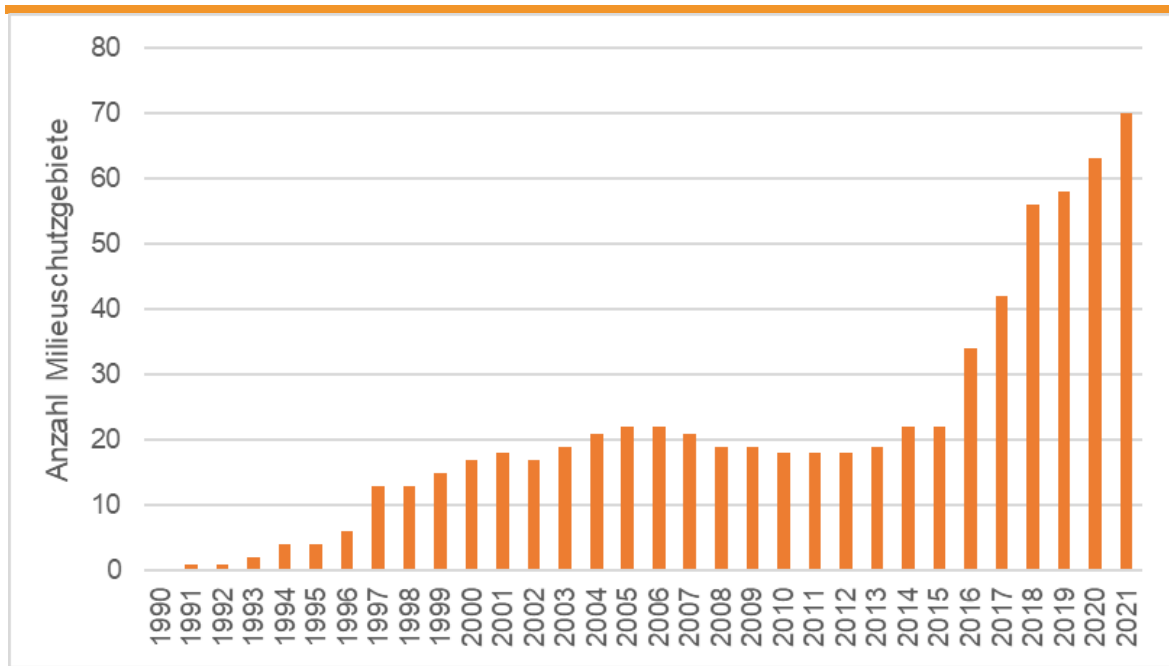
2.3 Milieuschutz

Um die Zusammensetzung der Bevölkerung in ausgewählten Gebieten zu erhalten, ermöglicht es das Baugesetzbuch (BauGB) Gemeinden, sogenannte Milieuschutzgebiete bzw. soziale Erhaltungsgebiete auszuweisen, in denen Maßnahmen an Gebäuden oder auch Nutzungsänderungen genehmigungspflichtig sind (§172 BauGB – Erhaltung baulicher Anlagen und der Eigenart von Gebieten (Erhaltungssatzung)). Genehmigungen sind dabei grundsätzlich zu erteilen, wenn sie der Herstellung des zeitgemäßen Ausstattungszustands unter Berücksichtigung der bauordnungsrechtlichen Mindestanforderungen oder der Anpassung an die baulichen oder anlagentechnischen Mindestanforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) bzw. des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) dienen. In Milieuschutzgebieten gelten enge Anforderungen, wann darüberhinausgehende modernisierende energetische Sanierungen umgesetzt werden dürfen und in welchem Ausmaß. Die

Möglichkeit zur Ausweisung von Milieuschutzgebieten besteht im BauGB seit 1976 (Buri 2015). Heute gibt es in vielen deutschen Großstädten Milieuschutzgebiete, darunter neben Berlin auch in München, Hamburg, Frankfurt am Main und Köln.

Die Möglichkeit zur Ausweisung von Milieuschutzgebieten wird in Berlin seit den 1990er Jahren für eine nachhaltige Stadtentwicklung genutzt. Stand Mitte 2021 gab es insgesamt 70 soziale Erhaltungsgebiete, wobei die Anzahl in den vergangenen Jahren stark zugenommen hat (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Entwicklung der Milieuschutzgebiete in Berlin 1990-2021



Quelle: Eigene Darstellung, teilweise auf Basis von Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (2020).

In Berlin sind die Bezirke zuständig für die Einsetzung von sozialen Erhaltungsverordnungen. Die bestehenden Milieuschutzgebiete verteilen sich auf 9 Bezirke, wobei vor allem in Pankow, Mitte, Friedrichshain-Kreuzberg, Tempelhof-Schöneberg und Neukölln eine große Zahl an Milieuschutzgebieten liegen. Die meisten Milieuschutzgebiete befinden sich in zentraler Lage, also innerhalb des Berliner S-Bahn-Rings.

Die Bezirke haben jeweils eigene Kriterien verabschiedet mit denen festgelegt wird, welche Maßnahmen in Milieuschutzgebieten genehmigungsfähig sind. Die Prüfkriterien und Regelungen zur Genehmigung energetisch relevanter Maßnahmen unterscheiden sich zwischen den Bezirken. Übergreifend kann aber festgestellt werden, dass in allen Bezirken genehmigt wird, was nach EnEV / GEG unabdinglich ist (bspw. der Austausch von Heizungen, die Dämmung der obersten Geschossdecke oder von Heizungsrohren). Dagegen sind Maßnahmen, die über das gesetzlich vorgeschriebene Mindestniveau hinausgehen, in der Regel nicht genehmigungsfähig. Unterschiedlich gehandhabt wird die Frage, unter welchen Bedingungen die bedingten GEG-Anforderungen umgesetzt werden dürfen. Hier gibt es teilweise die Auslegung, dass sie nur erfolgen dürfen, wenn nach GEG notwendig, da bspw. mehr als 10 % der Fassade schadhaft ist. Schwierig gestaltet sich auch der Umstieg von Etagenheizungen auf Zentralheizungen bzw. Fernwärme sowie

zu den mit hohen Investitionskosten verbundenen erneuerbaren Energieträgern. Zudem sind tlw. Gutachten zur Wirtschaftlichkeit und Informationen zum Zustand des Gebäudes vorzulegen. Insgesamt schränken damit die Milieuschutzverordnungen die Art und den Umfang energetischer Sanierungen und klimafreundlicher Wärmeversorgungs-lösungen ein und stellen zudem aufgrund des Aufwands für die Beantragung ein zusätzliches Hemmnis auch für die Umsetzung von genehmigungsfähigen Maßnahmen dar. Inwiefern ambitionierte Sanierungsmaßnahmen die Mieter*innen tatsächlich belasten (müssen), soll mit dem im Folgenden beschriebenen Rechenmodell quantitativ bewertet werden.

3 Modell/Methodik

Grundlage für die Berechnungen der Sanierungskosten und für die Ermittlung der Verteilungseffekte ist ein Wirtschaftlichkeitstool auf Grundlage der Annuitätenmethode, welches am IÖW entwickelt wurde. In diesem werden über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren die für die Bewertung energetischer Sanierungen relevanten Kosten und Einnahmen als jährliche gleichmäßige Zahlungen (Annuitäten) dargestellt und auf die beteiligten Akteure verteilt. Dies umfasst sowohl Investitionskosten für die Sanierung der Gebäudehülle sowie die Installation von Wärmeerzeugern und die sich hieraus ergebende Modernisierungsumlage als auch verbrauchsgebundene Kosten wie Brennstoff- und CO₂-Kosten. Zusätzlich werden im Rechenmodell die in Kapitel 2 dargestellten Bundes- und Landesförderungen sowie regulatorische bundesweite und berlinspezifische Rahmenbedingungen abgebildet.

3.1 Annuitätenmethode

Als bewährte Methode der Investitionsrechnung wurde die Annuitätenmethode gewählt, um vergleichbare Wirtschaftlichkeitskennzahlen zu ermitteln. Dabei erlaubt die Annuitätenmethode auch dynamische Entwicklungen bspw. der Betriebs- oder Brennstoffkosten von Wärmeerzeugern zu berücksichtigen. Die Annuitätenmethode zur Anwendung für die Wirtschaftlichkeitsbewertung gebäudetechnischer Anlagen wird in der Norm 2067 des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) detailliert beschrieben (vgl. auch im Folgenden VDI 2067 (2000)). Darin wird betont, dass für eine umfassende Bewertung die Summe aller Kostenarten zu betrachten ist und Annahmen zu Kostenentwicklungen für die verschiedenen Kostenarten getrennt zu treffen sind. Die vorliegenden Berechnungen beinhalten daher für alle Investitionsvarianten, also für verschiedene Sanierungsmaßnahmen und -tiefen sowie für die verschiedenen Wärmeerzeuger, die folgenden Kostenarten:

- **Kapitalgebundene Kosten:** Darin werden sämtliche Investitionskosten zum Zeitpunkt der Gebäudesanierung bzw. des Wechsels des Wärmeerzeugers zusammengefasst. Da die Investitionskosten über die gewählte Betrachtungsdauer verteilt werden, wird die Lebensdauer der jeweiligen Bauteil- oder Anlageninvestition festgelegt. Ist die Lebensdauer größer als die Betrachtungsdauer, so wird ein Restwert der jeweiligen Investition ermittelt und als Gutschrift in der Summe der kapitalgebundenen Kosten berücksichtigt. Ist die Lebensdauer kleiner als die Betrachtungsdauer, so wird

eine Ersatzinvestition mit gleicher oder ähnlicher Lebensdauer einbezogen. Ist die Betrachtungsdauer kein Vielfaches der Lebensdauer, so wird wiederum ein Restwert der Ersatzinvestition berücksichtigt. Die Kosten von Ersatzinvestitionen werden mit einem Preisänderungsfaktor fortgeschrieben und entsprechend abdiskontiert auf das heutige Preisniveau zur Anfangsinvestition addiert. Die Summe aus Anfangs- und Ersatzinvestitionen sowie ggf. Restwerte (mit negativem Vorzeichen in der Summe) werden mit dem Annuitätenfaktor multipliziert, um die Annuität der kapitalgebundenen Kosten zu ermitteln.

- **Betriebsgebundene Kosten:** Darunter werden sämtliche bei den Wärmezeugern anfallenden Wartungs- und Instandhaltungskosten oder ggf. Personalkosten verstanden, die über die Lebensdauer der Anlagen anfallen. Sie werden mit einem preisdynamischen Annuitätenfaktor multipliziert, der zukünftige Preisänderungen beinhaltet.
- **Verbrauchsgebundene Kosten:** Hier werden die Brennstoff- und Hilfsenergiekosten der Wärmezeuger über die Betriebsjahre hinweg aufsummiert. Dafür werden die heutigen Kosten ebenfalls mit einem preisdynamischen Annuitätenfaktor multipliziert, der jeweils eine brennstoffspezifische Preisänderungsrate enthält. Damit wird den tlw. erwarteten dynamischen Entwicklungen fossiler, aber auch erneuerbarer, Brennstoffpreise Rechnung getragen.
- **Sonstige Kosten:** Unter sonstige Kosten fallen laufende Kosten der Wärmezeuger, die nicht eindeutig den betriebs- oder den verbrauchsgebundenen Kosten zugeordnet werden können. Darunter fallen z. B. technologie-spezifische Versicherungskosten. Auch hier kommt im preisdynamischen Annuitätenfaktor eine Preisänderungsrate der jeweiligen Kostenpositionen zum Einsatz.

Die Summe der Annuitäten dieser Kostenarten ergibt die gesamten annuitätischen Kosten, die im weiteren Verlauf für verschiedene Ergebnisdarstellungen verwendet werden.

Für die zeitliche Verteilung der kapitalgebundenen Kosten und die Fortschreibung der laufenden Kosten mittels Preisänderungsraten wird eine Betrachtungsdauer von 20 Jahren festgelegt. Damit wird die Lebensdauer der meisten Wärmezeuger abgebildet. Tabelle 4 zeigt die für die Berechnung der Annuitätenfaktoren verwendeten Fremd- und Eigenkapitalzinsen, Eigenkapitalanteile und die sich daraus ergebenden realen Mischzinssätze.

Tabelle 4: Kalkulatorische Mischzinssätze im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbewertung

Akteursgruppe	Fremdkapital-zins	Eigenkapital-zins	Eigenkapital-anteil	Mischzins real*
Private Haushalte	0,6%	0,9%	60%	0,9%
Öffentliche Hand	0,6%	0,9%	60%	0,9%
Immobilien-gesellschaften	1,3%	3,4%	40%	1,5%

Quellen: KfW (2019), Bundesbank (2021), eigene Annahmen.

* angenommene Inflationsrate: 2 % p.a., Betrachtungsdauer: 20 Jahre.

Es wird deutlich, dass bei gewerblichen Akteuren höhere Eigenkapitalzinssätze als bei privaten Haushalten oder Gebäudeeigentümer*innen angenommen werden. Zugleich finanzieren private Haushalte ihre Investitionen zum größeren Teil mit Eigenkapital, da die kreditfinanzierten Fördermittel für energetische Sanierungen begrenzt sind. Die sich aus den Kennzahlen ergebenden Mischzinsen werden mit einer angenommenen durchschnittlichen Inflationsrate von 2 % in reale Werte umgerechnet, da eine Verrechnung von realen und nominalen Werten fehlerhaft wäre (vgl. Kost et al. 2018, S.11).

Die Berechnungsergebnisse für die einzelnen Kostenpositionen sind aufgrund des methodischen Vorgehens als kalkulatorische durchschnittliche jährliche Kosten über die Betrachtungsdauer von 20 Jahren zu verstehen. Sie sind zum einen abgezinst, um alle Kostenpositionen auf einem Preisniveau vergleichen zu können. Zum anderen steigen bzw. sinken die jährlich wiederholt anfallenden Kostenpositionen bei positiven bzw. negativen Preisentwicklungsraten. Das bedeutet, dass bspw. bei steigenden Preisentwicklungsraten für Brennstoffkosten, diese in den ersten Jahren des Betrachtungszeitraumes auf einem niedrigeren Niveau liegen als die ermittelte Annuität und umgekehrt in den letzten Jahren des Betrachtungszeitraumes auf einem höheren Niveau. Da bspw. Mieter*innen oftmals keine langfristige Perspektive zur Bewertung ihrer Mietsituation oder ihrer Warmmietenkosten einnehmen (vgl. bspw. Voigtländer 2011, S.19), sind die annuitätischen Ergebnisse oftmals vorteilhafter, als die Kostenbelastung, die sich im Jahr direkt nach den Sanierungsmaßnahmen ergibt. Erst mit der Realisierung der angenommenen steigenden Brennstoffpreisentwicklung werden die ermittelten Heizkostenersparnisse realisiert, wenn gegenüber dem unsanierten Status quo durch Sanierungsmaßnahmen Wärmeverbräuche gesenkt oder auf einen anderen Energieträger gewechselt wird. Dieser Aspekt wird in Kapitel 4.1.2 nochmals aufgenommen und anhand der Berechnungsergebnisse diskutiert.

3.2 Gebäudetypen und Sanierungszustände

Gebäudetypen

In dem Rechenmodell werden unterschiedliche Gebäudetypen berücksichtigt. Die Energieeffizienz bzw. der Heizenergieverbrauch der im Rechenmodell zugrunde gelegten Gebäude hängt von einer Reihe von Parametern und Eigenschaften der Gebäude ab. Wichtige Einflussfaktoren sind unter anderem das Jahr der Errichtung, die Lage bzw. Nachbarsituation sowie die Gebäudegröße und -geometrie, z. B. das Verhältnis von Außenwandfläche zum Gebäudevolumen oder der Anteil der Fensterfläche an der gesamten Außenwandfläche. Darüber hinaus ist für die Höhe des Heizenergieverbrauchs entscheidend, ob ein Gebäude nachträglich energetisch saniert, also an einzelnen Bauteilen gedämmt wurde oder bereits die Fenster ausgetauscht wurden (IWU 2015). Die Höhe des Warmwasserverbrauchs wird deutlich weniger durch die Gebäudeeigenschaften bestimmt, hier spielen das Leitungssystem der Wärmeverteilung, die Ausstattung der Wohnung (Badewanne oder Dusche) und das Verhalten der Nutzer*innen eine entscheidende Rolle (siehe z. B. DIN VDI 2067 und Zeisberger (2017)).

Die modellhaften Berechnungen der vorliegenden Studie beziehen sich auf Modellgebäude aus der **Gebäudetypologie des Institut Wohnen und Umwelt (IWU)**, die im Zuge des TABULA-Projektes veröffentlicht wurde (IWU 2015). Die

Gebäudetypologie enthält für Deutschland 44 typische Beispielgebäude, die sich bezüglich des Baujahrs, der Gebäudegröße und der Geometrie unterscheiden. Anhand der für das jeweilige Baujahr typischen Baumaterialien und den dazu passenden U-Werten hat das IWU die Nutzenergie- und Endenergiebedarfe für Heizung und Warmwasser ermittelt, wobei als Berechnungsgrundlage europäische Normen wie die EN ISO 13790 und die EN 15316 / Level B dienen. Die Gebäudetypologie enthält Angaben für drei **unterschiedliche energetische Gebäudezustände**, die in der vorliegenden Studie verwendet werden. Sie werden im Folgenden benannt als:

- „Status quo“: Unsanierter „Ist-Zustand“ laut IWU (2015)
- „Standard“: „Modernisierungspaket 1 konventionell“ laut IWU (2015)
- „Ambitioniert“: „Modernisierungspaket 2 zukunftsweisend“ laut IWU (2015).

Die Standard-Sanierung (Modernisierungspaket 1 konventionell) erreicht mit den in IWU (2015) angenommenen **Dämmdicken und U-Werten** den Mindeststandards der Energieeinsparverordnung von 2014. Die ambitionierte Sanierung („Modernisierungspaket 2 zukunftsweisend“) erreicht einen Dämmstandard, der in etwa einem Passivhaus entspricht bzw. besser als der Effizienzhaus 55-Standard ist.

Für die Berechnung der Endenergiebedarfe werden in IWU (2015) **Standardrandbedingungen** festgelegt, z. B. zur Raumtemperatur, dem Luftwechsel und der Nachtabsenkung. Diese Standardrandbedingungen werden in der Realität selbstverständlich nicht immer genau getroffen, sondern können erheblich abweichen. Aus diesem Grund und auch weil bauliche und anlagentechnische Komponenten in der Realität von den Standardannahmen differieren, weichen real gemessene Verbrauchswerte grundsätzlich von den berechneten Bedarfswerten ab.

Die Studie des IWU (2015) sowie andere Veröffentlichungen (Gruber et al. 2005; Knissel et al. 2006) zeigen, dass der gemessene Wärmeverbrauch umso deutlicher vom berechneten Wärmebedarf abweicht, je höher der Wärmebedarf des Gebäudes in kWh pro m² und Jahr ist. Gerade bei den Bestandsgebäuden älteren Baujahrs tritt daher ein sogenannter **Prebound-Effekt** auf. Das bedeutet, dass der gemessene Wärmeverbrauch des Gebäudes im unsanierten Ausgangszustand systematisch geringer ist als der berechnete Wärmebedarf. Die Höhe des Prebound-Effekts ist abhängig von der Höhe des Wärmebedarfs. Untersuchungen für Deutschland kommen zu einem durchschnittlichen Prebound-Effekt von bis zu 33% (Weber und Wolff 2018). Nach der energetischen Sanierung sinkt der anhand der U-Werte und Standardrandbedingungen errechnete Wärmebedarf und auch der gemessene Wärmeverbrauch. Der Unterschied zwischen dem gemessenen und dem berechneten Wert ist nun jedoch geringer als im Ausgangszustand. Die tatsächlich erreichte Reduktion des Wärmeverbrauchs liegt somit niedriger als die anhand des Bedarfs errechnete Reduktion. Hierfür sind neben dem Prebound-Effekt auch noch **Rebound-Effekte** verantwortlich, die durch das Verhalten der Nutzer*innen auftreten können, beispielsweise durch das Lüftungsverhalten oder die Wahl einer höheren Raumtemperatur als vor der Sanierung. Als weitere Gründe für Rebound-Effekte werden bei energetischen Sanierungen und einem Heizungswechsel aber auch technologische Gründe genannt. Bezogen auf einzelne Gebäude können dadurch auch bzw. gerade bei ambitionierten Sanierungen nennenswerte Abweichungen zwischen Verbrauch und Bedarf auftreten (BINE 2015),

obgleich der systematische Effekt hier nicht festgestellt werden kann. Die Abschätzungen zur Höhe des Rebound-Effekts bei energetischen Sanierungen weisen eine große Bandbreite auf, wobei diese häufig auch den Prebound-Effekt miteinschließen. Dabei gibt es teilweise auch deutliche Unterschiede zwischen kurzfristigen und mittel- bis langfristigen Effekten (Hediger et al. 2018; Madlener und Alcott 2011).

Berechnungen zur Energieeinsparung und ökonomischen Bewertung von energetischen Sanierungsmaßnahmen, die sich auf Bedarfswerte beziehen, schätzen den Nutzen von energetischen Sanierungen gerade bei älteren, unsanierten Gebäuden aus den genannten Gründen als zu hoch ein. Um eine realistischere Einschätzung zu erzielen, sollte daher möglichst Verbrauchswerte für die Bewertung herangezogen werden. Das IWU (2015) stellt für die Modellgebäude deshalb **verbrauchs-korrigierte Werte** zur Verfügung. Die Verbrauchskorrektur basiert auf in Feldversuchen ermittelten Zusammenhängen zwischen berechnetem Bedarf und gemessenem Verbrauch. Das IWU hat daraus Kurven ermittelt, die das Verhältnis von Verbrauch zu Bedarf in Abhängigkeit des energetischen Gebäudestandards wiedergeben. Mit dem jeweiligen Verhältnis wurde durch das IWU für den errechneten Bedarfswert für jedes Modellgebäude ein Verbrauchswert ermittelt (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5: Verbrauchskorrigierter Wärmebedarf pro Quadratmeter beheizte Wohnfläche für Heizung und Warmwasser für Modellgebäude

Gebäudetyp	Bauklassenklasse	unsaniertes Status quo		Standard Sanierung		Ambitionierte Sanierung	
		Heizwärme	Warmwasser	Heizwärme	Warmwasser	Heizwärme	Warmwasser
		kWh/m ² *a		kWh/m ² *a		kWh/m ² *a	
MFH_C	1919 – 1948	165,1	34,9	93,7	23,9	33,2	26,0
MFH_F	1969 – 1978	129,8	40,9	84,4	24,3	30,2	26,0
GMH_B	1860 – 1918	121,5	42,1	82,4	24,4	21,0	26,2
GMH_E	1958 – 1968	127,0	41,3	75,0	24,7	23,8	26,2
GMH_F	1969 – 1978	113,0	43,3	70,9	24,8	21,7	26,2

Quelle: IWU (2015).

Auf diese verbrauchskorrigierten Werte bzw. die dazugehörigen Werte zur durch die Wärmeerzeugungsanlagen erzeugten Wärmemenge beziehen sich die ökonomischen Berechnungen der vorliegenden Studie. Demnach liegen die Werte für die erzeugte Wärme an Heizwärme- und Trinkwarmwasser nach der ambitionierten Sanierung je nach Gebäudetyp zwischen ca. 45 und 60 kWh pro m² und Jahr. Auch andere Studien kommen zu dem Ergebnis, dass durch Sanierungen insbesondere auf hohem energetischen Niveau auch in der Praxis sehr umfassende Einsparungen von über 70 % durchaus realisiert werden können. Weber und Woff (2018) ermitteln für mehrere Gebäude nach der Sanierung auf Effizienzhausstandard 85-115 eine Reduktion des durchschnittlichen Verbrauchs von 141 kWh pro m² und Jahr auf 45 kWh pro m² und Jahr. Bei ehrgeizigeren Sanierungen mit höheren Effizienzhaus-Standards sind auch Einsparungen von 80-85 % erreichbar

(Calì et al. 2016). Umfassende Einsparungen sind somit erzielbar, selbst wenn wie bspw. bei Großklos (2016) der jährliche Verbrauch nach einer Effizienzhaus-40-Sanierung mit 27 kWh pro m² und Jahr deutlich über den errechneten 15 kWh pro m² und Jahr liegt.

Sanierungsszenarien

In den Berechnungen der vorliegenden Studie werden hinsichtlich des Zustands der Gebäudehülle **drei Szenarien** unterschieden. Diese beziehen sich beim energetischen Zustand auf die oben beschriebenen Gebäudezustände Status quo, Standard und Ambitioniert. Das Referenzszenario (unsaniert, Status quo) stellt einen Fall dar, in welchem die Gebäudehülle nicht saniert wird und auch der Wärmeerzeuger nicht erneuert bzw. ausgetauscht wird. Dieses Referenzszenario bildet die Bezugsgröße für die Bewertung der beiden Sanierungsszenarien. In letzteren wird ein Wechsel des Wärmeerzeugers sowie die Sanierung der Gebäudehülle (Außenwand, Dach/Oberste Geschosdecke, Unterste Geschosdecke, Fenster) angenommen – mit den jeweils unterschiedlich hohen Dämmstandards. Je nach erreichter niedrigerer Vorlauftemperatur des Heizsystems werden auch effizientere Heizkörper oder gar eine Flächenheizung (Fußbodenheizung) verbaut. Die ambitionierte Sanierung erfordert zudem den Einbau von Lüftungsanlagen. Mit höherer Sanierungstiefe können mitunter Erzeugertechnologien technisch und ökologisch effizient betrieben werden, die im unsanierten Fall keine Option darstellen. Aus diesem Grund werden in den beiden Sanierungsszenarien teilweise andere Wärmeerzeugertechnologien unterstellt als im Referenzszenario (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6: Sanierungszustände und angenommene Wärmeerzeuger

Sanierungszustand	Angenommene Wärmeerzeuger
unsaniertes Status quo	Niedertemperatur-Erdgaskessel
Standard-Sanierung (GEG-Niveau)	Niedertemperatur-Erdgaskessel
	Brennwert-Erdgaskessel
	Fernwärmeanschluss
	Luft-Wärmepumpe
Ambitionierte Sanierung (besser als Effizienzhaus 55)	Niedertemperatur-Erdgaskessel
	Brennwert-Erdgaskessel
	Fernwärmeanschluss
	Luft-Wärmepumpe

Quelle: Eigene Annahmen, IÖW, 2021.

3.3 Sanierungskosten

3.3.1 Gebäudehülle

Je nach Sanierungsszenario werden an den relevanten Bauteilen unterschiedliche Maßnahmen durchgeführt. Die Maßnahmen betreffen hierbei die Dämmung der

untersten und obersten Geschossdecke sowie die Installation eines Wärmeverbundsystems an der Außenwand inklusive eines Austauschs von Fenstern. Im Fall einer Dachgeschossnutzung wird anstelle der obersten Geschossdecke das Dach gedämmt.

Für jede Maßnahme wurden in einem ersten Schritt die notwendigen Bauleistungen ermittelt und die resultierenden Kosten mithilfe des Baupreislexikons regionalspezifisch für das Land Berlin ermittelt (F:DATA GMBH 2019). Die Standard- und die ambitionierte Sanierung unterscheiden sich durch unterschiedliche Dämmstärken bei der Dämmung der Gebäudeteile. Das Vorgehen ermöglicht es, nur diejenigen Maßnahmen in die Berechnung einfließen zu lassen, welche für die energetische Sanierung des Gebäudes unerlässlich sind. Maßnahmen, die nicht zu energetischen Verbesserungen führen, wie bspw. Badsanierungen oder der Einbau von Fahrstühlen werden also nicht berücksichtigt. Diese nicht-energetischen Investitionen können in der Praxis zu signifikanten Steigerungen der Investitionskosten für die Gebäudeeigentümer*innen und damit auch zu Steigerungen der Mieterhöhung für die Mieter*innen durch die Modernisierungsumlage führen. Die Wirtschaftlichkeitsbewertungen in diesem Vorhaben konzentrieren sich also auf die klimaschutzwirksamen energetischen Sanierungsmaßnahmen und lassen darüber hinaus ohne weiteres keine Aussagen zur Gesamtbelastung der Mieter*innen und Vermieter*innen zu.

Tabelle 7 zeigt die über die Modellgebäude errechneten Spannweiten der Sanierungsvollkosten jeweils für eine Standard- bzw. ambitionierte Sanierung unterteilt nach Gebäudeteilen. Die Kosten beziehen sich auf den Quadratmeter beheizte Wohnfläche. Die Höhe der Kosten ergibt sich somit insbesondere aus dem Hüllprofil des einzelnen Gebäudes (vgl. Kapitel 3.2).

Tabelle 7: Investitionskosten Gebäudehülle nach Gebäudebauteilen und Sanierungsniveau

Gebäudeteil	Investitionskosten netto (Euro/m ² Wohnfläche)	
	Standard	Ambitioniert
Außenwand	42-126	54-164
Dach	22-33	34-51
Oberste Geschossdecke	3-13	10-44
Kellerdecke	4-29	6-39
Fenster	67-91	75-102

Quelle: Eigene Berechnungen nach F:Data GmbH (2019).

In der Praxis zeigt sich, dass Sanierungskosten an der Gebäudehülle große Spannweiten aufweisen. Diese hängen neben der Sanierungstiefe auch mit den spezifischen Gegebenheiten des Gebäudes (Balkone, Stuckfassade, etc.), den aktuellen Materialpreisen sowie den beauftragten Unternehmen zusammen. So kommt beispielsweise eine von der Berliner Wohnraumversorgung in Auftrag gegebene Auswertung der Sanierungskosten abgeschlossener und vergebener Sanierungsvorhaben zu großen Spannweiten bei den Maßnahmenkosten, wobei bei einzelnen Maßnahmen die durchschnittlichen Kosten deutlich höher als die hier

genannten Kosten (Schönberger et al. 2019).² Da die Praxisdaten zum einen große Spannweiten aufzeigen, und zum anderen nicht differenziert nach Gebäudetyp und Sanierungsniveau vorliegen wird hier bei der Berechnung auf die Modellwerte zurückgegriffen. Die Auswirkungen höherer Sanierungskosten auf die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen aus Akteurssicht werden in Kapitel 4.3.3 diskutiert.

3.3.2 Wärmeerzeuger

Die Kosten für die Neuinstallation bzw. den Austausch des Wärmeerzeugers richten sich nach der energetischen Ertüchtigung der Gebäudehülle. Mit steigender Sanierungstiefe sinken die Leistungsanforderungen an die Heizungsanlage und damit auch die resultierenden Investitionskosten. Die Heizungsanlagen verschiedener Technologien werden in Leistungsklassen eingeordnet, denen wiederum leistungsspezifische Investitions- und Betriebskosten zugeordnet werden. Die Betriebskosten umfassen hierbei nur Wartungs- und Instandhaltungskosten. Brennstoffkosten werden im Kapitel 3.4 näher behandelt. Tabelle 8 gibt einen Überblick über die verwendeten Kostendaten. Es wird deutlich, dass bei jeder Technologie Skalenvorteile sowohl bei den Investitions- als auch bei den Betriebskosten vorliegen. Je höher die Leistung, desto günstiger die leistungsspezifischen Kosten. Die Gaskessel weisen die günstigen Investitionskosten auf, gefolgt vom Fernwärmeanschluss und den Wärmepumpen. Die günstigsten Betriebskosten weisen die Erdgas-Niedertemperaturkessel auf, dicht gefolgt von den Luft-Wärmepumpen.

Tabelle 8: Investitions- und Betriebskosten der Wärmeerzeuger nach Technologien und Leistungsklassen

Technologie	Leistungs- klasse	Leistungsspezifische Investitionskosten netto (Euro/kW)	Leistungsspezifische Betriebskosten netto (Euro/kW*a)
Brennwertkessel Erdgas	10	378	11,34
Brennwertkessel Erdgas	20	233	6,98
Brennwertkessel Erdgas	50	137	4,12
Brennwertkessel Erdgas	100	144	4,32
Brennwertkessel Erdgas	150	144	4,32
Niedertemperatur- Erdgaskessel	10	353	10,60
Niedertemperatur- Erdgaskessel	20	203	6,08

² Für die Außenwanddämmung mit Wärmedämmverbundsystemen übersteigen die von Schönberger et al. (2019) angegebene durchschnittlichen Kosten unsere Modellwerte für die Standard-Sanierung im Schnitt um 46 %, die der ambitionierten Sanierung um durchschnittlich 30 %. Insgesamt ist dabei die Kostenspanne sehr hoch und reicht von 6 bis 749 Euro pro m² Wohnfläche. Die mittleren Werte von Schönberger et al. (2019) für einen Fensteraustausch sowie die Dachdämmung liegen in etwa auf dem Niveau unseres Modells, wohingegen die im Modell verwendeten Kostendaten für die Dämmung der untersten und obersten Geschossdecke die durchschnittlichen Praxiswerte von Schönberger et al. (2019) im Schnitt deutlich übersteigen (+43 % bzw. +58 %).

Technologie	Leistungs- klasse	Leistungsspezifische Investitionskosten netto (Euro/kW)	Leistungsspezifische Betriebskosten netto (Euro/kW*a)
Niedertemperatur- Erdgaskessel	50	127	3,81
Niedertemperatur- Erdgaskessel	100	125	3,75
Niedertemperatur- Erdgaskessel	150	125	3,75
Fernwärmeanschluss	10	765	13,92
Fernwärmeanschluss	20	404	12,35
Fernwärmeanschluss	50	187	11,40
Fernwärmeanschluss	100	115	11,08
Fernwärmeanschluss	150	91	10,98
Luft-Wärmepumpe	10	1.187	10,99
Luft-Wärmepumpe	20	989	9,50
Luft-Wärmepumpe	50	727	7,53
Luft-Wärmepumpe	100	529	6,05
Luft-Wärmepumpe	150	409	5,17
Sole-Wärmepumpe	10	1.851	24,24
Sole-Wärmepumpe	20	1.664	22,94
Sole-Wärmepumpe	50	1.418	21,22
Sole-Wärmepumpe	100	1.231	19,92
Sole-Wärmepumpe	150	1.122	19,16

Kostenangaben ohne Umsatzsteuer.

Quellen: ASUE (ASUE 2014), F:Data GmbH (2019), Oschatz und Mailach (2021).

Je nach zu versorgender Wohnfläche der Gebäudetypen und der jeweiligen zu bewertenden Sanierungsniveaus (vgl. Tabelle 5) werden die entsprechend benötigte Leistungsklassen der Wärmeerzeuger und die damit verbundenen Investitions- und Betriebskosten ausgewählt. Den Erzeugeranlagen wird eine Lebensdauer von 20 Jahren unterstellt, so dass keine Ersatzinvestition im Betrachtungszeitraum notwendig ist. Einzig die Fernwärmeanschlüsse werden mit einer Lebensdauer von 30 Jahren bewertet (VDI 2000, S.26), so dass der Investition hier ein Restwert gutgeschrieben wird.

3.3.3 Lüftungs- und Heizungsanlage

Neben den Maßnahmen an der Gebäudehülle und der Anschaffung und Installation des Wärmeerzeugers fließen der Austausch von Heizkörpern (bei Absenkung der Vorlauftemperatur durch die Dämmmaßnahmen), ggf. die Installation einer Flächenheizung (bei Absenkung der Vorlauftemperatur auf 45 °C) sowie die In-

stallation einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in die Sanierungsvollkosten ein. Die Lüftungsanlage ist dabei nur bei einer ambitionierten Sanierung der Gebäudehülle notwendig. Für die Lüftungsanlage werden je Raum 973 Euro Vollkosten angesetzt (F:DATA GMBH 2019). Enthalten sind dabei eine Kernbohrung, das Einsetzen einer Wandeinbauhülle inkl. der Lüftungsanlage, das Abdichten der Bauteilfugen und die Installation einer Steuereinheit je Wohnung. Diese Kosten werden ebenfalls von der KfW gefördert und zwar mit der gleichen Zuschusshöhe, wie die ambitionierten Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle.

3.3.4 Umlagefähige Kosten

Die Vollkosten der Sanierung werden im Rechenmodell als Summe der Kosten für die Sanierung der Gebäudehülle und für die Installation eines neuen Wärmeerzeugers ermittelt. Da im Rechenmodell zunächst von einer Sanierung innerhalb des Sanierungszyklus für die einzelnen Bauteile ausgegangen wird, müssen für die Ermittlung der umlagefähigen Kosten notwendige Instandhaltungskosten abgezogen werden. Diese variieren je nach Gebäudeteil. Während im Fall der Dämmung von oberster und unterster Geschossdecke keine Instandhaltungskosten abgezogen werden müssen, werden im Fall der Außenwand die Kosten einer hypothetischen Erneuerung des vorhandenen Außenwandputzes von den Gesamtkosten abgezogen. Für eine mögliche Dachdämmung wurde eine Zwischensparrendämmung angenommen, welche keines Abzugs von Instandhaltungskosten bedarf. Im Fall der Fenster werden für die hypothetische Instandhaltung die Kosten eines Austauschs von 2-fach verglasten Standardfenstern unterstellt. Für den Wärmeerzeuger wird eine volle Umlagefähigkeit der Kosten angenommen, da hier durch den Wechsel von einem Niedertemperatur-Erdgaskessel im unsanierten Ausgangszustand auf einen Brennwertkessel Primärenergie eingespart wird und durch den Wechsel auf erneuerbare Erzeugungstechnologien fossile Energiemengen eingespart werden.

Da sich die Standard- und die ambitionierte Sanierung lediglich durch unterschiedliche Dämmstärken unterscheiden und die Dämmstoffe und deren Einbau voll umlagefähig sind, steigt der Anteil der umlagefähigen Kosten im Verhältnis zu den Vollkosten der Sanierung mit höherer Sanierungstiefe an. Für Mehrfamilienhäuser liegt der Anteil im Rechenmodell zwischen 27 und 43 % der Sanierungsvollkosten bei der Standard-Sanierung. Im Fall der ambitionierten Sanierung beträgt der Anteil der umlagefähigen Kosten je nach Gebäudetyp und eingesetzter Wärmeerzeugertechnologie zwischen 53 und 65 %.

Die umlagefähigen Kosten werden nach Abzug in Anspruch genommener Fördermittel in Höhe von 8 % gleichmäßig auf den Quadratmeter beheizte Wohnfläche umgelegt und erhöhen die Nettokaltmiete dauerhaft (vgl. Kapitel 2.1). Als Ausgangsmietenniveau ist hierbei ein mittleres Niveau von 5-7 Euro pro m² unterstellt, sodass die Umlage nach §559 Abs. 3a BGB auf 2 Euro pro m² und Monat begrenzt ist (vgl. Kapitel 2.1.2). Übersteigt die Modernisierungsumlage die Kappungsgrenze, müssen die darüberhinausgehenden Kosten von den Vermieter*innen selbst getragen werden.

In der Praxis ist der Anteil der umlagefähigen Kosten regelmäßig Gegenstand rechtlicher Auseinandersetzungen zwischen Mieter*innen und Vermieter*innen. Ausschlaggebend ist dabei oft der Ausgangszustand des Gebäudes, der ggf. nicht immer ausreichend dokumentiert ist. Unzumutbar hohe Mieterhöhungen durch Modernisierungen sind oftmals ein Grund für den Auszug der Mieter*innen, so dass hier Verdrängungswirkungen auftreten (vgl. bspw. Wild 2017, S.2f.). Dabei

spielen allerdings auch nicht-energetischen Sanierungen eine wichtige Rolle, die oftmals zu großen Teilen umgelegt werden können und auf der Seite der Mieter*innen nicht zu Einsparungen bei der Warmmiete führen, wie es durch energetische Sanierungen in der Regel der Fall ist.

3.4 Brennstoff- und CO₂-Kosten

Die Brennstoffkosten umfassen die Verbrauchskosten für den Betrieb der Heizung sowie die Bereitstellung von Warmwasser. Je nach eingesetzter Technologie fallen in unterschiedlichem Maße Kosten für die CO₂-Bepreisung an. Diese werden nach aktueller Beschlusslage allein von den Mieter*innen getragen. Der bis 2025 gesetzlich vorgeschriebene CO₂-Preis wird im Startjahr der Berechnungen 2021 mit 25 Euro pro Tonne CO₂ angesetzt (§10 Abs. 2 Brennstoffemissionshandelsgesetz).

Fehler! Ungültiger Eigenverweis auf Textmarke. gibt einen Überblick über die verwendeten Brennstoffpreise angegeben in Euro/kWh thermischer Endenergie, um einen direkten Vergleich zu ermöglichen. Diese enthalten noch keine Kosten der CO₂-Bepreisung. Die Preise für synthetisches Gas sind aus Perner et al. (2018) abgeleitet und stellen Prognosen dar, die für die Erzeugung in der Nord- und Ostsee aus Offshore-Windenergieanlagen und Nordafrika geschätzt werden.

Tabelle 9: Angenommene Brennstoffpreise für Haushalte 2021

Brennstoff	Preisniveau netto (Euro-Cent/kWh thermisch, Endenergie)	Quelle
Erdgas	5,59	BDEW (2020)
Biomethan	9,45	Elektrizitätswerke Schönau (2021)
Synthetisches	21,43	Perner et al. (2018, S.44ff.)
Elektrischer Strom	24,58	Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt (2020)
Elektrischer Strom (Wärmepumpen-Tarif)	19,24	Vattenfall GmbH (2021)
Heizöl	4,06	Statistisches Bundesamt (2021a)
Fernwärme	7,37	AGFW e.V. (2020, S.9)

Die Brennstoffpreise werden für die 20-jährige Betrachtungsdauer im Rahmen der Annuitätenberechnung mit durchschnittlichen jährlichen Preisentwicklungsraten fortgeschrieben. Damit wird den teilweise sehr dynamischen Preisbewegungen Rechnung getragen. Vor allem für fossile Brennstoffe als nur begrenzt verfügbare Ressourcen ist anzunehmen, dass sie kontinuierlichen und tlw. deutlichen Preissteigerungen unterliegen. Die Besteuerung der Verbrennung fossiler Energieträger bzw. der dabei freigesetzten CO₂-Emissionen soll diese Energieträger gezielt verteuern, um ihre Umweltwirkungen in das Preiskalkül der Konsument*innen einzubeziehen und ihre Nutzung durch diese Preissignale zu verringern. Tabelle 10 gibt einen Überblick über die angenommenen Preisentwicklungsraten. Für syn-

thetisches Gas wird aufgrund des noch jungen Entwicklungsstandes davon ausgegangen, dass in gewissem Umfang Preissenkungen realisiert werden können (vgl. Perner et al. 2018). Für die CO₂-Steuer wird der gesetzlich festgeschriebene Preispfad bis zum Jahr 2025 hinterlegt (§10 Abs. 2 BEHG). Danach wird das System in einen Zertifikatshandel überführt, dessen Preisentwicklung ohne Kenntnis der dann geltenden Rahmenbedingungen nur schwer vorhersehbar ist. Es wird daher vereinfacht davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2050 die vom Umweltbundesamt angegebenen Schadenkosten von 250 Euro₂₀₂₀ pro Tonne CO₂ erreicht werden müssen, um eine optimale Wirkung des Zertifikathandels zu erreichen (Bünger und Matthey 2020, S. 8, Tabelle 1, 1 % reine Zeitpräferenzrate). Da sich der Preis in der Praxis durch die Entwicklung der handelbaren Zertifikatmenge, die teilweise staatlich gesteuert wird, und durch die Entwicklung der Emissionsvermeidungstechnologien bildet, ist diese Annahme mit gewissen Unsicherheiten behaftet.

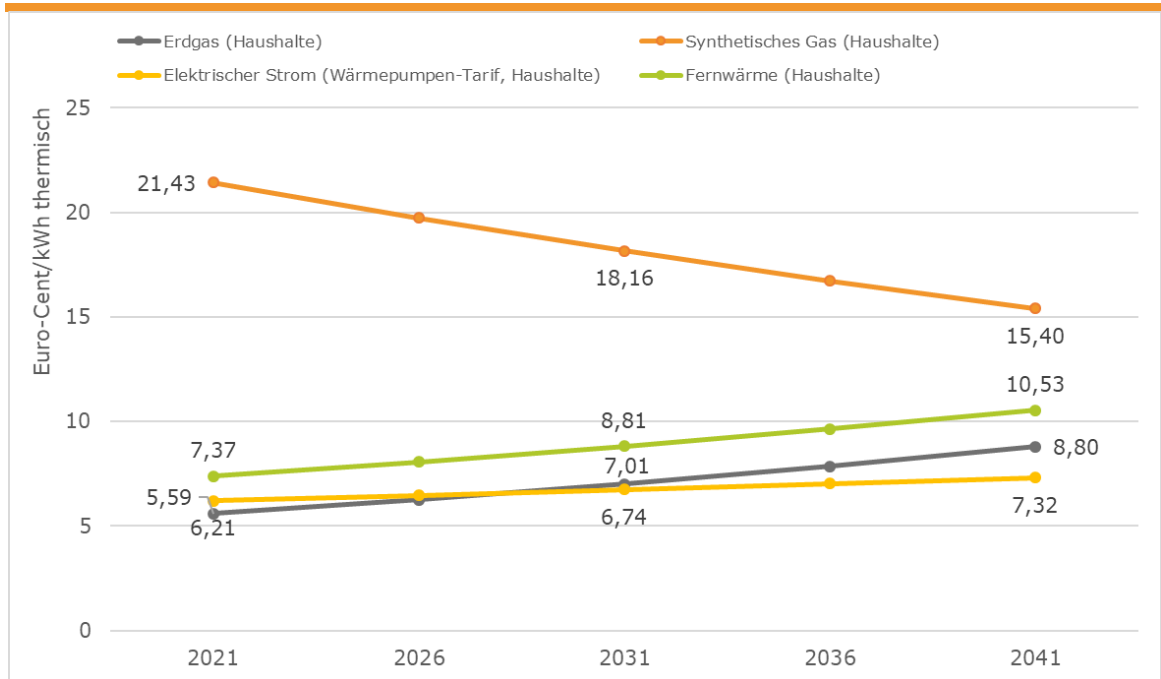
Tabelle 10: Jährliche Preisentwicklungsraten verschiedener Kostenpositionen über 20 Jahre ab 2021

Kostenposition	Jährliche Preisentwicklungsraten über 20 Jahre
Erdgas	2,3%
Biomethan	2,3%
Synthetisches Gas	-1,6%
elektrischer Strom	0,8%
Heizöl	1,9%
Fernwärme (Haushalte)	1,8%
CO ₂ -Steuer	8,0%

Quelle: Eigene Annahmen aus der Analyse historischer Daten, bspw. Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt (2021), synthetisches Gas: Perner et al. (2018, S.82), 50 % Nord- und Ostsee Wind Offshore und 50 % Nordafrika.

Um die Auswirkungen der angenommenen Preisentwicklungsraten zu verdeutlichen, werden in Abbildung 2 die daraus resultierenden Brennstoffpreise in einigen Stützjahren des Betrachtungszeitraumes von insgesamt 20 Jahre dargestellt. Es wird deutlich, dass synthetisches Gas heute noch deutlich über den Kosten von Erdgas, elektrischem Strom (zur Wärmeerzeugung mittels Wärmepumpen) und Fernwärme liegt und auch bis in 20 Jahren noch das höchste Preisniveau aufweist. Die Fernwärme weist eine etwas niedrigere Preisentwicklungsraten auf als Erdgas, startet allerdings auf einem höheren Ausgangsniveau, so dass auch hier bis 2041 höhere Preise zu verzeichnen sind als bei Erdgas und elektrischem Strom. Erdgas ist im Ausgangsniveau im Jahr 2021 günstiger als elektrischer Strom (noch ohne den Aufschlag der CO₂-Kosten), wird aber aufgrund der höheren Preisentwicklungsraten noch vor dem Jahr 2031 teurer, so dass elektrischer Strom im Jahr 2041 die günstigsten Preise (auf die kWh thermisch bezogen) aufweist.

Abbildung 2: Preisniveau der Brennstoffkosten in den Stützjahren des Betrachtungszeitraumes



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021.

Die Preise auf den Energiemärkten sind einer Vielzahl von Einflussfaktoren unterworfen und vor allem auch abhängig von politischen Einwirkungen des Gesetzgebers oder übergeordneten Governanceebenen. Hierdurch entstehen gewisse Volatilitäten, die in den hier vorgestellten Annahmen nicht abgebildet werden. Zugleich können klima- und energiepolitische Instrumente die Entwicklungsraten in ihrer Intensität oder gar in ihrer Richtung verändern.

Weiterhin sind die hier vorgestellten Preise und Preisentwicklungen nur auf die Brennstoffe selbst bezogen und stellen keine Wärmegestehungskosten dar. Die Investitionskosten, wie auch Betriebskosten und ggf. Steuern, Abgaben und Umlagen beeinflussen die letztlich Bewertung der Wirtschaftlichkeit einer Wärmeerzeugungstechnologie.

3.5 Kostenverteilung auf die Akteursgruppen

Aus den oben beschriebenen Kostenpositionen werden Annuitäten berechnet, die wiederum denjenigen Akteuren zugeschrieben werden, die sie in der Praxis letztlich tragen. Die Modernisierungsumlage und die von der öffentlichen Hand bezogenen Fördermittel für die Sanierungsaktivitäten sind für die Vermieter*innen als Einnahmen zu verstehen, die ihren Kosten gegenüberstehen. Die folgende Tabelle zeigt auf, welcher Akteursgruppe welche Ausgaben- und Einnahmenpositionen zugeschrieben werden.

Tabelle 11: Zuordnung der Kostenpositionen der Sanierungsaktivitäten zu den Akteursgruppen, A: Ausgaben, E: Einnahmen

Kostenposition	Mieter*innen	Vermieter*innen	Öffentliche Hand
Investitionen energetische Sanierungsmaßnahmen		A	
Investitionen Wärmeerzeuger		A	
Fördermittel Sanierungsmaßnahmen		E	A
Fördermittel Wärmeerzeuger		E	A
Mieterhöhung durch Modernisierungsumlage	A	E	
Betriebskosten Heiz- und Warmwasseranlagen	A		
Brennstoffkosten	A		
CO ₂ -Kosten	A		E

Quelle: Eigene Darstellung, IÖW, 2021.

Als dritter Akteur ist neben den Mieter*innen und den Vermieter*innen die öffentliche Hand zu nennen, die durch die Bereitstellung von Bundes- (BEG-) und Landesfördermitteln involviert ist. Weitere Einnahmen aus Einkommens- und Unternehmenssteuern werden im Rechenmodell nicht betrachtet.

Das aufsummierte Ergebnis aus Kosten und Einnahmen je Akteursgruppe zeigt dann auf, ob und in welcher Höhe bestimmte Sanierungsaktivitäten für die jeweilige Akteursgruppe mit Mehreinnahmen oder Mehrausgaben gegenüber dem Status quo einhergehen. Aus Sicht der Mieter*innen ist die Entwicklung ihrer Kosten einerseits abhängig von den Betriebskosten, andererseits von den umgelegten Sanierungskosten. Die Vermieter*innen auf der anderen Seite tragen zunächst die Sanierungskosten, ihre Kostenbilanz ist abhängig davon, in welchem Umfang sie diese auf die Mieter*innen umlegen können. Mit Blick auf die Verantwortung für die Mieter*innen und auf ein stabiles Vermieter*innen-Mieter*innen-Verhältnis werden dabei nicht immer die vollen 8 % als gesetzliche Höchstgrenze für die Modernisierungsumlage ausgereizt (vgl. Kapitel 4.3.2). Dennoch ist festzustellen, dass die Vermieter*innen ihre Investitionsentscheidung unabhängig von den dadurch entstehenden Heizkosten treffen können, da letztere von den Mieter*innen getragen werden. Diese Trennung der Kostenträgerschaft wird als Mieter*innen-Vermieter*innen-Dilemma betrachtet (vgl. bspw. Neitzel 2011, S.25ff.). In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse unserer Modellrechnungen mit Blick auf die jeweiligen Kosten der unterschiedlichen Sanierungsniveaus und der wirtschaftlichen Ergebnisse für Mieter*innen und Vermieter*innen vorgestellt.

4 Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbewertungen

Berechnungen zur Kostenverteilung wurden für eine Vielzahl von Gebäudetypen, die drei beschriebenen Sanierungsszenarien, mehrere Wärmeerzeugertechnologien und für verschiedene Rahmenbedingungen durchgeführt. Die Ergebnisse werden nachfolgend vorgestellt. Im ersten Schritt wird ein Basisfall beschrieben, der als typisches Praxisbeispiel herausgearbeitet wurde und sowohl ein Grundverständnis für die Ergebnisinterpretation schafft als auch die Einordnung der Ergebnisse für andere Varianten erleichtert. Anschließend wird anhand der Berechnungen für Varianten die Wirkung unterschiedlicher Einflussfaktoren aufgezeigt.

4.1 Basisfall

4.1.1 Beschreibung Basisfall

Für den Basisfall wurde der Gebäudetyp GMH_B ausgewählt. Es handelt sich hierbei um ein großes Mehrfamilienhaus (Baujahr 1900) mit 754 m² beheizter Wohnfläche und einem spezifischen Gesamtwärmebedarf von 164 kWh/m² im un sanierten Zustand (davon 123 kWh/m² Heizwärmebedarf, vgl. Tabelle 5).³ Dieser wird im Status quo mit einem zentralen Niedertemperatur-Erdgaskessel gedeckt, welcher im Fall einer Standard- oder ambitionierten Sanierung durch eine Luft-Wärmepumpe ersetzt wird. Tabelle 12 gibt einen Überblick über die Annahmen für verschiedene Rechenmodellparameter im beschriebenen Basisfall.

Tabelle 12: Annahmen für die Rechenmodellparameter der Wirtschaftlichkeitsberechnung im Basisfall

Modellparameter	Standard-Sanierung	Ambitionierte Sanierung
Wärmeerzeuger	Luft-Wärmepumpe	Luft-Wärmepumpe
Sanierungsniveau	GEG-Anforderungen	Effizienzhaus 55-Anforderungen
Fördermittel Sanierung Gebäudehülle	Keine Förderung	BEG Einzelmaßnahmenförderung
Fördermittel Wärmeerzeugerwechsel	Bundes- und Landesförderungen	Bundes- und Landesförderungen
Anteil umgelegter Sanierungskosten	Vollkosten abzgl. Instandhaltungskosten	Vollkosten abzgl. Instandhaltungskosten
Betrachtungszeitraum	20 Jahre	20 Jahre

Quelle: Eigene Annahmen, IÖW, 2021.

³ Im Berliner Gebäudebestand finden sich tatsächlich noch größere und/oder jüngere Gebäude (vgl. Statistisches Bundesamt 2013). Der Einfluss der Gebäudegröße (gemessen in der beheizten Wohnfläche) oder des Alters auf die Berechnungsergebnisse wird in Kapitel 4.1.3 diskutiert.

So nehmen wir an, dass die Sanierungsmaßnahmen der Standardsanierung nicht förderfähig sind. Die Maßnahmen auf dem ambitionierten Effizienzhaus-55-Niveau dagegen werden mit einer Einzelmaßnahmenförderung zu 20 % der förderfähigen Investitionskosten bezuschusst. Für den Wechsel zur Luft-Wärmepumpe werden sowohl Bundes- als auch Landesfördermittel in Anspruch genommen. Kann eine Förderung für ein Komplettpaket in Anspruch genommen werden, so würde die Förderung auf 40-45 % Zuschuss (je nach eingesetzter Heiztechnologie) steigen.⁴

Kosten und Nutzen für Mieter*innen

Im Status quo tragen die Mieter*innen die Heizkosten als Summe aus den Betriebskosten, die an den/die Vermieter*in gezahlt werden, den Brennstoffkosten und den CO₂-Kosten für den Erdgasverbrauch. Die Miete verbleibt auf dem Ausgangsniveau, weil keine Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt wurden. Da die Ausgangsmiete in allen Sanierungsvarianten gleich hoch ist, wird sie in den Berechnungen nicht mit aufgeführt. Abbildung 3 zeigt auf, dass die Mieter*innen im Status quo mit monatlichen Heizkosten in Höhe von 1,65 Euro pro m² belastet werden (inkl. CO₂-Preis).

Das Standard-Sanierungsniveau (GEG-Niveau) geht mit einer Senkung der Wärmebedarfe einher. Diese betragen nun jährlich 84 kWh pro m² für die Raumwärme und 24 kWh pro m² für das Warmwasser (vgl. Tabelle 5). Damit sinken die Brennstoffkosten der Mieter*innen. Die Sanierungskosten werden zum Teil als Modernisierungsumlage auf die Miete aufgeschlagen und daher hier als zusätzliche Kostenposition in den Sanierungszuständen Standard und Ambitioniert berücksichtigt. Dabei wird im Basisfall angenommen, dass ausschließlich die energiebedingten Mehrkosten umlagefähig sind (hier ca. 35 bzw. 60 % der gesamten Investitionskosten je nach Sanierungsniveau). Die restlichen Kosten müssen als Instandhaltungskosten von den Vermieter*innen getragen werden.

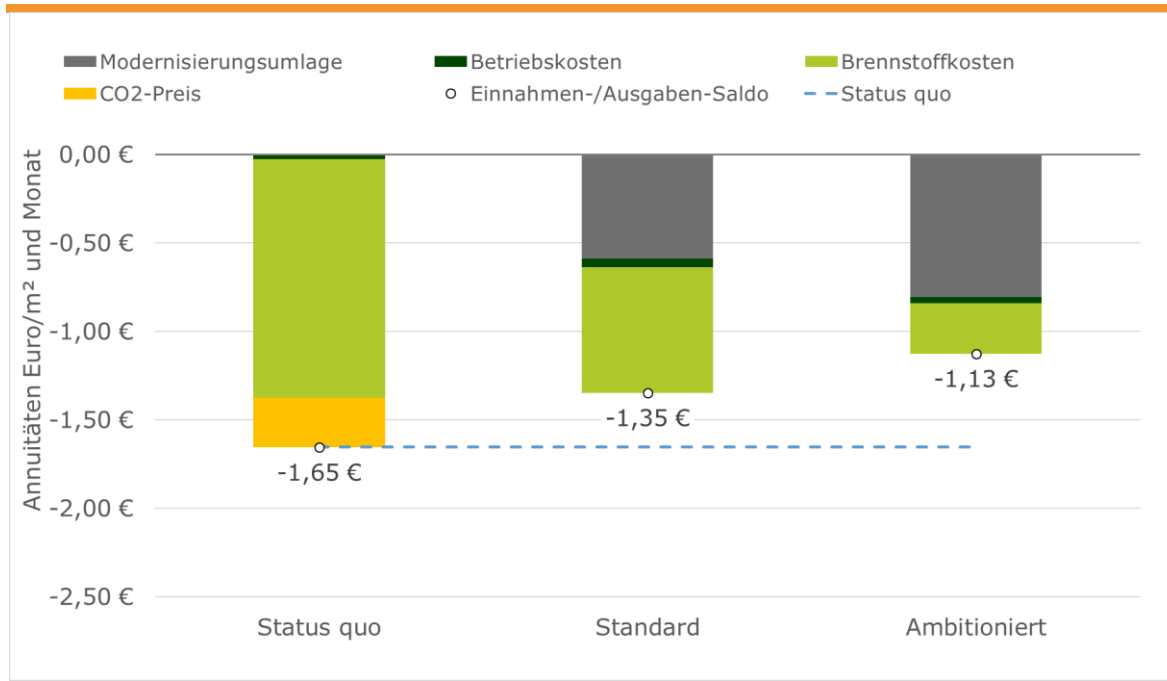
Der Wechsel des Wärmeerzeugers von einem Niedertemperatur-Erdgaskessel auf eine Luft-Wärmepumpe geht mit Investitionskosten einher, die ebenfalls als Modernisierungskosten umlegbar sind und daher hier in der Position der Modernisierungsumlage enthalten sind. Zugleich wird damit der Energieträger zur Wärmeherzeugung gewechselt. Die jeweiligen Brennstoffkosten und ihre angenommene Entwicklung über den Betrachtungszeitraum von 20 Jahren beeinflussen ebenfalls die Position der Brennstoffkosten für die Mieter*innen. In Summe sinken im Basisfall die Brennstoffkosten.

Die Summe der Kosten im Fall der Standardsanierung liegt bei 1,35 Euro pro m² und Monat und damit unter den Heizkosten von 1,65 Euro pro m² im unsanierten Status quo. Für die Mieter*innen ist somit die Standardsanierung finanziell vorteilhaft. Mit einem ambitionierten Sanierungsniveau kann der Gesamtwärmebedarf für Raumwärme und Warmwasser weiter auf insgesamt 47 kWh pro m² und Jahr gesenkt werden. Damit sinken die Brennstoffkosten gegenüber der Standardsanierung. Die Modernisierungsumlage steigt jedoch aufgrund höherer Sanierungskosten durch stärkere Dämmdicken. Die Gesamtbelastung für Mieter*innen bestehend aus der Modernisierungsumlage, den Betriebs- und den Brennstoffkosten betragen bei einer ambitionierten Sanierung 1,13 Euro pro m² und Monat. Sie

⁴ Die Ergebnisse bei einer höheren Förderung werden in Kapitel 4.3.1 präsentiert.

liegen um ca. 12 % unter der Gesamtbelastung bei der Standardsanierung und ca. 28 % unter der Gesamtbelastung im unsanierten Status quo. Somit ist auch die teurere ambitionierte Sanierung für die Mieter*innen vorteilhaft, da die Heizkostensparnisse die Mieterhöhung durch die Modernisierungsumlage überkompensieren können.

Abbildung 3: Annuitätische Kosten der Mieter*innen im Basisfall nach Sanierungsniveaus



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021.

Gebäudetyp: GMH_B, Wärmeerzeuger: unsaniert: Niedertemperatur-Erdgaskessel, Standard- und ambitioniertes Sanierungsniveau: Luft-Wärmepumpe.

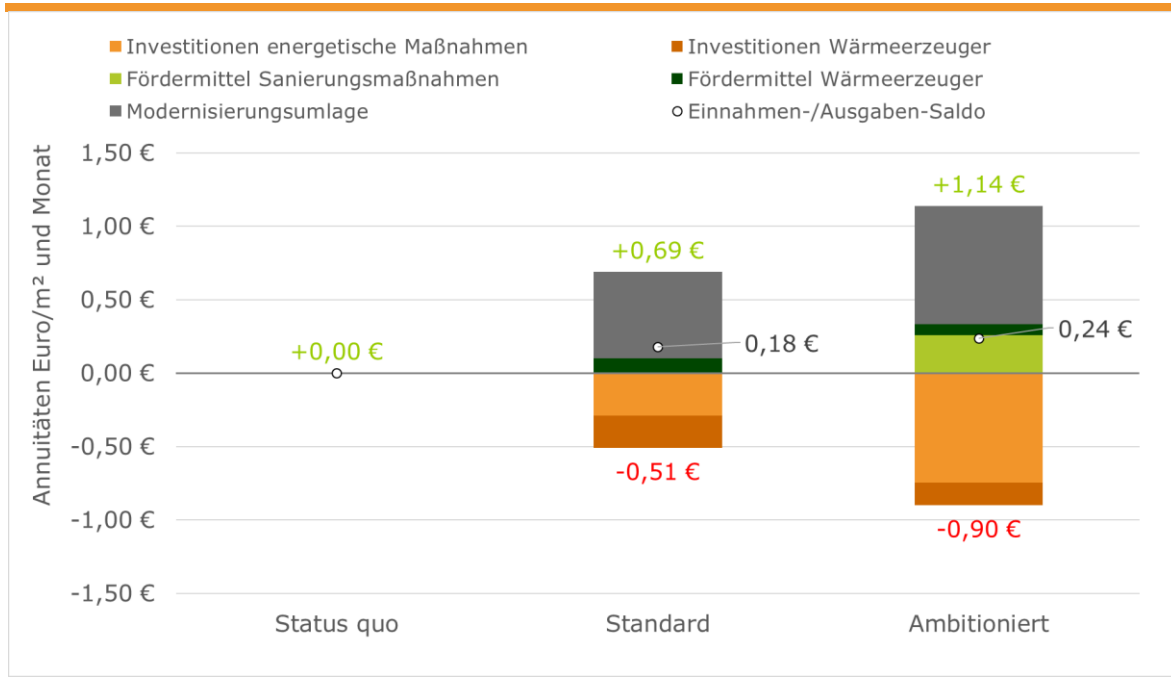
Kosten und Nutzen für Vermieter*innen

Die gleichen Sanierungsmaßnahmen wurden auch aus der Perspektive der Vermieter*innen bewertet. Die Kosten- und Einnahmenpositionen, die den Vermieter*innen zugeordnet werden, sind in Abbildung 4 aufgeführt. Im unsanierten Status quo fallen keine Sanierungskosten an, sodass für die Vermieter*innen keine Einnahmen oder Ausgaben zu verzeichnen sind. Die 0,00 Euro-Linie stellt somit den Status quo und die Referenz für die Sanierungsszenarien dar. Für das Standardsanierungsniveau werden Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen, also Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle, und die Investitionen für die Luft-Wärmepumpe als Kostenpositionen und daher negativ in der Grafik verzeichnet. Demgegenüber stehen Fördermitteleinnahmen als Investitionszuschüsse für die Wärmepumpe sowie die Modernisierungsumlage, welche die Mieteinnahmen der Vermieter*innen in gleichem Maße erhöht, wie sie die Mieter*innen zusätzlich belastet. Das Saldo aus Einnahmen und Ausgaben ist für die Standardsanierung positiv, so dass die Sanierungsmaßnahmen für die Vermieter*innen als vorteilhaft bewertet werden.

Beim ambitionierten Sanierungsniveau verbessert sich das Gesamtergebnis nochmals um ca. 33 % gegenüber der Standardsanierung. Hier steigen zwar die Investitionskosten für die Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle. Durch die noch-

mals verringerten Wärmebedarfe sinken aber die Investitionskosten für die Wärmepumpe, da hier eine geringere thermische Leistung notwendig wird. Zugleich können für die Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle aufgrund der höheren Energieeinsparungen Fördermittel in Anspruch genommen werden. Diese höheren Fördermitteleinnahmen und die höhere Modernisierungsumlage auf die Mieter*innen überkompensieren die höheren Sanierungskosten.

Abbildung 4: Annuitätische Kosten der Vermieter*innen im Basisfall nach Sanierungsniveaus



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021.

Gebäudetyp: GMH_B, Wärmerezeuger: unsaniert: Niedertemperatur-Erdgaskessel, Standard- und ambitioniertes Sanierungsniveau: Luft-Wärmepumpe.

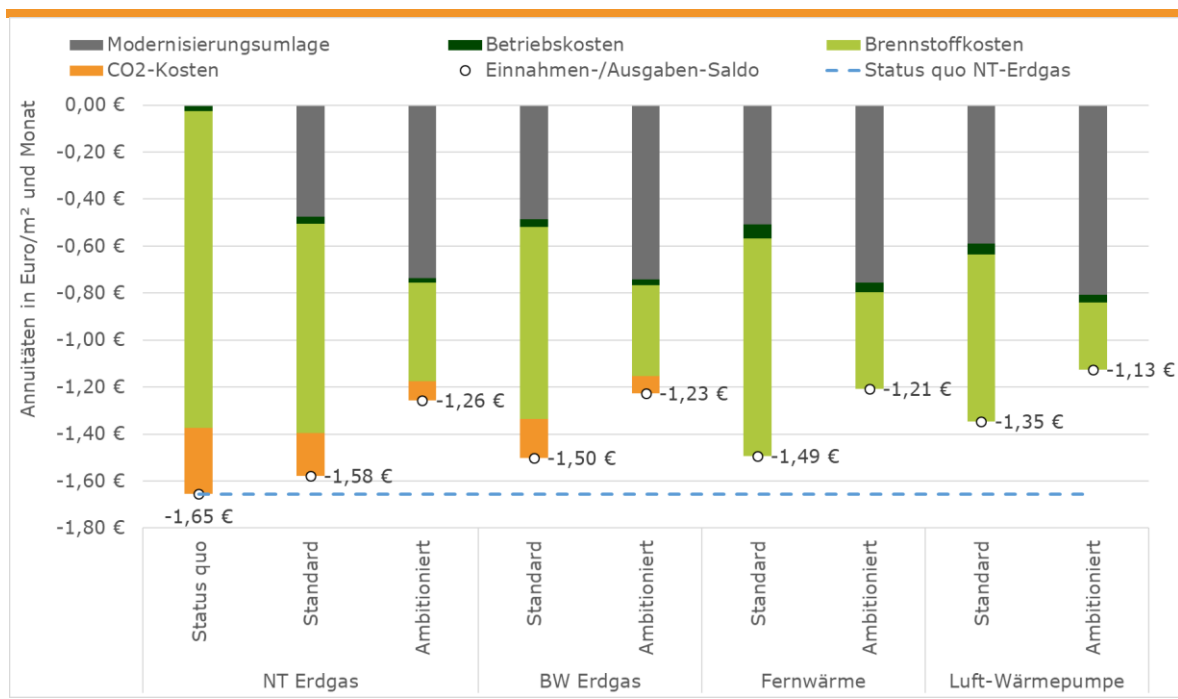
4.1.2 Ergebnisse für unterschiedliche Wärmerezeuger

Im Basisfall wurde für das sanierte Gebäude eine Luft-Wärmepumpe als neuer Wärmerezeuger angenommen. Diese lässt sich bei einem kleineren Mehrfamilienhaus (MFH) sinnvoll einsetzen, da die Wärmebedarfe durch die Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle deutlich gesenkt werden. Nachfolgend werden die Gesamtergebnisse für andere Wärmerezeuger dargestellt, um aufzuzeigen, wie sich unterschiedliche Technologien auf die Kostenverteilung auswirken. Bei allen Technologie-Varianten wird im unsanierten Status quo der bereits vorhandene Niedertemperatur-Erdgaskessel genutzt.

In Abbildung 5 sind die Kosten aus Sicht der Mieter*innen dargestellt. Die drei linken Säulen geben die Ergebnisse für einen Niedertemperatur-Erdgaskessel wieder. Im unsanierten Status quo wird der Kessel beibehalten. Bei den Sanierungsvarianten Standard und Ambitioniert wird die Neuinstallation eines Niedertemperatur-Erdgaskessels unterstellt, der aufgrund der niedrigeren Wärmebedarfe eine geringere Leistung aufweist. Bei beiden Sanierungsvarianten fallen die Gesamtergebnisse für die Mieter*innen günstiger aus als im unsanierten Status quo. Die Ergebnisse für den Brennwert-Erdgaskessel zeigen auf, dass hier aufgrund der effizienteren Brennstoffausnutzung die Brennstoffkosten und auch die CO₂-Kosten

geringer ausfallen und die Gesamtkosten der Mieter*innen trotz leicht höherer Investitionskosten gegenüber einem Niedertemperaturkessel etwas geringer ausfallen. Die Fernwärme weist in den beiden Sanierungsvarianten Standard und Ambitioniert nur geringfügig günstigere Gesamtkosten für die Mieter*innen auf als im Status quo. Hier werden zwar CO₂-Kosten eingespart, aber die Fernwärme weist insgesamt höhere Brennstoffkosten als der Brennwert-Erdgaskessel auf. Die auch im Basisfall verwendete Luft-Wärmepumpe weist aufgrund der günstigeren Brennstoffpreise und der angenommenen moderaten Steigerungen der Strompreise über den Betrachtungszeitraum die günstigsten Gesamtkosten auf. Sowohl bei der ambitionierten als auch bei der Standard-Sanierung können Mieter*innen hier mit den günstigsten Heizkosten rechnen, trotz der höheren Investitionskosten. Auch bei dieser Technologie fällt kein CO₂-Preis für die Brennstoffe an. Etwaige CO₂-Kosten der Stromerzeugung sind in den Strompreisen eingepreist.

Abbildung 5: Annuitätische Kosten der Mieter*innen je nach eingesetzten Wärmeerzeugern und Sanierungsniveau



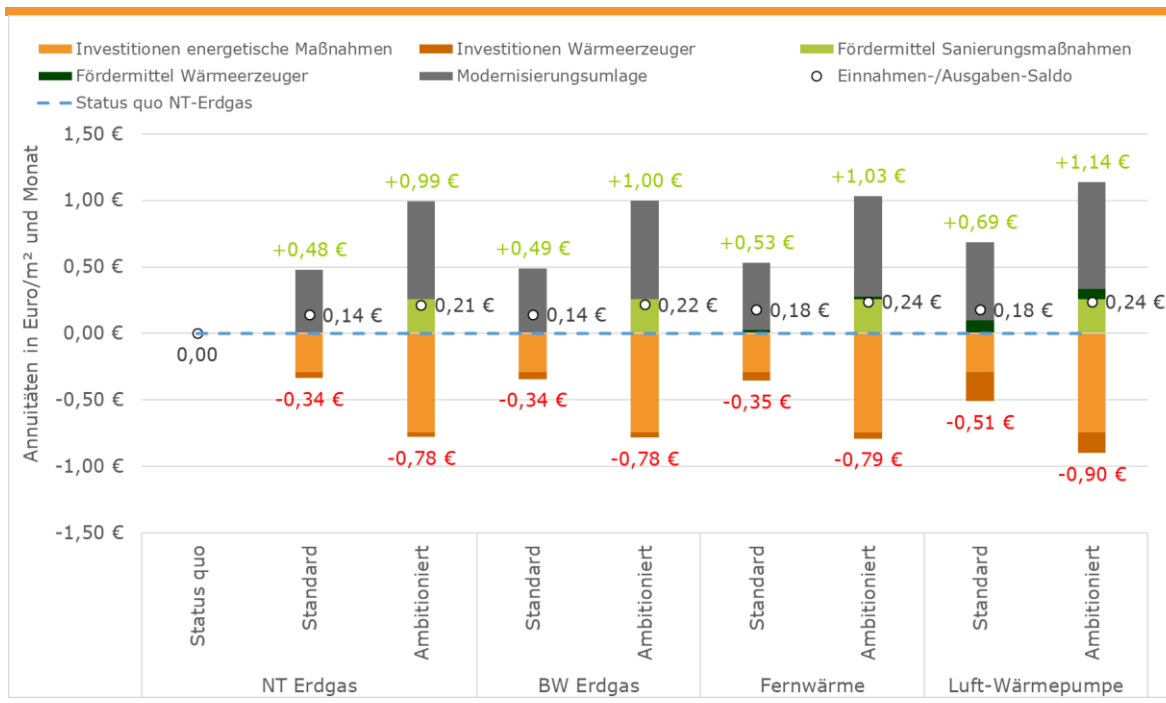
Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021.

Gebäudetyp: GMH_B, Wärmeerzeuger: Status quo jeweils: Niedertemperatur-Erdgaskessel, Standard und Ambitioniert: jeweils angegebene Technologie. NT: Niedertemperaturkessel, BW: Brennwertkessel.

Die Perspektive der Vermieter*innen ergibt eine etwas andere Rangfolge der Technologien. Abbildung 6 zeigt auf, dass die Vermieter*innen jeweils im Status quo keinerlei Mehrkosten oder –Einnahmen zu verbuchen haben. Bei den Sanierungsvarianten Standard und Ambitioniert werden sie mit Investitionskosten für die energetischen Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle und für den jeweiligen neuen Wärmeerzeuger belastet. Demgegenüber stehen Mehreinnahmen durch die Fördermittel für diese Investitionen, die als Zuschuss berücksichtigt werden. Zudem können Sie die umlegbaren Anteile der Investitionskosten als Modernisierungsumlage auf die Mieter*innen umlegen. Bei den sanierten Gebäuden fallen

die Ergebnisse zwischen dem Niedertemperatur- und dem Brennwert-Erdgaskessel fast gleich aus. Da die Vermieter*innen nicht die Brennstoffkosten tragen, spielt die effizientere Brennstoffnutzung für sie keine Rolle.

Abbildung 6: Annuitätische Kosten der Vermieter*innen nach eingesetzten Wärmeerzeugern und Sanierungsniveau



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021.

Gebäudetyp: GMH_B, Wärmeerzeuger: Status quo jeweils: Niedertemperatur-Erdgaskessel, Standard und Ambitioniert: jeweils angegebene Technologie. NT: Niedertemperaturkessel, BW: Brennwertkessel.

Die Fernwärme und die Wärmepumpe weisen bei beiden Sanierungsvarianten die besten Gesamtergebnisse für die Vermieter*innen auf. Die relativ hohen Investitionskosten der Fernwärme (vgl. Tabelle 8) können zum einen teilweise auf die Mieter*innen umgelegt werden; zum anderen werden sie gemindert, weil die Hausübergabestationen der Fernwärme eine Lebensdauer von 30 Jahren aufweisen und damit am Ende der 20-jährigen Betrachtungsdauer ein Restwert gutgeschrieben wird. Die für die Mieter*innen günstigste Technologie der Luft-Wärmepumpe ist aus Perspektive der Vermieter*innen knapp die zweitbeste Technologie, weist aber ein günstigeres Gesamtergebnis auf als die Gaskessel.

Grundsätzlich führen teurere Investitionen in Wärmeerzeuger zu höheren Modernisierungsumlagen und Investitionszuschüssen und somit zugleich zu eher besseren Gesamtergebnissen für Vermieter*innen. Hier offenbart sich das Mieter*innen-Vermieter*innen-Dilemma. Durch die Umlagefinanzierung und mangels Bezug zu den Heizkosten ist für die Vermieter*innen diejenige Wärmeerzeugertechnologie am attraktivsten, die zugleich relativ hohe Brennstoffkosten für die Mieter*innen aufweist.

4.1.3 Ergebnisse für unterschiedliche Gebäudetypen

Berechnungen im Basisfall wurden für den Gebäudetyp GMH_B der IWU-Gebäudetypologie vorgenommen, der laut den Zensusdaten (Statistisches Bundesamt

2013) ein weit verbreiteter Gebäudetyp im Berliner Stadtgebiet ist. Unter den Mehrfamilienhäusern mit mehr als 2 Wohneinheiten finden sich jedoch noch vier weitere Gebäudetypen mit hohen Anteilen am Berliner Gebäudebestand, so dass auch für diese Berechnungen durchgeführt wurden. Wie Tabelle 13 zeigt, handelt es sich sowohl um Mehrfamilienhäuser mit bis zu 12 Wohnungen als auch um größere Mehrfamilienhäuser mit 13 und mehr Wohnungen. Die Baujahre reichen von 1900 bis 1970. Jüngere Gebäude wurden bereits unter den Regelungen der Wärmeschutzverordnungen gebaut und weisen meist geringere Wärmebedarfe und Einsparpotenziale auf als die älteren Gebäude. Dennoch besteht auch bei diesen Gebäuden inzwischen teilweise Sanierungsbedarf.

Tabelle 13: Zugrunde gelegte Gebäudetypen in der Wirtschaftlichkeitsbewertung

Gebäudetyp (IWU-Code)	Gebäudetyp	Baujahr	Beheizte Wohnfläche
GMH_B	Großes Mehrfamiliengebäude (13 Wohnungen und mehr)	1900	754 m ²
GMH_E	Großes Mehrfamiliengebäude (13 Wohnungen und mehr)	1960	3.534 m ²
GMH_F	Großes Mehrfamiliengebäude (13 Wohnungen und mehr)	1970	3.020 m ²
MFH_C	Mehrfamiliengebäude (3 bis 12 Wohnungen)	1940	350 m ²
MFH_F	Mehrfamiliengebäude (3 bis 12 Wohnungen)	1970	426 m ²

Quelle: IWU (2020).

Abbildung 7 zeigt die Berechnungsergebnisse für die oben vorgestellten Gebäudetypen aus Perspektive der Mieter*innen auf. Die Ergebnisse zeigen, dass über alle fünf Gebäudetypen hinweg Sanierungen für die Mieter*innen von Vorteil sind, wobei die ambitionierten Sanierungen besser abschneiden als die Standard-Sanierung. Im Detail zeigt sich, dass die Kosten sich zwischen den Gebäudetypen unterscheiden. Dies liegt nicht nur an den Energieverbräuchen vor und nach der Sanierung, sondern auch an Unterschieden bei den Sanierungskosten aufgrund einer anderen Gebäudegeometrie, unterschiedlichen Außenflächen sowie Bauteilen. Ebenfalls Differenzen bestehen bei den notwendigen Sanierungsmaßnahmen und damit auch den umlegbaren Kosten. Der Vergleich der Ergebnisse der Gebäude GMH_B und GMH_E macht deutlich, dass obwohl die Heizkosten im unsanierten Status quo auf sehr ähnlicher Höhe liegen, die Kosten nach Sanierung sich deutlich unterscheiden.

Der Gebäudetyp GMH_F weist nochmals geringere wohnflächenspezifische Sanierungskosten auf als der Gebäudetyp GMH_E, sodass die Modernisierungsumlage hier nochmals sinkt und das Ergebnis für die Mieter*innen noch besser ist. Die Wärmebedarfe nach den Sanierungsaktivitäten dagegen sind bei beiden Gebäudetypen nahezu gleich, so dass die Mieter*innen in beiden Gebäudetypen mit ähnlich hohen Brennstoffkosten rechnen müssen. In Summe liegen die Gesamtkosten für die Mieter*innen aber im Gebäude GMH_F nochmals niedriger als im GMH_B oder im GMH_E.

Abbildung 7: Annuitätische Kosten der Mieter*innen nach Gebäudetypen und Sanierungsniveau



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

Wärmeerzeuger: Status quo: jeweils Niedertemperatur-Erdgaskessel, Standard und Ambitioniert: jeweils Luft-Wärmepumpe.

Die Gebäudetypen MFH_C und MFH_B sind deutlich kleiner als die drei anderen Gebäudetypen. Dies führt dazu, dass die Wärmebedarfe auch nach den Sanierungsaktivitäten höher sind. Noch entscheidender für die höheren Kosten bei den Mieter*innen ist die höhere spezifische Modernisierungsumlage. Die kleineren Mehrfamilienhäuser weisen bspw. aufgrund ihrer geringeren Geschosshöhe ein ungünstigeres Verhältnis zwischen der Dach- bzw. obersten Geschossdeckenfläche und der beheizten Wohnfläche auf. So werden die Dämmkosten für den oberen Gebäudeabschluss auf weniger Wohnfläche bzw. auch auf weniger Mieter*innen umgelegt und damit wohnflächenspezifisch höher.

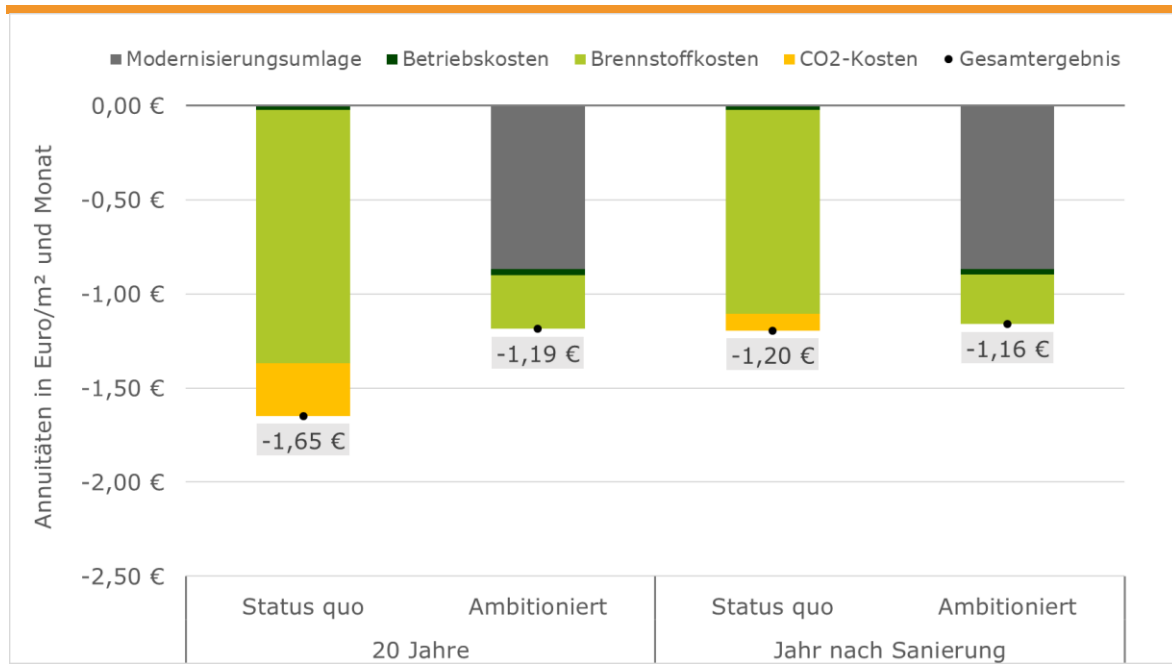
4.2 Mietbelastung im Jahr nach der Sanierung

Die in den Berechnungen dargestellten Ergebnisse beziehen sich gemäß der gewählten Bewertungsmethode auf einen Betrachtungshorizont von 20 Jahren. Ein solcher Zeitraum ist für Vermieter*innen, welche eine Investitionsentscheidung treffen, sinnvoll. Für individuelle Mieter*innen ist diese langfristige Betrachtung allerdings in der Praxis weniger entscheidend, auch da häufig ihre Mietdauer deutlich geringer ist. So wohnten im Jahr 2019 nur knapp zwei Drittel der Berliner*innen bereits länger als 5 Jahre in ihrer aktuellen Wohnung (IBB 2021). Für die meisten Mieter*innen ist deshalb wichtiger, ob sie direkt nach der Sanierung des Gebäudes mehr oder weniger ihres Einkommens für die Bezahlung der Warmmiete aufwenden müssen (vgl. auch Kapitel 3.1).

Aufgrund der zugrundeliegenden Annahmen zur Brennstoff- und CO₂-Preisentwicklung (vgl. Kapitel 3.4) treten die größten finanziellen Einsparungen der Sanie-

runge in den letzten Jahren des 20-jährigen Betrachtungszeitraums auf. Abbildung 8 zeigt, dass sich bei einer Betrachtung nur des Jahres nach der Sanierung vor allem die Annuitäten des Status quo ändern. Aufgrund der angenommenen Preissteigerungen von Erdgas und CO₂ sind die Brennstoff- und CO₂-Kosten ohne Sanierung bei einer Betrachtung über 20 Jahre deutlich teurer für die Mieter*innen. Die Annuität der ambitionierten Sanierung ändert sich dagegen wenig. Insgesamt ergibt sich für die Mieter*innen im Basisfall dennoch keine Mehrbelastung im ersten Jahr im Vergleich zum unsanierten Status quo – aber die Vorteile sind nur noch sehr gering.

Abbildung 8: Belastung von Mieter*innen im Jahr nach der Sanierung



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

Gebäudetyp: GMH_B, Wärmeerzeuger Ambitionierte Sanierung: Luft-Wärmepumpe, Wärmeerzeuger Status quo: Niedertemperatur-Erdgaskessel.

Aus den Ergebnissen wird deutlich, dass aus Perspektive der Mieter*innen die über 20 Jahre deutlich vorteilhafte ambitionierte Sanierung im Jahr nach der Sanierung nur noch in etwa kostenneutral ausfällt. Kommen weitere der diskutierten Einflussfaktoren hinzu, kann eine Sanierung, welche über 20 Jahre mit einem Mehrwert für Mieter*innen einhergeht, durchaus zu zusätzlichen Kostenbelastungen in den ersten Jahren nach der Sanierung führen. Da sie zunächst von den unmittelbaren Kostensteigerungen betroffen sind ist aus Sicht der aktuellen Mieter*innen diese Größenordnung sehr relevant und hat damit einen relevanten Einfluss auf die Sozialverträglichkeit und Akzeptanz von energetischen Sanierungen.

4.3 Variation relevanter Einflussfaktoren

Ausgehend vom in Kapitel 4.1.1 beschriebenen Basisfall soll im Folgenden untersucht werden, welche Rahmenbedingungen die Ergebnisse der Berechnungen maßgeblich beeinflussen. Hierdurch sollen wichtige Stellschrauben ermittelt wer-

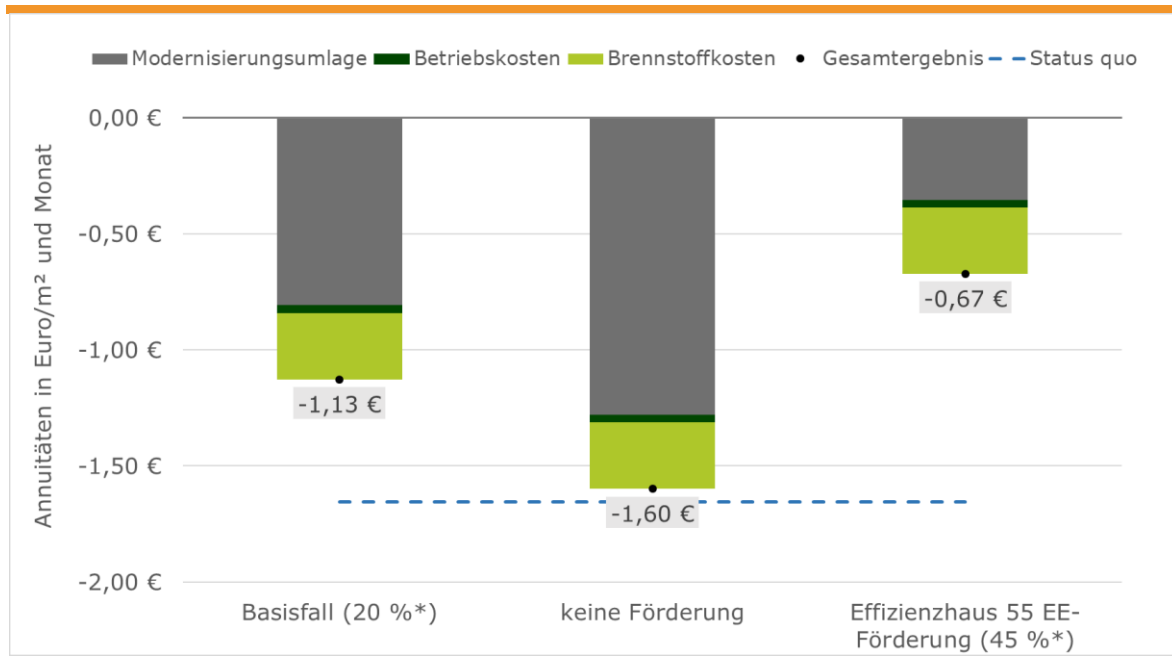
den, welche eine sozialverträgliche energetische Sanierung ermöglichen oder behindern. Zudem sollen in der Praxis auftretende Abweichungen von unserem Basisfall Berücksichtigung finden. Die Wirkung der Einflussfaktoren wird jeweils anhand der ambitionierten Sanierung aufgezeigt, die nicht nur die zielkonforme Variante ist, sondern bei der sich auch Veränderungen von Parametern deutlicher auswirken.

4.3.1 Inanspruchnahme und Höhe von Fördermitteln

Im Basisfall wurde angenommen, dass Vermieter*innen sowohl Bundes- als auch Landesfördermittel in Anspruch nehmen. In der Realität zeigt sich allerdings, dass auf die Inanspruchnahme häufig verzichtet wird. Die Evaluationen der KfW-Förderprogramm zeigen bspw. auf, dass bei ca. 129.000 bundesweiten Förderfällen im Jahr 2017 (Diefenbach et al. 2018, S.20), einem Wohngebäudebestand von ca. 18,9 Mio. (Statistisches Bundesamt 2020, S.16) und einer Sanierungsrate, die seit Jahren bei ca. 1 % stagniert (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) 2019, S.7), sich ein Anteil von ca. 68 % an Sanierungsfällen ergibt, die im KfW-Förderprogramm *Energieeffizient Sanieren* gefördert wurden. Für Berlin wird bspw. in einer Auswertung des Berliner Mietvereins von 198 Modernisierungsankündigungen in MFH gezeigt, dass lediglich in ca. 6 % der Fälle Förderung in Anspruch genommen wurden (Wild 2017, S.16). Die Gründe für die fehlende Inanspruchnahme sind hierbei vielfältig. Zum einen geht die Beantragung häufig mit einem hohen bürokratischen Aufwand einher. Zum anderen ist es für Vermieter*innen mitunter lohnenswerter die Investition statt über Fördermittel über eine höhere Modernisierungsumlage zu refinanzieren. Dies ist insbesondere in stark wachsenden Wohnungsmärkten mit ohnehin steigenden Mietspiegeln der Fall. In diesen führt eine höhere Mietpreissteigerung durch die Modernisierung dazu, dass die neue Miete für einen längeren Zeitraum über der ortsüblichen Vergleichsmiete liegt als bei einer geringeren Mietpreissteigerung. Sofern der zeitgleiche Anstieg des Mietspiegelniveaus kostengetrieben ist, bleibt auch nur dieser Zeitraum für eine Refinanzierung der Investition. Auch bei einem steigenden Mietspiegelniveau durch eine hohe Nachfrage und/oder durch ein knappes Angebot kann das Unterbleiben der Investition attraktiver sein, wenn die Mieterhöhungen auch so möglich sind. Die für Berlin erhobenen Daten in Wild (2017, S.15) können allerdings nur unzureichend eingeordnet werden. Die in der gleichen Auswertung angegebenen Minderungen der Raumwärmeverbräuche deutet darauf hin, dass hier überwiegend das Standard-Sanierungsniveau erreicht wurde, für das auch keine Fördermittel vergeben werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisse der ambitionierten Sanierung aus Kapitel 4.1.1 im Basisfall, also unter vollständiger Inanspruchnahme der Bundes- und Landesfördermittel für den Wärmeerzeuger sowie einer Förderung nach BEG Einzelmaßnahmen für die Sanierung der Gebäudehülle (vgl. Kapitel 2.2). Daneben wird eine Situation dargestellt, in welcher auf Fördermittel verzichtet wird. Im dritten Fall werden durch die Maßnahmen die Anforderungen des Effizienzhaus 55 EE erreicht, weshalb eine erhöhte Förderhöhe von 45 % der förderfähigen Kosten unterstellt ist. Zur Einordnung der Ergebnisse ist das Kostenniveau im Status quo als gestrichelte Linie dargestellt.

Abbildung 9: Auswirkungen der Förderhöhe aus Sicht der Mieter*innen



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

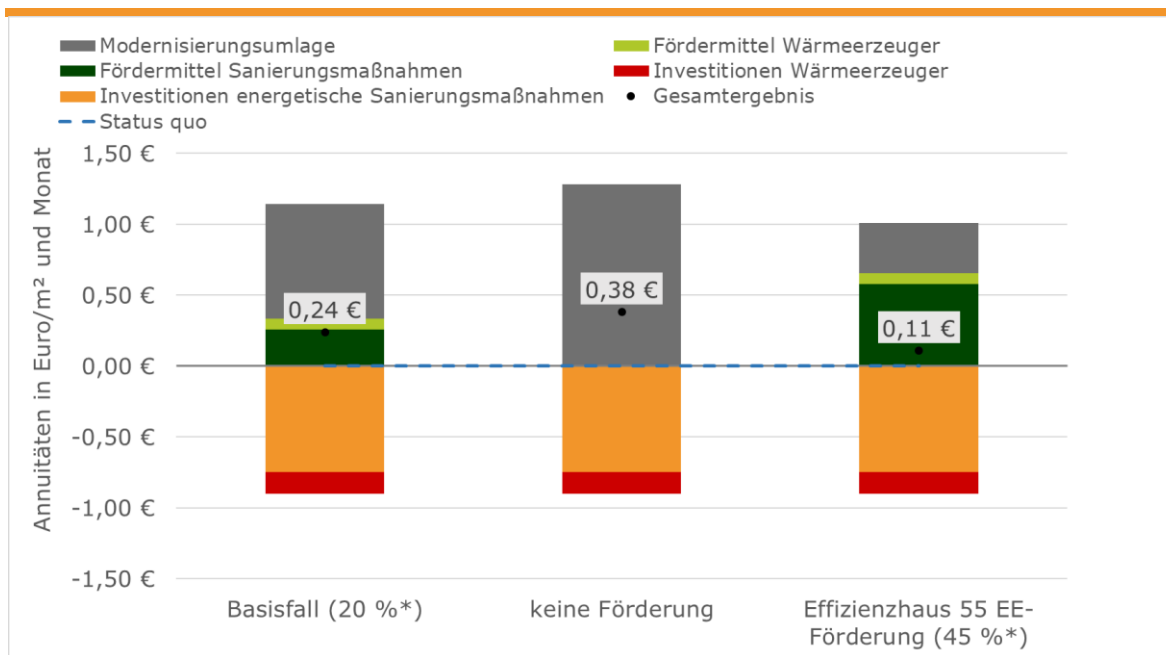
*Förderhöhe Gebäudehülle in Prozent der förderfähigen Kosten

Gebäudetyp: GMH_B, ambitionierte Sanierung, Wärmeerzeuger: Luft-Wärmepumpe.

Wird keine Förderung in Anspruch genommen, steigen die umlagefähigen Kosten und dementsprechend die Modernisierungsumlage deutlich an. Die übrigen Kostenpositionen bleiben unverändert. Im Vergleich zum Status quo ist die ambitionierte Sanierung in diesem Fall nicht mehr vorteilhaft, sondern in etwa kostenneutral. Im Gegensatz dazu sorgt die Inanspruchnahme von mehr Fördermitteln zu einer deutlichen Entlastung für die Mieter*innen. Die ambitionierte Sanierung unter Inanspruchnahme einer Effizienzhaus 55 EE-Förderung kann somit zu einer deutlichen Besserstellung von Mieter*innen führen.

Im Fall der Vermieter*innen geht eine reduzierte Kostenbelastung durch Fördermittelinanspruchnahme gleichzeitig mit verringerten Einnahmen durch die Modernisierungsumlage einher (vgl. Abbildung 10).

Abbildung 10: Auswirkungen der Förderhöhe auf Vermieter*innen



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

*Förderhöhe Gebäudehülle in Prozent der förderfähigen Kosten

Gebäudetyp: GMH_B, ambitionierte Sanierung, Wärmepumpe: Luft-Wärmepumpe.

Aus der gemeinsamen Betrachtung der Ergebnisse von Vermieter*innen und Mieter*innen wird deutlich, dass die Inanspruchnahme und Höhe der Fördermittel gegenteilige Auswirkungen auf die Akteure haben. Während für Mieter*innen die Wirtschaftlichkeit mit steigender Förderhöhe deutlich ansteigt, sinkt sie für Vermieter*innen. Das ist zum Teil durch die gewählte Bewertungsmethodik begründet. Die Förderung durch Investitionszuschüsse ist eine einmalige Einnahme der Vermieter*innen, die gemäß der Annuitätenmethode auf die 20-jährige Betrachtungsdauer verteilt wird. Die Modernisierungsumlage in Höhe von 8 % der umlagefähigen Kosten refinanziert die Kosten in einem kürzeren Zeitraum. In der Praxis zeigt sich dieser Effekt aber auch in der dauerhaften Mieterhöhung durch Modernisierungen, die den Vermieter*innen vom Gesetzgeber auch nach Amortisation der Investition zugestanden wird.⁵

4.3.2 Umlagepraxis

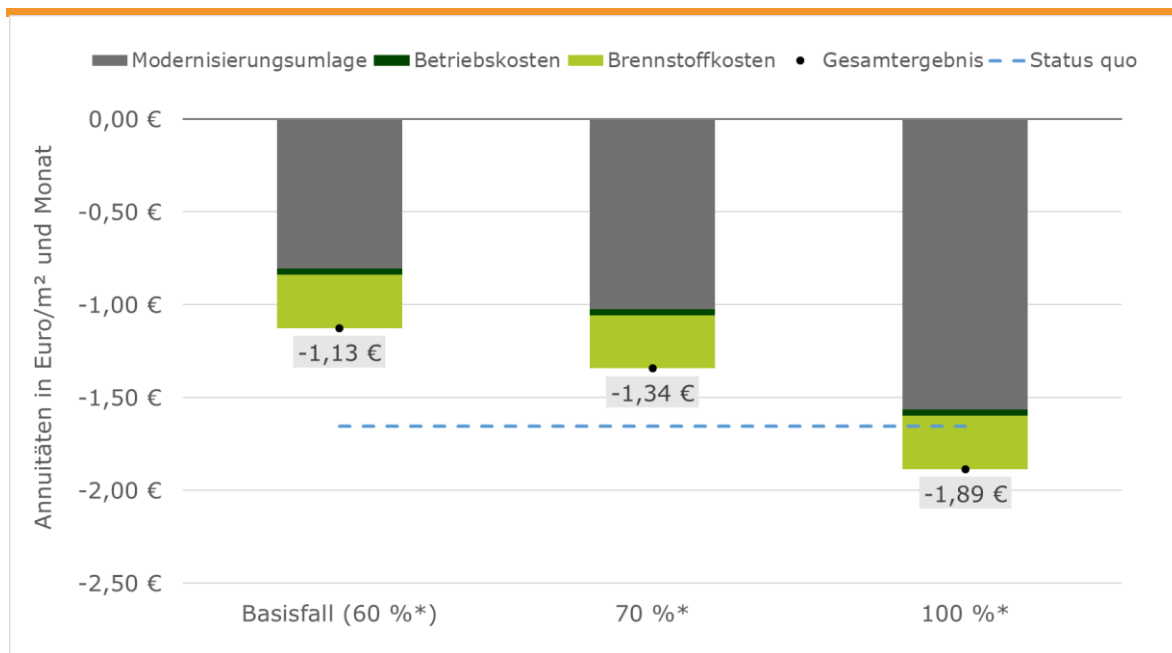
Im Rechenmodell werden die umlagefähigen Kosten durch einen Abzug der kalkulierten theoretischen Instandhaltungskosten ermittelt. Aus den im Projekt durchgeführten Fachgesprächen und Interviews wurde deutlich, dass die Instandhaltungskosten in der Praxis häufig nicht differenziert ausgewiesen werden. Stattdessen werden pauschale prozentuale Anteile abgezogen. Die Vorgehensweise unterscheidet sich hierbei zwischen unterschiedlichen Vermieter*innen-Typen. Die

⁵ Im Fall einer Standard-Sanierung machen die Landesfördermittel im gezeigten Beispiel ca. 20 % der bezogenen Fördermittel aus. Bei ambitionierter Sanierung sinkt der Anteil der Landesfördermittel deutlich ab und liegt bei Einzelmaßnahmenförderung bei ca. 6 %, im Fall der Effizienzhaus 55 EE-Förderung bei knapp über 3 %. Die aktuelle Landesförderung wirkt sich somit insbesondere in Fällen von Standardsanierungen auf die Wirtschaftlichkeit der Akteure aus.

im vorigen Kapitel erwähnte Auswertung von Sanierungsmaßnahmen des Berliner Mietervereins ergab einen durchschnittlichen Abzug von ca. 30 % der Vollkosten als Instandhaltungskosten (Wild 2017)⁶. Ebenso gibt es Fälle, in welchen Sanierungsarbeiten vollständig als Modernisierung umgelegt werden. Dies kann unter anderem dann der Fall sein, wenn außerhalb des Sanierungszyklus saniert wird. In diesem Fall ist der Anteil der ohnehin fälligen Instandhaltungsarbeiten gering, die umlagefähigen Kosten steigen. Wie oft dieses Vorgehen in der Praxis auftritt, ist unserer Kenntnis nach nicht bekannt.

Im Basisfall entsprechen die im Rechenmodell ermittelten umlagefähigen Modernisierungskosten im Verhältnis zu den Vollkosten der Sanierung 35 % im Fall der Standard- und 60 % im Fall der ambitionierten Sanierung. Abbildung 11 zeigt für Mieter*innen ausgehend von der ambitionierten Sanierung, wie sich die Wirtschaftlichkeit der Sanierung ändert, wenn der Abzug der Instandhaltungskosten pauschal in Höhe von 30 % erfolgt oder wenn auf den Abzug vollständig verzichtet wird, also die vollen Sanierungskosten umgelegt werden. Der Abzug in Höhe von 30 % bezieht sich hierbei auf die Vollkosten der Sanierung. Die weiterhin in Anspruch genommenen Fördermittel werden nach Abzug der Instandhaltungskosten von den Modernisierungskosten abgezogen.

Abbildung 11: Auswirkungen der Umlagepraxis auf Mieter*innen



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

*Anteil umlagefähiger Kosten in % der Sanierungsvollkosten.

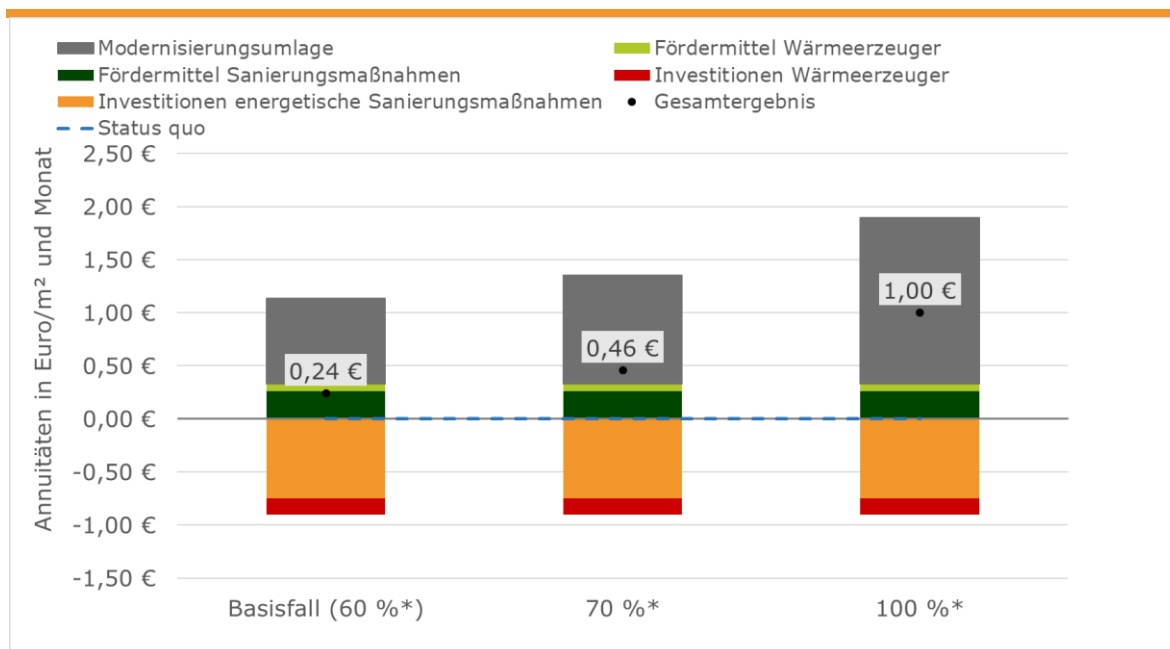
Gebäudetyp: GMH_B, ambitionierte Sanierung, Wärmeerzeuger: Luft-Wärmepumpe.

⁶ Anders als in den gezeigten Berechnungen umfassten die zugrundeliegenden Sanierungsankündigungen auch nicht-energetische Maßnahmen, welche mitunter voll umlagefähig sind. Rein energetische Maßnahmen dürften daher in der Praxis einen Instandhaltungskostenanteil aufweisen der über den genannten 30 % liegt.

Es wird deutlich, dass die Umlagepraxis einen großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Sanierung aus Sicht der Mieter*innen hat. Da der kalkulierte Modernisierungskostenanteil im Basisfall nur leicht von der pauschalen 70 %-Angabe abweicht, verschlechtert sich das Gesamtergebnis nur leicht und liegt weiterhin unter den Kosten des Status quo. Im Fall einer vollständigen Umlage (z.B. auch im Falle einer frühzeitigen Sanierung außerhalb des regulären Sanierungszyklus) steigt die Modernisierungsumlage allerdings auf über 1,50 Euro pro m² und Monat. Die ambitionierte Sanierung ist in diesem Fall aus Sicht der Mieter*innen gegenüber dem Status quo nicht mehr vorteilhaft. Sie geht im Gegenteil sogar mit Kostensteigerungen in Höhe von 0,30 Euro pro m² und Monat einher.

Für Vermieter*innen sorgt ein höherer Anteil umlagefähiger Kosten erwartungsgemäß für eine höhere Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen. Die moderaten Mehreinnahmen aus dem Basisfall können insbesondere bei einer vollständigen Umlage der Kosten zu deutlichen Mehrgewinnen in Höhe von 1,00 Euro pro m² und Monat ansteigen (vgl. Abbildung 12).

Abbildung 12: Auswirkungen der Umlagepraxis auf Vermieter*innen



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

*Anteil umlagefähiger Kosten in % der Sanierungsvollkosten.

Gebäudetyp: GMH_B, ambitionierte Sanierung, Wärmereizeuger: Luft-Wärmepumpe.

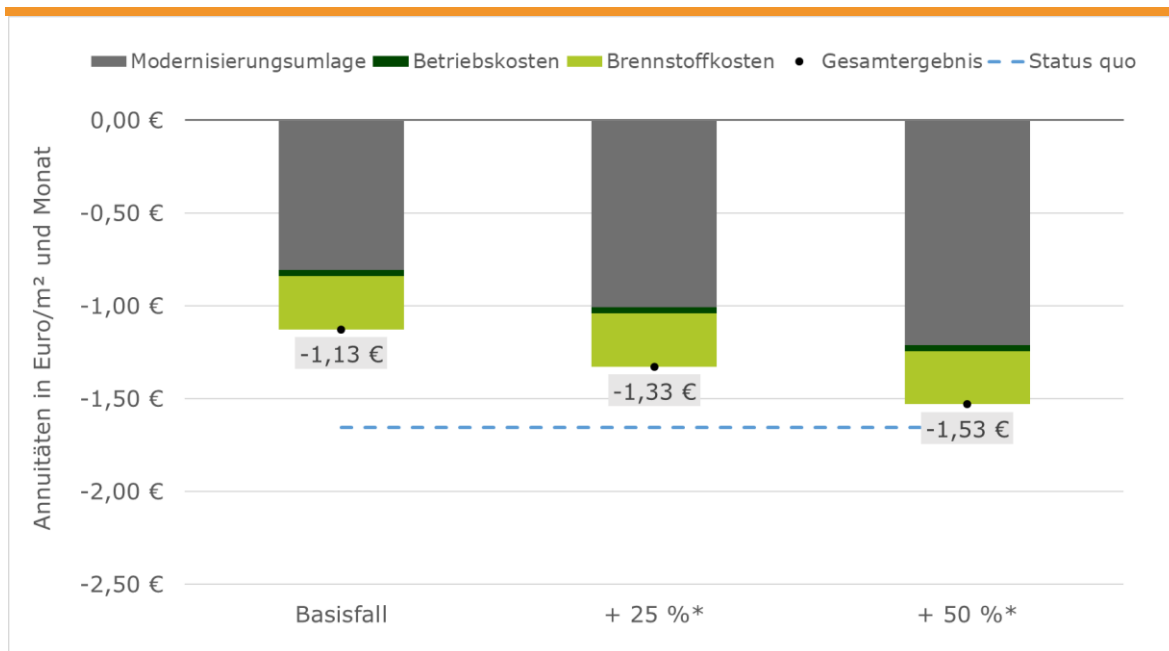
Neben Unterschieden bei der Berechnung der umlagefähigen Kosten gibt es auch Beispiele von Vermieter*innen, welche geringere Anteile als die rechtlich möglichen 8 % der Modernisierungskosten umlegen, um Mieter*innen vor zu hohen Belastungen zu schützen. In diesem Fall steigt die Wirtschaftlichkeit aus Sicht der Mieter*innen weiter an und sinkt aus Sicht der Vermieter*innen entsprechend ab. Ebenso könnten hierdurch die gezeigten Effekte niedriger Abzüge von Instandhaltungskosten abgedeckt oder überkompensiert werden.

4.3.3 Höhe der Sanierungskosten

Wie in Kapitel 3.3 beschrieben handelt es sich bei den zugrundeliegenden Kostendaten um Planungskosten, welche in der Praxis höher ausfallen können, z. B.

wenn nach Baubeginn Sanierungsmaßnahmen anders ausgeführt werden müssen, zusätzliche Bauleistungen notwendig sind oder Materialpreise steigen, wie es in der ersten Jahreshälfte 2021 zu beobachten war (Statistisches Bundesamt 2021b). Höhere Kosten führen ceteris paribus zu einer höheren Mietbelastung von Mieter*innen bei gleichbleibenden Einsparungen durch die energetische Sanierung. Die folgende Abbildung zeigt, wie sich die Wirtschaftlichkeit der ambitionierten Sanierung ändert, sollten die Vollkosten der Sanierung um 25 bzw. 50 % höher liegen als die ursprünglichen Bauplanungskosten. Dabei werden die Kosten der Sanierung der Gebäudehülle und der Installation des Wärmereizers um die gleichen relativen Größenordnungen erhöht.

Abbildung 13: Auswirkungen höherer Sanierungskosten auf Mieter*innen



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

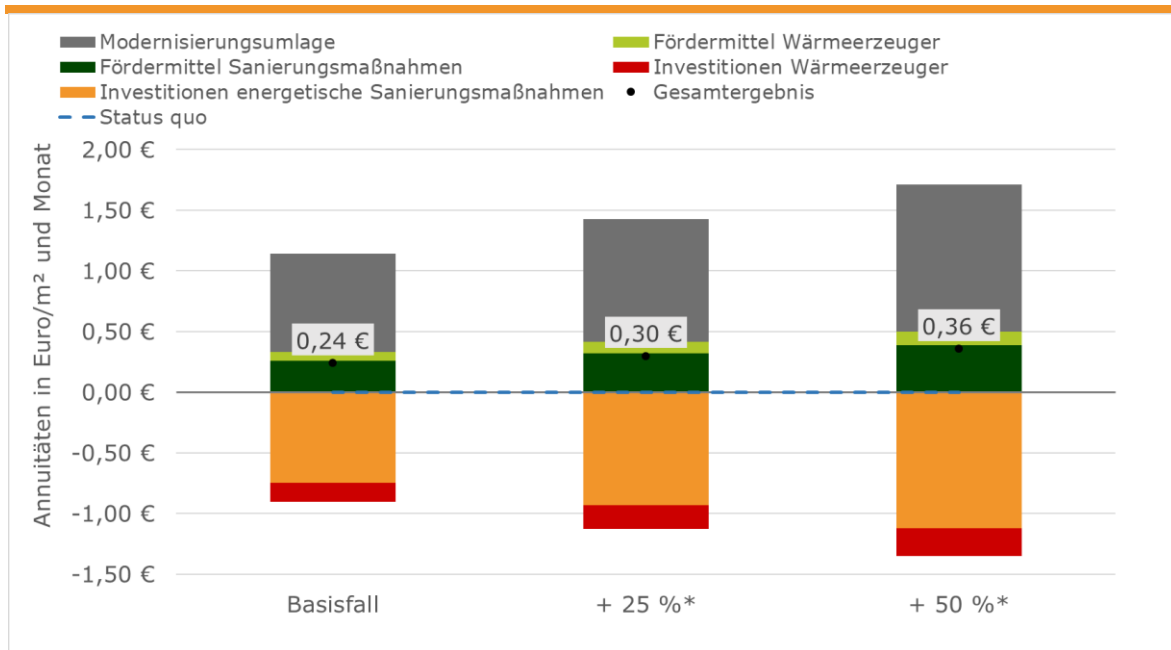
*Überschreitung der Planungsvollkosten der Sanierung

Gebäudetyp: GMH_B, Ambitionierte Sanierung, Wärmereizer: Luft-Wärmepumpe.

Trotz Erhöhung der Modernisierungsumlage entsprechend den höheren Sanierungskosten bleibt die ambitionierte Sanierung für Mieter*innen vorteilhaft. Selbst eine deutliche Steigerung der angenommenen Kostendaten um 50 % sorgt somit nicht zwangsläufig dafür, dass eine ambitionierte Sanierung für Mieter*innen gegenüber dem unsanierten Status quo unvorteilhaft wird.

Für Vermieter*innen steigen bei höheren Sanierungskosten gleichzeitig zu den Investitionskosten auch die Höhe der in Anspruch genommenen Fördermittel sowie die Mieteinnahmen durch die Modernisierungsumlage (vgl. Abbildung 14).

Abbildung 14: Auswirkungen abweichender Ist-Sanierungskosten auf Vermieter*innen



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

*Überschreitung der Planungsvollkosten der Sanierung

Gebäudetyp: GMH_B, Ambitionierte Sanierung, Wärmeerzeuger: Luft-Wärmepumpe.

Es wird deutlich, dass Vermieter*innen im Gegensatz zu Mieter*innen, wenn auch nur in geringem Ausmaß, von höheren Gesamtkosten der Sanierung sogar profitieren können. Das liegt darin begründet, dass sie die höhere Modernisierungsumlage auch nach Amortisationszeit der Maßnahmen weiterhin beziehen können. Voraussetzung ist hierbei jedoch, dass die Obergrenzen der beantragten Fördermittel sowie der Modernisierungsumlage nicht überschritten werden (vgl. Kapitel 2.1.2). Aus den aktuellen Rahmenbedingungen ergeben sich daher wenig Anreize für Vermieter*innen die Sanierungskosten gering zu halten. Erst wenn die Kappungsgrenze nach BGB erreicht wird, müssen Vermieter*innen die weiteren Kosten selbst tragen, womit ökonomische Anreize für eine kosteneffiziente Sanierung gesetzt werden.

4.3.4 Tatsächlich realisierte Einsparung durch Sanierung

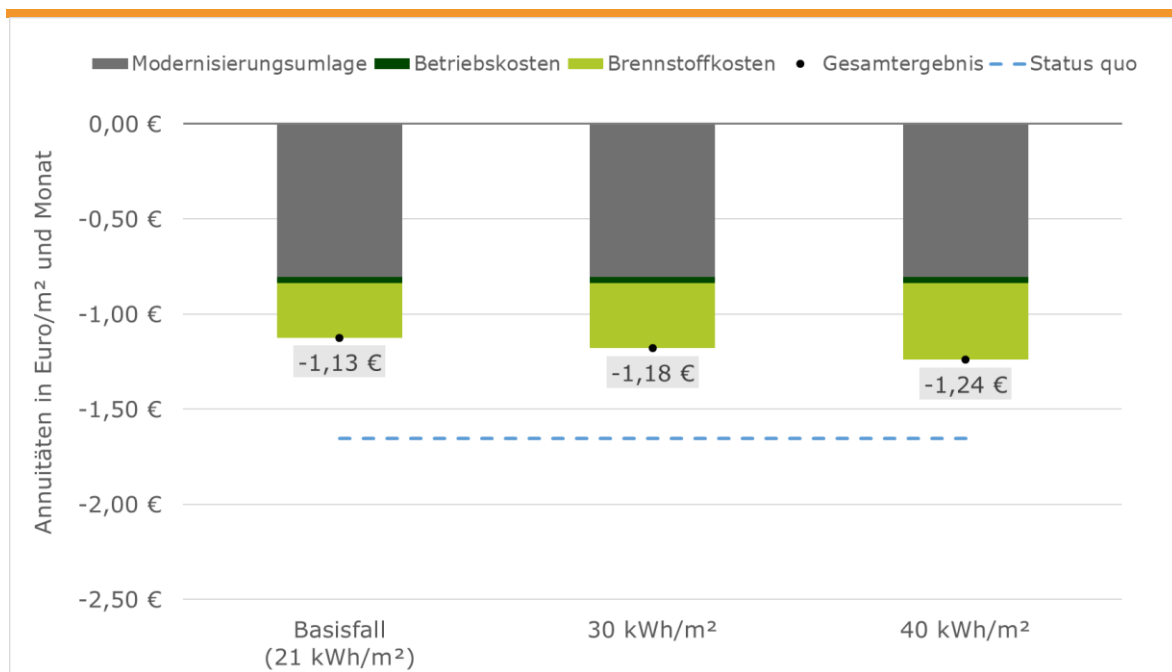
Die im Basisfall dargestellten Ergebnisse sind maßgeblich davon abhängig, dass die unterstellten Reduktionen im Wärmebedarf der Gebäude auch in der Realität erreicht werden. Wie in Kapitel 3.2 dargestellt, sind die dargestellten Werte bereits verbrauchsbereinigt, enthalten demnach also bereits Annahmen zum Nutzer*innen-Verhalten. Da dieses Verhalten sehr individuell ausfällt, weichen die tatsächlich realisierten Einsparungen durch die Sanierung von den angenommenen Werten ab.

Heizen Mieter*innen beispielsweise vor der Sanierung ohnehin weniger als angenommen (Prebound-Effekt), sind auch die Einsparpotenziale und demnach die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen aus Mieter*innen-Sicht reduziert. Neben den bereits ausführlich beschriebenen verhaltensabhängigen Aspekten sind auch die Auslegung und der Betrieb der Heizungsanlage mitentscheidend für die tatsächlichen Einspareffekte. So können beispielsweise durch einen hydraulischen Ab-

gleich des Heizungssystems im Schnitt 7,5 % Energieeinsparung realisiert werden. Dennoch weisen nur etwa 15 % der Wohngebäude einen solchen Abgleich vor (Mailach et al. 2019). In vermieteten Wohngebäuden kann dies unter anderem darauf zurückzuführen sein, dass Vermieter*innen keinen finanziellen Anreiz haben, eine solche (Kosten verursachende) Optimierung durchzuführen, da die Refinanzierung durch die Modernisierungumlage unabhängig von der tatsächlich realisierten Einsparung ist.

Im Basisfall wurde bei der ambitionierten Sanierungsvariante eine Reduktion des Gesamtwärmebedarfs von 164 auf 47 kWh pro m² und Jahr unterstellt. Der Großteil der Einsparungen (86 %) geht auf die Reduktion der Heizenergie zurück, welche sich von 122 auf 21 kWh pro m² und Jahr reduziert. Die folgende Abbildung zeigt die Wirtschaftlichkeit aus Sicht der Mieter*innen für die ambitionierte Sanierung in Abhängigkeit vom Raumwärmebedarf nach der Sanierung.

Abbildung 15: Auswirkungen des Ist-Raumwärmebedarfs nach Sanierung auf Mieter*innen



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

Raumwärmebedarf Status quo: 122 kWh/(m²*a).

Gebäudetyp: GMH_B, ambitionierte Sanierung, Wärmeerzeuger: Luft-Wärmepumpe.

Fällt die Einsparung des Raumwärmebedarfs geringer aus als angenommen, sinkt die Wirtschaftlichkeit aus Sicht der Mieter*innen. Den geringeren Einsparungen steht die gleiche Mieterhöhung gegenüber. Allerdings bleibt die Wirtschaftlichkeit der ambitionierten Sanierung auch bei einer Verdopplung des Raumwärmebedarfs nach Sanierung bestehen, bei welcher Mieter*innen im Vergleich zum Basisfall zusätzliche Brennstoffkosten in Höhe von 0,11 Euro pro m² und Monat tragen. Deutlich höhere Abweichungen als eine Verdopplung des Raumwärmebedarfs erscheinen selbst bei mangelhafter baulicher Umsetzung der Maßnahmen unrealistisch, zumal die installierte Luft-Wärmepumpe aufgrund der festgelegten Leistungsklasse nur gewisse Mengen an Energie bereitstellen kann (vgl. Kapitel 3.2).

Auch im Status quo vor der Sanierung kann der Raumwärmebedarf in Abhängigkeit von Nutzer*innenverhalten und technischer Fahrweise der Heizungsanlage

schwanken. Die folgende Abbildung zeigt die Änderung des Status quo in Abhängigkeit vom tatsächlichen Verbrauch vor der Sanierung. Als Referenz eingezeichnet ist die ambitionierte Sanierung im Basisfall.

Abbildung 16: Auswirkungen des Ist-Raumwärmebedarfs vor Sanierung auf Mieter*innen



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

Raumwärmebedarf Ambitioniert: 21 kWh/(m²*a).

Gebäudetyp: GMH_B, Status quo, Wärmeerzeuger: Niedertemperatur-Erdgaskessel.

Aus der Abbildung wird deutlich, dass die ambitionierte Sanierung auch dann aus Sicht der Mieter*innen zumindest kostenneutral bleibt, wenn der Raumwärmebedarf vor Sanierung um mehr als 40 kWh pro m² geringer ausfällt als im Basisfall angenommen.

Es bleibt zu beachten, dass Mieter*innen, die vor der Sanierung einen hohen Wärmeverbrauch aufwiesen, dies tendenziell auch nach Sanierung tun würden. Dennoch zeigt das Ergebnis, dass auch diejenigen Haushalte, welche sehr sparsam heizen, von der ambitionierten Sanierung zumindest nicht benachteiligt werden, solange die übrigen Annahmen (insbesondere die Inanspruchnahme der Fördermittel) bestehen bleiben.

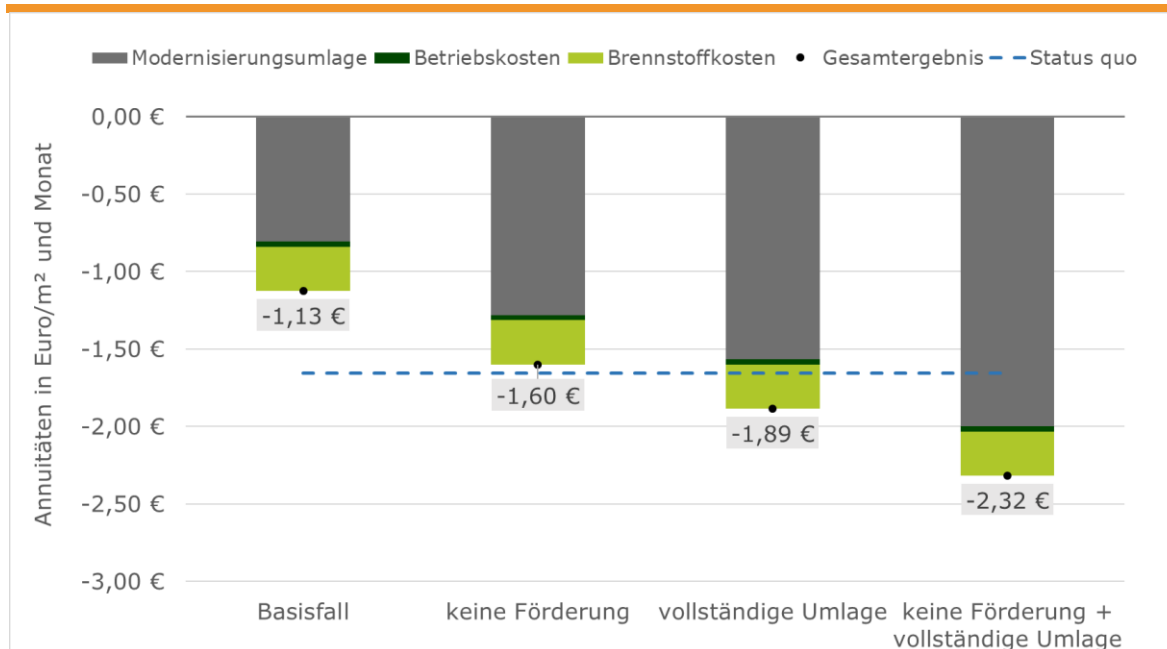
4.3.5 Zusammenwirken der Einflussfaktoren aus Sicht der Akteure

Ziel der vorangegangenen Kapitel war es, einen Überblick über relevante Einflussfaktoren auf die Verteilung von Kosten und Nutzen energetischer Sanierungen auf Mieter*innen und Vermieter*innen zu gewinnen. Die beschriebenen Effekte müssen in der Realität jedoch keinesfalls losgelöst voneinander auftreten. Vielmehr können sie sich in der Praxis je nach Wirkrichtung verstärken oder abschwächen.

Im Basisfall wurde angenommen, dass die ambitionierte Sanierung unter Inanspruchnahme von Fördermitteln umgesetzt wird. Zudem wurden bei der Berechnung der Modernisierungsumlage hypothetische Instandhaltungskosten abgezogen (vgl. Kapitel 4.1.1). In der folgenden Abbildung ist dargestellt, wie sich die

Kosten für Mieter*innen ausgehend vom Basisfall verändern, wenn keine Förderung in Anspruch genommen wird (vgl. Kapitel 4.3.1). Anschließend wird unterstellt, dass die Investitionskosten vollständig und ohne Abzug von Instandhaltungskosten als Modernisierungskosten umgelegt werden (vgl. Kapitel 4.3.2). Im letzten Fall treten die beiden Effekte **gleichzeitig** auf.

Abbildung 17: Zusammenwirken der Einflussfaktoren aus Perspektive der Mieter*innen



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

Gebäudetyp: GMH_B, Ambitionierte Sanierung, Wärmeerzeuger: Luft-Wärmepumpe.

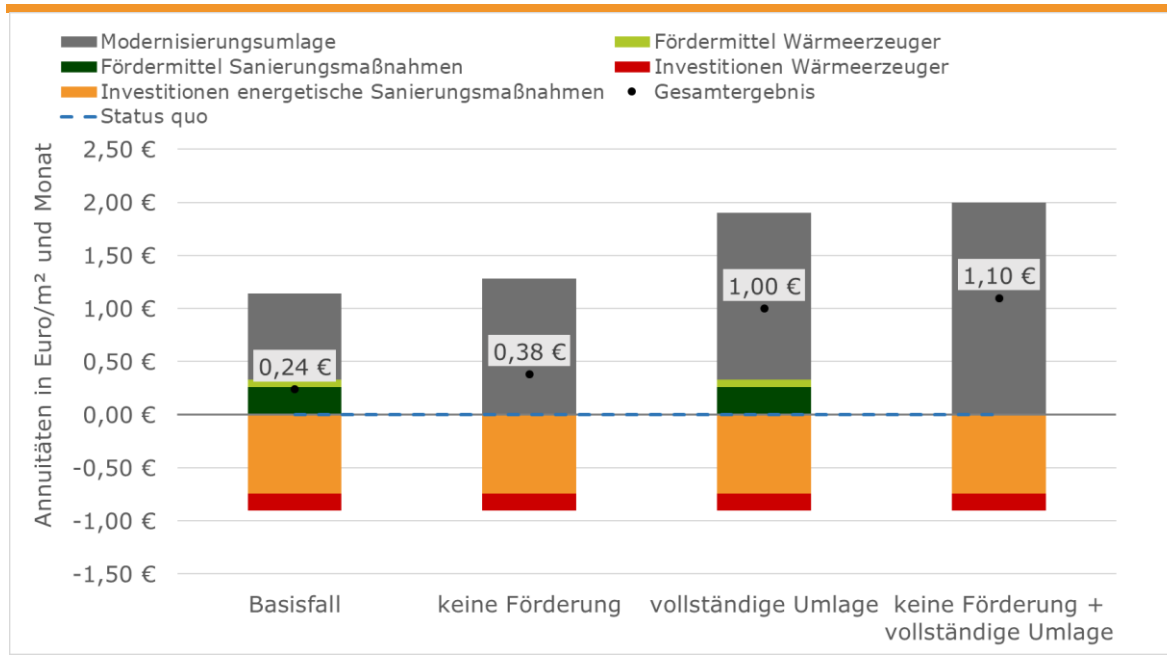
Während die ambitionierte Sanierung auch bei fehlender Inanspruchnahme von Fördermitteln vorteilhaft bleibt, geht sie im Fall einer vollen Umlage der Kosten auf die Mieter*innen bereits mit Mehrkosten gegenüber dem Status quo einher. Wirken beide Effekte zusammen, geht die ambitionierte Sanierung gegenüber dem Status quo mit einer deutlichen Mehrbelastung einher. Hierbei gilt es zu beachten, dass die Belastung ohne Kappungsgrenze nach BGB (vgl. Kapitel 2.1.2) noch höher ausfallen würde. In dem Fall würde die Modernisierungsumlage die im Beispiel geltende Höhe von 2 Euro übersteigen.

Das Beispiel macht deutlich, wie stark aus Sicht der Mieter*innen die Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungsmaßnahmen von den in den vorigen Kapiteln beschriebenen Einflussfaktoren und ihrer Umsetzung in der Praxis abhängt.

In den Berechnungen sind etwaige Effekte höherer Sanierungskosten oder einer niedrigeren tatsächlichen Einsparung nicht inbegriffen, welche die Wirtschaftlichkeit der ambitionierten Sanierung weiter reduzieren könnten. Während Vermieter*innen nur einen vergleichbar geringen Einfluss auf die letztgenannten Faktoren haben, können Sie über die Fördermittelanspruchnahme und die Umlagepraxis maßgeblich beeinflussen, ob und wie sozialverträglich eine ambitionierte energetische Sanierung umzusetzen ist.

Ein Blick auf die gleichen Berechnungen aus Perspektive der Vermieter*innen zeigt allerdings, dass sich aus rein ökonomischen Gründen kaum Anreize für sozialverträgliche Sanierung unter Inanspruchnahme von Fördermitteln und angemessenem Abzug der Instandhaltungskosten bieten (vgl. Abbildung 18).

Abbildung 18: Zusammenwirken der Einflussfaktoren aus Perspektive der Vermieter*innen



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

Gebäudetyp: GMH_B, Ambitionierte Sanierung, Wärmerezeuger: Luft-Wärmepumpe.

Vermieter*innen profitieren im Gegenteil naturgemäß von der höheren Modernisierungsumlage aber auch von dem Verzicht auf Fördermittel. Trotz der greifenden Kappungsgrenze der Modernisierungsumlage bei 2 Euro pro m² und Monat geht die ambitionierte Sanierung für Vermieter*innen im rechten Fall mit annuitätischen Mehreinnahmen von 1,10 Euro pro m² und Monat einher. Vermieter*innen haben demnach durchaus Anreize umfassend energetisch zu modernisieren. Dies ist allerdings insbesondere unter den Umständen der Fall, die für die Mieter*innen hohe Mehrbelastungen bedeuten (vgl. Abbildung 17).

4.4 Regulatorische Einflussmöglichkeiten

Ausgehend von den in Kapitel 4.3.5 dargestellten Ergebnissen sollen im Folgenden die Auswirkung aktuell in der Diskussion stehender regulatorischer Rahmenbedingungen auf die Ergebnisse analysiert werden. Dies umfasst zum einen die Debatte um die Verteilung der CO₂-Kosten zwischen Mieter*innen und Vermieter*innen und zum anderen die Wirkung einer reduzierten Kappungsgrenze für die Modernisierungsumlage wie im Fall des inzwischen nicht mehr gültigen Berliner Mietendeckels (vgl. Infokasten 1).

4.4.1 Verteilung der CO₂-Kosten auf Mieter*innen und Vermieter*innen

Mit Einführung der CO₂-Bepreisung im Gebäudesektor zum 01. Januar 2021 werden für das Heizen und die Bereitstellung von Warmwasser aus fossilen Quellen

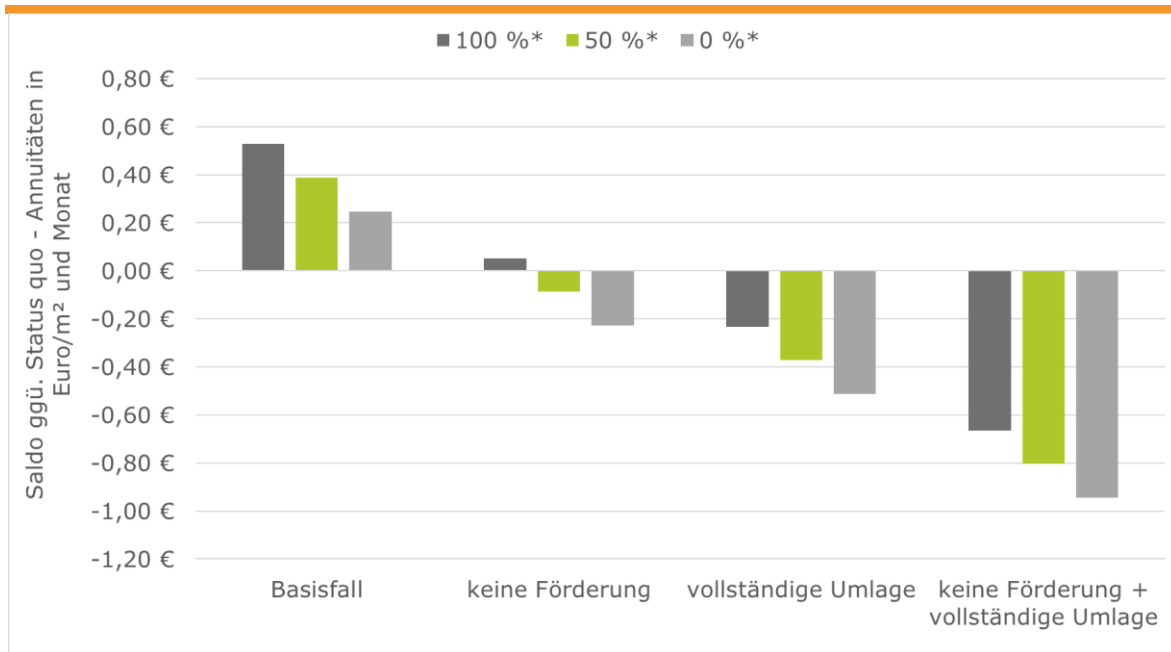
zusätzliche Kosten fällig. Stand Juni 2021 werden diese vollständig von den Endverbraucher*innen, also den Mieter*innen, getragen. Kritiker*innen bemängeln, dass die durch Einführung der CO₂-Bepreisung angedachte Lenkungswirkung nicht erzielt wird, da Vermieter*innen keine zusätzlichen Kosten tragen und daher keine ökonomischen Anreize zu einem Heizungswechsel oder einer Dämmung der Gebäudehülle haben. Befürworter*innen der aktuellen Regelung verweisen im Gegenzug auf das Verursacherprinzip (vgl. z.B. CDU/CSU 2021). Vermieter*innen hätten keinen Einfluss auf das Heizverhalten der Mieter*innen und müssten daher auch nicht für die entstehenden Kosten aufkommen.

Die Höhe der CO₂-Bepreisung ist direkt an den Primärenergieeinsatz sowie die CO₂-Intensität der eingesetzten Brennstoffe gekoppelt. Mieter*innen in bereits energetisch ertüchtigten Gebäuden werden demnach weniger stark von der CO₂-Bepreisung belastet als Mieter*innen in fossil geheizten und schlecht gedämmten Gebäuden. Da einkommensschwache Haushalte insbesondere in letzteren Gebäuden leben (Bleckmann et al. 2016), ist die Verteilung der CO₂-Bepreisung auch relevant in Hinblick auf eine gerechte Verteilung der Klimaschutzkosten insgesamt. Auch aus diesem Grund hat sich in den letzten Monaten eine politische Debatte über die Verteilung der CO₂-Kosten im Mietwohnsegment entwickelt. Ein Vorschlag sieht vor, die Kosten zu gleichen Teilen auf Mieter*innen und Vermieter*innen zu verteilen (Keimeyer et al. 2020). Vermieter*innen haben somit neben der Modernisierungsumlage einen weiteren Anreiz, in die energetische Erüchtigung des Gebäudes zu investieren und die Heizungsanlage auf erneuerbare Energien umzurüsten. Anderen geht diese Regelung nicht weit genug. Mieter*innen hätten ohnehin aufgrund der Brennstoffkosten einen Anreiz zum energiesparenden Verhalten. Der CO₂-Preis sollte vollständig von Vermieter*innen getragen werden, da nur diese die investiven Maßnahmen zur Verringerung der CO₂-Emissionen beeinflussen könnten (Deutscher Mieterbund 2020).

Die folgende Abbildung zeigt die Auswirkungen unterschiedlicher Verteilungsregeln auf Mieter*innen und Vermieter*innen ausgehend von den Ergebnissen aus Kapitel 4.3.5, in welchem die Kosten vollständig von den Mieter*innen getragen werden. Da in den beiden Sanierungsszenarien Luft-Wärmepumpen eingesetzt werden, fallen hier keine CO₂-Kosten an, die Aufteilung der Kosten beeinflusst demnach lediglich die Kosten und Einnahmen im Status quo und somit die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen im Verhältnis zu diesem. Die unterstellte Entwicklung des CO₂-Preises kann Tabelle 10 entnommen werden.

Anders als in den bisherigen Darstellungen wird in dieser Grafik die Differenz von ambitionierter Sanierung zum Status quo dargestellt. Diese bildet sich als Saldo der Kosten in den beiden Fällen. Eine positive Differenz bedeutet, dass die ambitionierte Sanierung die Mieter*innen um den gezeigten Betrag gegenüber dem Status quo besserstellt.

Abbildung 19: Wirtschaftlichkeit der ambitionierten Sanierung im Vergleich zum Status quo (Saldo) unter verschiedenen CO₂-Kostenverteilungen aus Sicht der Mieter*innen



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

*Anteil der CO₂-Kosten, die von Mieter*innen getragen werden.

Gebäudetyp: GMH_B, Wärmeerzeuger Ambitionierte Sanierung: Luft-Wärmepumpe, Wärmeerzeuger Status quo: Niedertemperatur-Erdgaskessel.

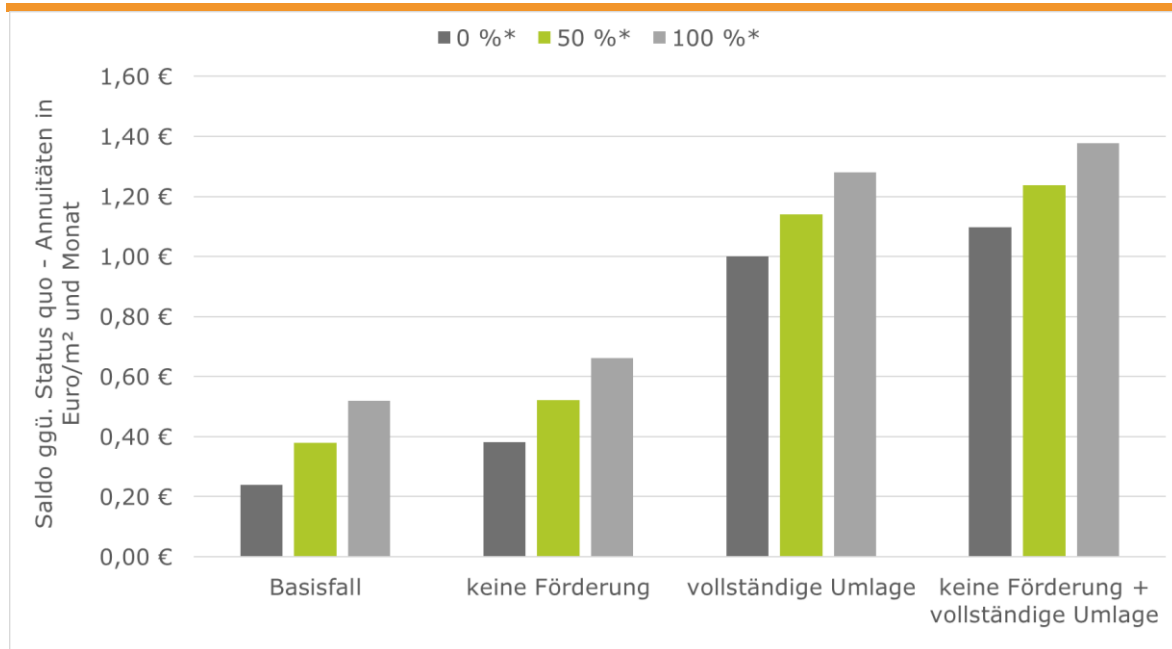
Eine vollständige Verteilung der CO₂-Kosten auf die Vermieter*innen führt bei den Mieter*innen im unsanierten Status quo zu einer Entlastung von 0,28 Euro pro m² und Monat. Dennoch ist auch bei einer völligen Befreiung von den CO₂-Kosten die ambitionierte Sanierung im Basisfall vorteilhaft gegenüber dem Status quo. Aus der Abbildung wird allerdings deutlich, dass die ambitionierte Sanierung ohne Förderung durch eine abweichende Verteilung der CO₂-Kosten für Mieter*innen teurer ausfällt, als der Status quo. Für die weiteren beiden Fälle erhöhen sich die Mehrkosten der ambitionierten Sanierung gegenüber dem Status quo weiter, wenn höhere Anteile der CO₂-Kosten von den Vermieter*innen getragen werden.⁷ Aus der Grafik wird darüber hinaus ersichtlich, dass die Auswirkungen der CO₂-Preisverteilung aus Sicht der Mieter*innen deutlich geringer ausfallen als die Effekte von Fördermittelinanspruchnahme und Umlagepraxis.

Für Vermieter*innen ergibt sich ein anderes Bild. Können die CO₂-Kosten nicht mehr vollständig durchgereicht, sondern müssen zur Hälfte oder vollständig von ihnen getragen werden, steigen die Kosten im Status quo für die Vermieter*innen. Beide Sanierungsszenarien gewinnen somit an Attraktivität. Ausgehend vom Basisfall steigt die Vorteilhaftigkeit der ambitionierten Sanierung weiter an. Eine

⁷ Es ist wichtig zu beachten, dass die Kosten, welche mit der ambitionierten Sanierung für Mieter*innen einhergehen, sich durch die unterschiedliche Verteilung der CO₂-Kosten nicht ändern. Was sich ändert, ist die Differenz zum Status Quo. Grundsätzlich entlastet eine Verteilung der CO₂-Kosten hin zu den Vermieter*innen die Mieter*innen in jedem Fall. Aus den Ergebnissen wird allerdings deutlich, dass die ambitionierte Sanierung für Mieter*innen umso attraktiver ist, umso höher ihr Anteil an den CO₂-Kosten liegt. Dies gilt in reduzierter Weise auch für ambitionierte Sanierungen ohne Wechsel zu erneuerbaren Energiequellen, da sich auch hier die Brennstoffverbräuche und dementsprechend die CO₂-Kosten durch die Sanierung reduzieren.

Umverteilung der CO₂-Kosten auf Vermieter*innen kann demnach zu zusätzlichen Anreizen für energetische Sanierungsmaßnahmen und Heizungswechsel hin zu erneuerbaren Energien führen.

Abbildung 20: Wirtschaftlichkeit der ambitionierten Sanierung im Vergleich zum Status quo (Saldo) unter verschiedenen CO₂-Kostenverteilungen aus Sicht der Vermieter*innen



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

*Anteil der CO₂-Kosten, die von Vermieter*innen getragen werden.

Gebäudetyp: GMH_B, Wärmeerzeuger Ambitionierte Sanierung: Luft-Wärmepumpe, Wärmeerzeuger Status quo: Niedertemperatur-Erdgaskessel.

Abbildung 20 macht allerdings auch deutlich, dass eine teilweise oder vollständige Verteilung der CO₂-Kosten auf die Vermieter*innen diese nicht dazu bewegt, sozialverträglich (also unter Inanspruchnahme von Fördermitteln und mit Abzug hypothetischer Instandhaltungskosten) zu sanieren. Vielmehr sorgt sie für grundsätzliche Anreize energetisch zu sanieren, wobei die Frage der konkreten Umsetzung (Fördermittelinanspruchnahme, Umlagepraxis) unberührt bleibt.

Neben den beschriebenen Ansätzen zur Verteilung der CO₂-Bepreisung gibt es auch den Vorschlag, die Aufteilung der Kosten an den Sanierungszustand des Gebäudes anzupassen (Deutsche Energie-Agentur 2021). Demnach müssten Vermieter*innen in besonders schlecht gedämmten Gebäuden mit hohen Energieverbräuchen die CO₂-Kosten vollständig tragen. Mit steigender Energieeffizienzklasse würde die Kostenübernahme stufenweise auf die Mieter*innen übergehen. Dies hätte den Vorteil, dass vor allem Vermieter*innen von Gebäuden in schlechtem energetischem Zustand Anreize hätten, Sanierungsmaßnahmen durchzuführen.

Neben der Verteilung hat auch die **Höhe des CO₂-Preises** einen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der ambitionierten Sanierung aus Sicht der Akteure, zumindest dann, wenn die Kosten teilweise oder vollständig tragen müssen (siehe oben). Für die Mieter*innen zeigt sich hierbei allerdings, dass die maßgebliche Einflussgröße auf die Wirtschaftlichkeit der Sanierung nicht der CO₂-Preis, sondern die Brennstoffkosten sind. Im Status quo machen letztere über 80 % der Gesamtkosten

aus (CO₂-Kosten: 17 %). Im Fall der ambitionierten Sanierung sinken die Brennstoffkosten um 1,06 Euro pro m² und Monat gegenüber einer Reduktion der CO₂-Kosten von 0,28 Euro pro m² und Monat. Selbst bei einer Verdopplung des CO₂-Preises auf 500 Euro in 2050 (ausgehend von 250 Euro im Basisfall) würden die Einspareffekte bei den Brennstoffkosten weiterhin die maßgebliche Einflussgröße auf die Wirtschaftlichkeit aus Sicht der Mieter*innen bleiben.

Für Vermieter*innen hat die Höhe des CO₂-Preises nur dann einen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen, wenn sie an den Kosten beteiligt werden. Im Fall höherer CO₂-Preise werden energetische Sanierungen dann für Vermieter*innen attraktiver. Bei einem Wechsel zu CO₂-freien Heizungstechnologien (wie der hier angenommenen Wärmepumpe) ist dieser Effekt für die ambitionierte und Standard-Sanierung gleich groß. Wenn auch im sanierten Zustand CO₂-Kosten anfallen, gewinnt dagegen die ambitionierte Sanierung gegenüber der Sanierung auf Standard-Niveau weiter an Attraktivität.

4.4.2 Zusätzliche Kappung der Modernisierungsumlage

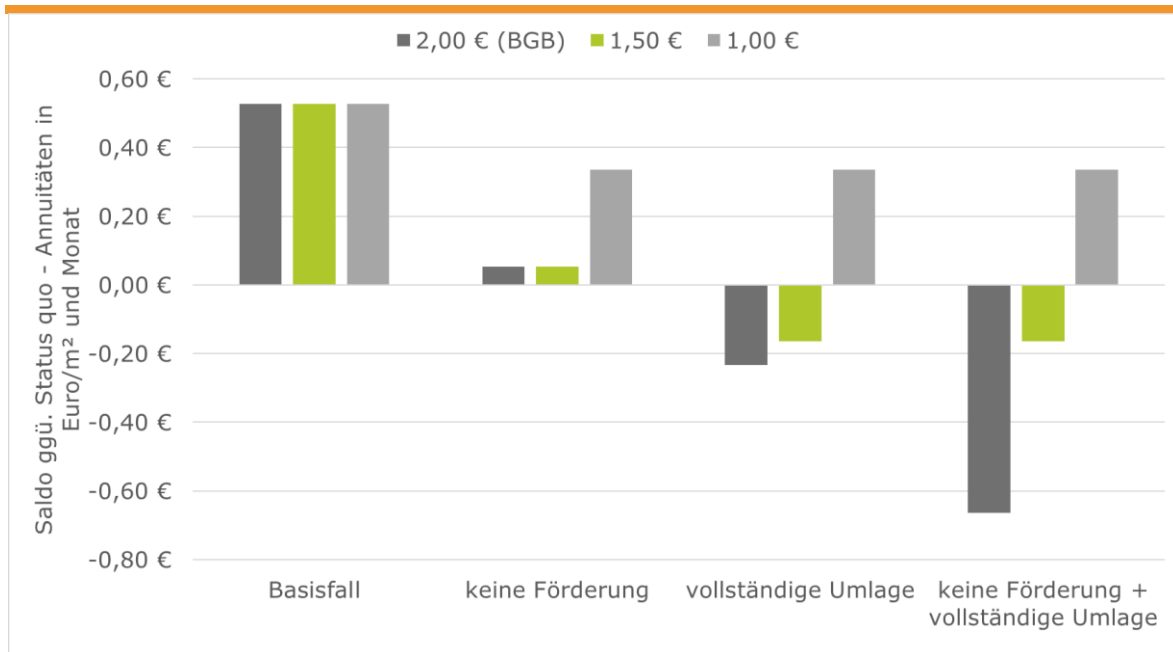
Durch eine zusätzliche Kappung der Modernisierungsumlage unterhalb der im BGB festgelegten und im Basisfall angewandten Schwelle von 2,00 Euro pro m² und Monat können Vermieter*innen einen geringeren Anteil der Investitionskosten auf die Mieter*innen umlegen. Im Folgenden soll die Wirkung einer Kappung der Modernisierungsumlage auf 1,50 Euro bzw. 1,00 Euro pro m² und Monat untersucht werden.

Eine Kappung ist aus Mieter*innen-Sicht vor allem in den Fällen relevant, wo die finanzielle Bewertung bisher negativ ist. Dies sind insbesondere die Sanierungsfälle mit vollständiger Umlage mit oder ohne Fördermittelinanspruchnahme, bei denen die umgelegten Kosten bei deutlich über einem Euro pro m² und Monat liegen.

Abbildung 21 zeigt, dass eine Kappungsgrenze von 1,50 Euro pro m² und Monat bereits dafür sorgt, dass die Mehrbelastungen von Mieter*innen bei vollständiger Umlage der Investitionskosten und insbesondere bei gleichzeitig fehlender Inanspruchnahme von Fördermitteln deutlich reduziert werden. Die Mehrkosten gegenüber dem Status quo sinken von 0,66 Euro pro m² im Fall der Kappungsgrenze nach BGB auf 0,16 Euro pro m² und Monat. Sinkt die Kappungsgrenze weiter auf 1,00 Euro pro m² und Monat ist die ambitionierte Sanierung für Mieter*innen stets vorteilhaft, völlig unabhängig vom Verhalten der Vermieter*innen. Der Basisfall, in welchem die Kappungsgrenze aufgrund der Annahmen zu Umlagepraxis und Fördermittelinanspruchnahme nicht greift, geht jedoch weiterhin gegenüber den übrigen Fällen mit den geringsten Kosten einher und bleibt daher aus Mieter*innen-Sicht der vorteilhafteste Fall.

Abbildung 22 zeigt die Auswirkungen der unterschiedlichen Kappungsgrenzen aus Sicht der Vermieter*innen. Zunächst wird deutlich, dass das Gesamtergebnis der Vermieter*innen mit sinkendem Niveau der Kappungsgrenze schlechter ausfällt, da sie einen geringeren Anteil der Investitionskosten auf die Mieter*innen umlegen können. Zugleich fällt auf, dass das Gesamtergebnis auch bei der Kappungsgrenze von 1,00 Euro positiv bleibt. Die ambitionierte Sanierung ist also auch in diesem Fall vorteilhaft gegenüber dem Status quo.

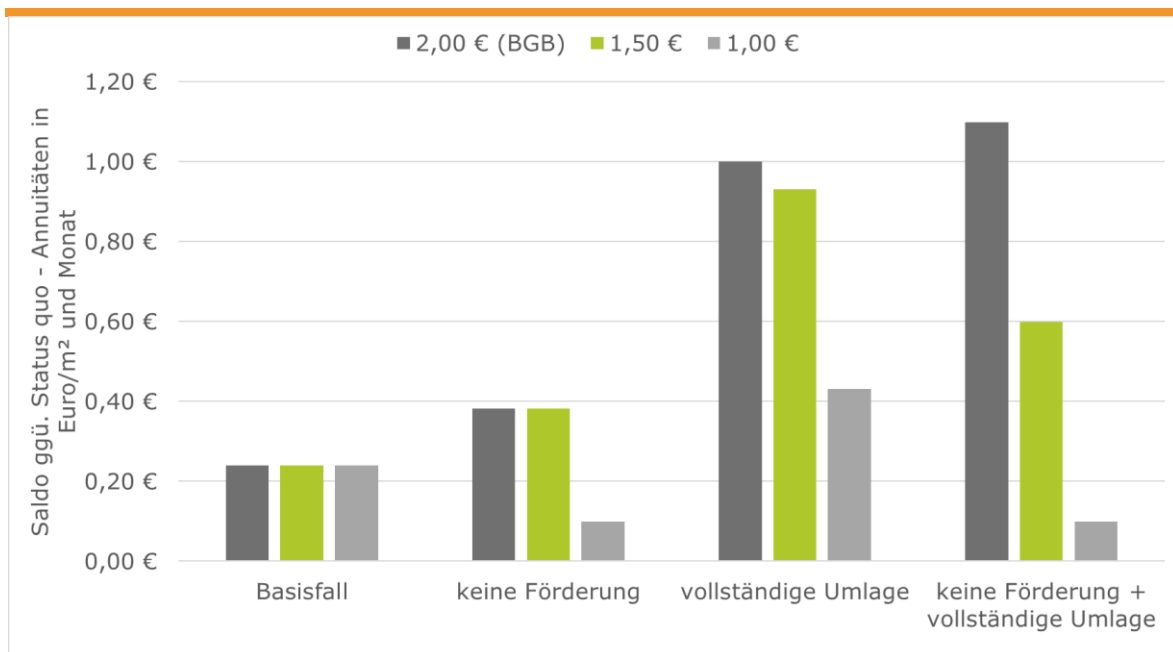
Abbildung 21: Wirtschaftlichkeit der ambitionierten Sanierung im Vergleich zum Status quo (Saldo) unter verschiedenen Kappungsgrenzen aus Sicht der Mieter*innen



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

Gebäudetyp: GMH_B, Wärmeerzeuger Ambitionierte Sanierung: Luft-Wärmepumpe, Wärmeerzeuger Status quo: Niedertemperatur-Erdgaskessel.

Abbildung 22: Wirtschaftlichkeit der ambitionierten Sanierung im Vergleich zum Status quo (Saldo) unter verschiedenen Kappungsgrenzen aus Sicht der Vermieter*innen



Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW, 2021

Gebäudetyp: GMH_B, Wärmeerzeuger Ambitionierte Sanierung: Luft-Wärmepumpe, Wärmeerzeuger Status quo: Niedertemperatur-Erdgaskessel.

Mit reduzierter Kappungsgrenze sinkt ebenfalls die Vorteilhaftigkeit einer für Mieter*innen ungünstigen Praxis bezüglich der Inanspruchnahme von Fördermitteln. Während eine höchstmögliche Umlage der Kosten für Vermieter*innen stets positiv bleibt, geht der Verzicht auf Fördermittel bei einer Kappungsgrenze von 1 Euro pro m² mit geringeren Einnahmen einher. Die niedrige Kappungsgrenze sorgt somit dafür, dass Vermieter*innen einen eigenen ökonomischen Anreiz haben, Fördermittel in Anspruch zu nehmen und die Sanierung damit aus Perspektive der Mieter*innen sozialverträglicher zu gestalten (vgl. Abbildung 21).

Wichtig: Neben den hier gezeigten Effekten kann eine zusätzliche Kappung der Modernisierungsumlage weitere Auswirkungen haben, welche im Modell nicht betrachtet werden können. So können sich Vermieter*innen aufgrund der verringerten Umlagefähigkeit vollständig gegen eine energetische Sanierung oder für eine Sanierung auf ein niedrigeres energetisches Niveau entscheiden, da bei dieser ein höherer Anteil der Kosten umgelegt werden kann. Somit kann sich die Kappung ggf. auch negativ auf das Sanierungsniveau auswirken.

5 Fazit und Handlungsempfehlungen

5.1 Hintergrund und Methode

Die vorliegende Untersuchung zielt darauf ab, die Kosten und Nutzen der energetischen Sanierung von Wohngebäuden in Berlin quantitativ zu bewerten und die Verteilung dieser Kosten und Nutzen auf Mieter*innen und Vermieter*innen zu beleuchten. Dabei wurden die geltenden Rahmenbedingungen gezielt in den Blick genommen und die Einflüsse verschiedenster praxisrelevanter Berechnungsparameter untersucht.

Die oft langfristigen Planungs- und Investitionshorizonte der Gebäudeeigentümer*innen sowie die dynamischen Entwicklungen einiger zentraler Kostenpositionen in der Wirtschaftlichkeitsbewertung begründen die Wahl der Annuitätenmethode als Bewertungsinstrument. Dieses Vorgehen erlaubt den Vergleich verschiedener Sanierungszustände und verschiedener Wärmeerzeugungstechnologien zur Deckung der jeweiligen Raumwärme- und Warmwasserbedarfe, da für jede Investitionsalternative alle Zahlungsströme berücksichtigt werden und der gleiche Betrachtungszeitraum von 20 Jahren festgelegt wird.

Der Datenbedarf für die Wirtschaftlichkeitsbewertung energetischer Gebäudesanierungen ist sehr hoch. Neben den Investitionskosten für spezifische und detailliert beschriebene Sanierungszustände, fließen in die Berechnungen ebenfalls Investitionskosten für die verschiedenen Wärmeerzeugungstechnologien ein. Für eine adäquate Berücksichtigung dynamischer Entwicklungen werden Preisentwicklungsraten für zentrale Kostenpositionen, wie bspw. die Brennstoffkosten der verschiedenen Wärmeerzeuger oder für den CO₂-Preis berücksichtigt. Aufgrund der Vielzahl von Inputdaten und der vielfältigen Interdependenzen in den Berechnungen sind die Ergebnisse mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Diesen Unsicherheiten sind wir mit Sensitivitätsanalysen für zentrale Rechengrößen begegnet und konnten daraus auch wichtige Erkenntnisse für die Einordnung der Berechnungsergebnisse und für die Ableitung von Handlungsempfehlungen gewinnen.

5.2 Modellergebnisse im Basisfall

Im Basisfall wird davon ausgegangen, dass Vermieter*innen für ihre Investitionen in Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle und in neue Wärmeerzeuger die verfügbaren Fördermittel in Anspruch nehmen sowie die verbleibenden Kosten detailliert in Instandhaltungs- und Modernisierungskosten aufschlüsseln und nur letztere auf die Mieter*innen umlegen. In diesem Basisfall fallen die Gesamtkosten für Mieter*innen sowohl bei der Standard- als auch bei der ambitionierten Sanierung geringer aus als im unsanierten Status quo. Die eingesparten Heizkosten durch die verringerten Wärmebedarfe und durch günstigere Brennstoffkosten der Luft-Wärmepumpen gegenüber den Niedertemperatur-Erdgaskesseln können die Mieterhöhung durch die Modernisierungsumlage kompensieren. Ein ambitioniertes Sanierungsniveau verbessert dabei das Ergebnis nochmals deutlich. Dieses Ergebnis spricht grundsätzlich dafür, dass rein energetische Sanierungsmaßnahmen keine zusätzliche Belastung für Mieter*innen darstellen müssen. Auch Vermieter*innen können ihre Investitionskosten durch die Inanspruchnahme von Fördermitteln und durch die geltenden Regelungen zur Umlage von Modernisierungskosten auf die Mieter*innen refinanzieren und erzielen positive Ergebnisse.

Die in der Berliner Wärmestrategie (Dunkelberg et al. 2021) und in der Machbarkeitsstudie (Hirschl et al. 2021) präferierten Heizungstechnologien der Fernwärme und der Wärmepumpen erreichen in unseren Modellrechnungen positive Ergebnisse für Mieter*innen und Vermieter*innen. Sie sind in den beiden Sanierungsszenarien kosteneffizient und wettbewerbsfähig zu den Gaskesseln, deren Brennstoffkosten als stark steigend angenommen und zusätzlich mit CO₂-Kosten belastet werden. Die Unterschiede zwischen der Fernwärme und der Luft-Wärmepumpe sind in Summe gering, aber mit Blick auf die Verteilung der Kosten und Nutzen interessant. Aus Sicht der Vermieter*innen ist der Fernwärmeanschluss die günstigste Versorgungsoption, obwohl damit für Mieter*innen um ca. 18 % höhere Gesamtkosten verbunden sind. Hier wird das Vermieter*innen-Mieter*innen-Dilemma deutlich, denn es bestehen mangels Bezug zu den Brennstoffkosten keine Anreize für Vermieter*innen in die insgesamt günstigste Technologie, hier die Luft-Wärmepumpe, zu investieren. Hohe Investitionskosten, die durch Förderungen und die Modernisierungsumlage für die Vermieter*innen finanzierbar sind, sowie die längere Lebensdauer einer Wärmeübergabestation gegenüber einem Gaskessel oder einer Wärmepumpe sind für Vermieter*innen im Rahmen unserer Untersuchung die ausschlaggebenden Entscheidungskriterien. Die Differenz in den Gesamtergebnissen für die Mieter*innen und für die Vermieter*innen könnte in der Praxis geringer ausfallen, da Luft-Wärmepumpen in sanierten Mehrfamilienhäusern zwar das notwendige Temperaturniveau für die Heizung aufweisen und aufgrund ihrer effizienten Jahresarbeitszahlen auch kostengünstig arbeiten. Dennoch sind häufig wohl Spitzenlastkessel notwendig oder zumindest sinnvoll, um die höheren Temperaturniveaus für den Warmwasserbedarf und an sehr kalten Tagen zu decken. Hierfür steigen in der Praxis die Investitions- und Brennstoffkosten, weil diese für die Gaskessel im angenommenen Betrachtungszeitraum über denen der Wärmepumpen selbst liegen. Alternativ kann auch eine strombasierte Bereitstellung von Trinkwarmwasser über Durchlauferhitzer vorliegen. Diese Technologiekombinationen zur Wärmeversorgung wurden im Rechenmodell nicht betrachtet.

5.3 Großer Einfluss von Fördermitteln und Umlagepraxis

Die angenommene Fördermittelinanspruchnahme der Vermieter*innen und die als idealtypisch angenommene Umlagepraxis sind zentrale Einflussfaktoren für die Kostenbewertung aus Sicht der Mieter*innen. Nehmen die Vermieter*innen keine Fördermittel für die Sanierung und den Wechsel des Wärmeerzeugers in Anspruch, so steigt die Mieterhöhung durch die Modernisierungsumlage und damit die Belastung der Mieter*innen deutlich. Dieses Ergebnis zeigt auf, dass die zur Verfügung stehenden Fördermittel nicht nur als Anreiz für Investitionen in nachhaltige Gebäudesanierungen wichtig sind, sondern auch, um die Belastung der Mieter*innen durch die Sanierungsaktivitäten zu mindern.

Ein ähnlicher Effekt ergibt sich bei der Variation der Umlagepraxis im Rechenmodell. Im Basisfall wird angenommen, dass die Vermieter*innen ihre Investitionskosten entsprechend den gesetzlichen Vorgaben in Instandhaltungskosten und in umlagefähige Modernisierungskosten aufteilen. Für das Modellgebäude im Basisfall werden so ca. 60 % der Investitionskosten der energieeffizienzbedingten Maßnahmen als umlagefähig erachtet. Je höher der Anteil der umgelegten Kosten in der Praxis ist umso weniger vorteilhaft ist die ambitionierte Sanierung aus Sicht der Mieter*innen. Im Extremfall einer hundertprozentigen Umlage der Investitionskosten ist das Gesamtergebnis für die Mieter*innen schlechter als im unsanierten Status quo. In unserem Fachgespräch mit Berliner Vermieter*innen wurde darauf hingewiesen, dass in der Praxis hohe Bandbreiten bei den umgelegten Investitionskosten bestehen. Die Auswertung des Berliner Mietervereins ermittelt einen durchschnittlichen Umlageanteil von 66,5 % der Gesamtkosten. In fast 27 % der untersuchten Fälle haben die Vermieter*innen keinen Instandhaltungsanteil abgezogen und die gesamten Sanierungskosten umgelegt (Wild 2017, S.9). Darüber hinaus variiert in der Praxis wohl auch die Höhe der prozentualen Umlage: In einigen Fällen würden nur 6 % der umlagefähigen Kosten auf die Jahresmiete umgelegt, statt der gesetzlich vorgegebenen Höchstgrenze von 8 %. Ebenso würde auf soziale Härtefälle eingegangen und teilweise ein noch geringerer Teil umgelegt.

5.4 Sensitivitäten der Modellparameter

Die Investitionskosten selbst weisen in der Praxis ebenfalls eine gewisse Bandbreite auf. Eine realistische Erhöhung der Sanierungskosten um bis zu 50 % durch unvorhergesehene Änderungen der Baumaßnahmen oder steigende Materialpreise verschlechtert das Ergebnis für die Mieter*innen ebenfalls, eine Vorzugswürdigkeit der ambitionierten Sanierungen gegenüber dem unsanierten Status quo bleibt allerdings weiterhin möglich. Gleiches gilt für die Variation der Wärmebedarfe nach der Sanierung. Es wird in dieser Arbeit zwar bereits mit verbrauchskorrigierten Wärmebedarfen gerechnet, dennoch ist in der Praxis auch hier eine Bandbreite der verschiedenen Verhaltensmuster der Mieter*innen beim Heizen und je nach Lage der Wohnung im Gebäude zu beobachten. Unter gegebenen Kostenannahmen muss der Wärmeverbrauch nach einer ambitionierten Sanierung allerdings um ca. das Vierfache höher liegen als nach den Modellrechnungen angenommen wird, damit die Kostenvorteile gegenüber dem unsanierten Status quo aufgewogen werden. Davon ist in der Praxis nicht auszugehen.

Die Berechnungen erfolgen über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren, welcher jedoch für Mieter*innen mitunter nicht entscheidend ist. Vielmehr interessieren sich diese für die Kosten im Jahr oder den Jahren nach der Sanierung und die Frage, ob sie nach Umsetzung der Maßnahmen mehr oder weniger zahlen. Dagegen sind die dargestellten Ergebnisse aufgrund der Betrachtungsdauer stark von der Entwicklung von Brennstoff- und CO₂-Preisen abhängig. Hierbei zeigt sich, dass insbesondere die Entwicklung der Brennstoffpreise fossiler Energieträger und die Erzeugertechnologie im Ausgangszustand vor Sanierung die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen aus Sicht der Mieter*innen maßgeblich beeinflussen. Auch die Höhe des CO₂-Preises hat einen direkten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen aus Akteurssicht. Ob und wie diese die Akteure trifft, ist stark von der Verteilung des CO₂-Preises auf Mieter*innen und Vermieter*innen abhängig. Während die aktuelle Ausgestaltung nur die Mieter*innen belastet und ambitionierte Sanierungen daher aus ihrer Sicht an Vorteilhaftigkeit gewinnen, können durch eine Umverteilung auf die Vermieter*innen zusätzliche Anreize geschaffen werden, in die energetische Sanierung der Gebäudehülle sowie in einen Wechsel zu einer erneuerbaren Erzeugertechnologie der Heizanlage zu investieren.

In der Praxis kann es auch dazu kommen, dass mehrere Rahmenbedingungen in Kombination variieren. Dann kann es dazu kommen, dass eine ambitionierte Sanierung aus Sicht der Mieter*innen teurer ist als der unsanierte Status quo. Allgemeingültige Aussagen über die Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen aus Sicht von Vermieter*innen und Mieter*innen können deshalb nur schwer getroffen werden, und im Einzelfall kann die Bewertung aufgrund vielfacher spezifischer Rahmenbedingungen deutlich vom Basisfall in dieser Studie abweichen.

5.5 Handlungsempfehlungen für das Land Berlin und für den Bund

In der Summe zeigt die Studie, dass sich auch oder sogar gerade ambitionierte energetische Sanierungen für Mieter*innen langfristig häufig lohnen. Voraussetzung hierfür ist insbesondere, dass die verfügbaren Fördermittel in Anspruch genommen werden. Ambitionierte Sanierungen werden in der Praxis bisher selten umgesetzt. Es sollten daher auf Bundes- und Landesebene Ansätze verfolgt werden, die ambitionierte Sanierungen mehr in die Umsetzung bringen bei gleichzeitiger Sicherstellung einer Fördermittelinanspruchnahme und Umlagebegrenzung. Nachfolgend werden zunächst die Handlungsmöglichkeiten für das Land Berlin aufgezeigt. Zudem wird diskutiert, an welchen Hebeln nur der Bund aktiv werden kann um sozialverträglich die Klimaschutzziele im Gebäudebestand zu erreichen.

Berlin hat sich ehrgeizige **Klimaschutzziele** gesetzt. In der Debatte zur Zielerreichung gibt es häufig die Meinung, dass ambitionierte energetische Sanierungen zu teuer und nicht finanzierbar sind. Präferiert wird aus diesem Grund teilweise ein Wechsel des Energieträgers kombiniert mit geringeren Sanierungsniveaus. Unsere Berechnungen zeigen, dass sowohl bei der Beibehaltung von Erdgas als Energieträger als auch bei einem Wechsel zu Fernwärme oder Luft-Wärmepumpen mittel- bis langfristig aus Sicht der Mieter*innen und auch der Vermieter*innen **hohe Sanierungsstandards ökonomisch vorteilhaft** sind, wenn die derzeit verfügbaren Bundesfördermittel genutzt werden. Für Berlin ist es daher insgesamt vorteilhaft, auf hohe Sanierungsniveaus zu setzen. Dies gilt umso mehr,

wenn anstelle von Erdgas zukünftig zur Zielerreichung teurere synthetische Gase zum Einsatz kommen.

Es konnte aufgezeigt werden, dass in vielen Fällen ambitionierte energetische Sanierungen bei einer Nutzung von Fördermitteln sozialverträglich refinanzierbar sind. Deshalb sollten **Eigentümer*innen durch das Land darin bestärkt und unterstützt** werden, ambitionierte energetische Sanierungen umzusetzen. Für private Kleineigentümer*innen sind Beratungs- und Informationsangebote von großer Bedeutung, bei den Wohnungsunternehmen sind dagegen Best-Practise-Beispiele und Klimaschutzvereinbarungen Möglichkeiten, ambitionierte Sanierungen voran zu bringen. Bei den landeseigenen Wohnungsunternehmen kann der Senat darüber hinaus Regelungen für hohe Sanierungsstandards festlegen und weitergehende Anforderungen an die Miethöhe stellen. Die Regelungen zum nachhaltigen und ökologischen Bauen in der bestehenden Kooperationsvereinbarung (Wohnraumversorgung Berlin AöR 2017) gehen hier nicht weit genug und sollten an die aktuellen Klimaschutzziele angepasst werden. Ergänzend können entsprechende Klimaschutzvereinbarungen verabschiedet werden.

In Berlin werden aktuell in den zahlreichen **Milieuschutzgebieten** umfassende energetische Sanierungen behindert, denn diese können dort teilweise nicht oder nicht über die GEG-Mindestanforderungen hinausgehend umgesetzt werden. Wie die vorliegenden Berechnungen zeigen, ist dies auch aus Sicht der Mieter*innen zumindest mittel- bis langfristig negativ zu bewerten. Vorteilhafter wäre es auch in diesen Gebieten Sanierungen unter Einsatz von Fördermitteln zuzulassen. Ein weiterer Ansatz zur Ausweitung energetischer Sanierungen in Berlin ist deshalb eine Veränderung der Genehmigungspraxis in den Milieuschutzgebieten (siehe dazu auch Weiß et al. 2021). Die modellbasierten Berechnungen zeigen, dass die Kosten im Einzelfall sehr unterschiedlich ausfallen können. Deshalb ist es neben allgemein guten Förderbedingungen gerade für einen Ausbau von energetischen Sanierungen in Milieuschutzgebieten zudem wichtig, dass für **Härtefälle** die Möglichkeit besteht, unkompliziert Unterstützung zu erhalten, damit energetische Sanierungen nicht zu einer Verdrängung von Mieter*innen führen.

Im Zuge unserer Berechnungen und der begleitenden Diskussionen mit Praxisakteuren konnten wir feststellen, dass es in Berlin nicht nur wenig Wissen zum Stand energetischer Sanierungen gibt, sondern ebenso zur Höhe der Sanierungskosten und deren Verteilung in der Praxis. Für ein **Monitoring der Klimaschutzmaßnahmen** und deren Wirkung in Berlin ist es deshalb von großer Bedeutung, mehr über die **realen Kosten energetischer Sanierungen, die Umlagepraxis und die Kostenverteilung** in der Praxis zu erfahren. Hierfür bedarf es umfassender Untersuchungen und Erhebungen, um zukünftig eine sozialverträgliche Wärmewende zu ermöglichen.

Zentraler Hebel für die Kostenverteilung und -belastung ist die Ausgestaltung der **Modernisierungsumlage** sowie die **Inanspruchnahme von Fördermitteln** (ausgehend von den aktuell guten Förderbedingungen). Denn wie die Berechnungen gezeigt haben, kann eine energetische Sanierung aus Mieter*innen-Sicht vorteilhaft sein – aber ohne Fördermittel und bei einer vollen Ausschöpfung der bestehenden Umlagemöglichkeiten kann im Gegenteil die Sanierung für Mieter*innen auch finanziell zu einer Mehrbelastung führen. Dies gilt es zu verhindern, nicht nur aus sozialpolitischen Gründen, sondern auch um die Akzeptanz energetischer Sanierungen nicht weiter zu verringern.

Der Bund kann die Wirtschaftlichkeit und insbesondere die Kostenverteilung bei energetischen Sanierungen maßgeblich beeinflussen. Energetische Sanierungen sind den Berechnungen zufolge aus Mieter*innen-Sicht vor allem dann vorteilhaft, wenn Fördermittel in Anspruch genommen werden und auch deshalb die Kosten nur anteilig umgelegt werden. Niedrigere **Kappungsgrenzen bei der Modernisierungsumlage** oder eine **Reduktion der Umlagehöhe** auf weniger als 8 % können Vermieter*innen dazu anreizen, Fördermittel in Anspruch zu nehmen. Aus Sicht der Vermieter*innen verringert sich dadurch jedoch die Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen. Vor dem Hintergrund aktuell geringer Sanierungsraten und den zum Erreichen der Klimaschutzziele notwendigen Steigerungen der Sanierungsrate ist es aber wichtig, dass energetische Sanierungen für Vermieter*innen attraktiv sind, insbesondere solange keine Verpflichtung zum Sanieren besteht. Zudem besteht bei geringeren Umlagemöglichkeiten die Gefahr, dass bevorzugt Sanierungen mit geringeren Investitionskosten und somit auch niedrigen energetischen Standards ausgeführt werden und so einen nur geringen Klimaschutzbeitrag leisten. Somit ist es insbesondere bei einer weiteren Reduktion der Modernisierungsumlage von großer Bedeutung, dass attraktive Fördermöglichkeiten für ambitionierte Sanierungen bestehen, die möglichst unkompliziert beantragt werden können. Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch nicht-energetische Modernisierungen (Badsanierung, Einbau Fahrstuhl, etc.) refinanziert werden müssen.

Ein Ansatz zur Reduzierung der Umlage in Kombination mit einer Erhöhung der Anreize zur Inanspruchnahme von Förderung, der auf Bundesebene umgesetzt werden müsste, ist das so genannte **Drittelmodell** (Mellwig und Pehnt 2019). Laut diesem Vorschlag soll die Modernisierungsumlage auf 1,5 % der umlagefähigen Kosten reduziert werden. Anders als aktuell gehandhabt, werden im Gegenzug die umlagefähigen Kosten durch Fördermittel nicht reduziert. Hierdurch entstehen für die Vermieter*innen hohe Anreize, Fördermittel in Anspruch zu nehmen, da sie diese nicht mit der Modernisierungsumlage verrechnen müssen. Teile der in der Studie formulierten Änderungsvorschläge wurden durch die verbesserten Bundesfördermittel (vgl. Kapitel 2.2.1) bereits umgesetzt. Insgesamt würden aber durch die vorgeschlagenen höheren Anreize zur Fördermittelinanspruchnahme und die Absenkung der Umlage die Kosten für Mieter*innen abgesenkt werden. Für Vermieter*innen sollen die ambitionierten Sanierungen an Attraktivität gewinnen, da insgesamt Fördermittel wichtiger werden. Dadurch steigt der Kostenanteil der öffentlichen Hand.

Als weiterer Ansatz für eine bessere Kostenverteilung und eine Erhöhung der Sanierungsaktivitäten befindet sich neben dem Drittelmodell in der aktuellen Debatte auch das **Warmmietenmodell** nach schwedischem Vorbild (Agora Energiewende und Universität Kassel 2020). Hierbei wird zwischen Vermieter*innen und Mieter*innen eine Miete vereinbart, welche neben der Kaltmiete auch die Brennstoff- und Betriebskosten der Heizungsanlage umfasst. Damit haben die Vermieter*innen einen zusätzlichen Sanierungsanreiz, denn im Fall einer energetischen Sanierung bleibt für die Mieter*innen zwar die Miethöhe konstant, Vermieter*innen können jedoch durch die reduzierten Heizkosten (und ggf. CO₂-Kosten) höhere Einnahmen generieren. Zudem ist die Refinanzierung der Maßnahmen anders als bei der Modernisierungsumlage unabhängig von der weiteren Entwicklung des Mietspiegels. Das Warmmieten-Modell begegnet dem Kern des Vermieter*in-

nen-Mieter*innen-Dilemmas, indem es einerseits einen Bezug zwischen den Heizkosten und den Vermieter*innen herstellt. Zugleich wird sichergestellt, dass Mieter*innen durch Sanierungsaktivitäten nicht zusätzlich belastet werden. Im Vergleich zum Drittelmodell würde das Warmmietenmodell mit weitergehenden Änderungen im Mietrecht einhergehen. Zudem ist das Modell wohlmöglich nicht mit der Europäischen Energieeffizienzrichtlinie (EED) kompatibel, weshalb die Agora Energiewende ein Modell mit Temperaturfeedback vorschlägt, welches die geforderte verbrauchsabhängige Abrechnung der Heizkosten ermöglicht (Agora Energiewende 2020). Insgesamt erscheint das Drittelmodell schneller und einfacher einführbar zu sein.

Die Berechnungen zeigen weiterhin, dass die Modernisierungsumlage für die Belastung von Vermieter*innen und Mieter*innen in der Regel viel entscheidender ist als die bundesweite **CO₂-Umlage**. Dennoch kann deren Verteilung zwischen Mieter*innen und Vermieter*innen gerade bei stark steigenden CO₂-Preisen je nach Aufteilung einen zusätzlichen Anreiz zur Umsetzung energetischer Sanierungen oder aber eine zusätzliche Belastung für Mieter*innen darstellen. Insofern können steigende CO₂-Preise im vermieteten Wohnungsbestand vor allem dann eine Lenkungswirkung erzielen, wenn sie (auch) durch die Vermieter*innen getragen werden. Gleichzeitig führt die Veränderung der Umlageregulierung aber nicht dazu, dass Vermieter*innen sozialverträglich sanieren und Fördermitteln einsetzen. Insofern kann eine veränderte Verteilung der CO₂-Kosten nicht eine gerechtere Kostenverteilung insgesamt ersetzen.

Ob allein ökonomische Anreize ausreichen, die Sanierungsraten und -tiefen ausreichend anzuheben, um die gesetzten Reduktionsziele zu erreichen, bleibt fraglich. Denn trotz aktuell auskömmlicher Fördermittel und Umlagemöglichkeiten aus Vermieter*innen-Sicht sind die Sanierungsaktivitäten gering. Attraktivere Finanzierungsmöglichkeiten können sicherlich das Sanierungsgeschehen voranbringen, sind aber vermutlich nicht ausreichend, um die aktuell in der Diskussion befindlichen Klimaneutralitätsziele schnell zu erreichen. Deshalb wird häufig gefordert, zusätzlich mehr **ordnungsrechtliche Vorgaben** für den energetischen Gebäudezustand zu machen. Werden zukünftig durch den Bund über das Ordnungsrecht höhere Anforderungen an energetische Sanierungen und den energetischen Zustand von Gebäuden gestellt, so gewinnt die Frage der Kostenverteilung nochmals an Bedeutung, damit diese Sanierungen nicht zu hohen Belastungen bei den Vermieter*innen und/oder den Mieter*innen führen.

6 Quellenverzeichnis

- AfS Berlin-Brandenburg [Amt für Statistik Berlin-Brandenburg] (2017): Statistischer Bericht F I 2 – 4j / 14. Ergebnisse des Mikrozensus im Land Berlin 2014. Wohnsituation. https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/Statistiken/statistik_SB.asp?Ptyp=700&Sageb=31000&creg=BBB&anzwer=12 (Zugriff: 31. Juli 2020).
- AfS Berlin-Brandenburg [Amt für Statistik Berlin-Brandenburg] (2019a): Statistischer Bericht F I 2 – 4 j / 18. Ergebnisse des Mikrozensus im Land Brandenburg 2018. Wohnsituation. Potsdam. (Zugriff: 17. August 2020).
- AfS Berlin-Brandenburg [Amt für Statistik Berlin-Brandenburg] (2019b): Statistischer Bericht F I 2 – 4j / 18. Ergebnisse des Mikrozensus im Land Berlin 2018. Wohnsituation. https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/Statistiken/statistik_SB.asp?Ptyp=700&Sageb=12011&creg=BBB&anzwer=5 (Zugriff: 31. Juli 2020).
- AGFW und Michael Wolf (2020): Heizkostenvergleich in Anlehnung an VDI 2067. Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK/AGFW.
- Agora Energiewende (2020): Vereinbarkeit des „Referenztemperatur-Modells“ mit den Vorgaben der Energieeffizienzrichtlinie (EED). Oktober. https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020_07_Warmmieten/A-EW_191_Mieterschutz_Klimaschutz_WEB.pdf (Zugriff: 13. Juli 2021).
- Agora Energiewende und Universität Kassel (2020): Wie passen Mieterschutz und Klimaschutz unter einen Hut? Oktober. https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020_07_Warmmieten/A-EW_190_Mieterschutz_Klimaschutz_WEB.pdf (Zugriff: 13. Juli 2021).
- ASUE [Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.] (2014): BHKW-Kenndaten 2014/2015.
- BDEW (2020): BDEW-Gaspreisanalyse Juli 2020 Haushalte. 30. Juli. https://www.bdew.de/media/documents/201013_BDEW-Gaspreisanalyse_Juli_2020.pdf (Zugriff: 20. Oktober 2020).
- BINE (2015): Nutzerverhalten bei Sanierungen berücksichtigen. BINE-Projektinfo 02/2015.
- Bleckmann, Lisa, Frank Luschei, Nadine Schreiner und Christoph Strünck (2016): Energiearmut als neues soziales Risiko? Siegen: Universität Siegen. https://www.boeckler.de/pdf_fof/97606.pdf (Zugriff: 2. Juli 2021).
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2021a): Sanierung Nichtwohngebäude. *bafa.de*. Website: https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Nichtwohngebaeude/sanierung_nichtwohngebaeude_node.html (Zugriff: 29. Juni 2021).
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2021b): Allgemeines Merkblatt zur Antragstellung - Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen. https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/beg_merkblatt_allgemein_antragstellung.pdf?__blob=publicationFile&v=8 (Zugriff: 29. Juni 2021).
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Hrsg. (2021): Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM). 7. Juni. <https://www.bundesanzeiger.de/> (Zugriff: 13. Juli 2021).
- Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt (2020): Monitoringbericht 2019. Bonn. https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Berichte/2019/Monitoringbericht_Energie2019.pdf?__blob=publicationFile&v=7.

- Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt (2021): Monitoringbericht 2020. Bonn.
https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Berichte/2020/Monitoringbericht_Energie2020.pdf?__blob=publicationFile&v=7.
- Bundesverfassungsgericht (2020): Beschluss des Zweiten Senats vom 25. März 2021 (2 BvF 1/20, 2 BvL 4/20, 2 BvL 5/20). <https://www.bundesverfassungsgericht.de> (Zugriff: 29. Juni 2021).
- Bünger, Björn und Astrid Matthey (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten - Methodische Grundlagen. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-12-21_methodenkonvention_3_1_kostensaetze.pdf (Zugriff: 26. Juni 2021).
- Buri, Katharina (2015): Milieuschutz deutschlandweit - Bayerische Vorreiter. 3. Juli.
<https://www.berliner-mieterverein.de/magazin/online/mm0715/071533.htm> (Zugriff: 12. Februar 2020).
- Calì, Davide, Tanja Osterhage, Rita Streblov und Dirk Müller (2016): Energy performance gap in refurbished German dwellings: Lesson learned from a field test. *Energy and Buildings* 127 (September): 1146–1158.
- CDU/CSU (2021): Pressemitteilung: Verursacherprinzip bei den CO₂-Verbrauchskosten beachten. 1. Juni. Website: <https://www.cduscu.de/presse/pressemitteilungen/verursacherprinzip-bei-den-co2-verbrauchskosten-beachten>.
- Deutsche Energie-Agentur, Hrsg. (2021): Begrenzte Umlage der BEHG-Kosten - Investitionsanreize stärken. 11. Januar. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/dena-POSITIONSPAPIER_Begrenzte_Umlage_der_BEHG-Kosten_-_Investitionsanreize_staerken.pdf (Zugriff: 2. Juli 2021).
- Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (2019): dena-GEBÄUDEREPORT KOMPAKT 2019 Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena-GEBAEUDEREPORT_KOMPAKT_2019.pdf (Zugriff: 2. Juli 2021).
- Deutscher Mieterbund (2020): Deutscher Mieterbund und Deutsche Umwelthilfe fordern: CO₂-Preis für klimaschädliche Heizungen muss zu 100 Prozent von Vermietern getragen werden. 12. November. Website: <https://www.mieterbund.de/startseite/news/article/58717-deutscher-mieterbund-und-deutsche-umwelthilfe-fordernco2-preis-fuer-klimaschaedliche-heizun.html> (Zugriff: 2. Juli 2021).
- Diefenbach, Dr. Nikolaus, Britta Stein, Markus Rodenfels, Tobias Loga, Karin Jahn, und Jürgen Gabriel (2018): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2016. IWU [Institut für Wohnen und Umwelt], Fraunhofer, KfW Bankengruppe. https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoringbericht_EBS_2016.pdf (Zugriff: 20. Mai 2021).
- Dunkelberg, Elisa, Julika Weiß, Christian Maaß, Paula Möhring und Alice Sakhel (2021): Entwicklung einer Wärmestrategie für das Land Berlin. Studie im Auftrag des Landes Berlin, vertreten durch die Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz; Berlin. Im Erscheinen.
- EWS (2021): Biogas Preise. *EWS*. 13. April. Website: <https://www.ews-schoenau.de/biogas/#layeropen>.
- F:DATA GMBH (2019): Baupreislexikon - aktuelle Baupreise und Baukosten für Ihre Region. Website: <http://www.baupreislexikon.de/>.
- Großklos, Marc (2016): Warum sind sie denn so verschieden? Energiebedarf und tatsächlicher Verbrauch - Abgleich zwischen Theorie und Praxis. Institute for Housing and Environment

- GmbH. https://www.researchgate.net/profile/Marc-Grossklos-2/publication/323150615_Warum_sind_sie_denn_so_verschieden_Energiebedarf_und_tatsaechlicher_Verbrauch_-_Abgleich_zwischen_Theorie_und_Praxis (Zugriff: 11. August 2021).
- Gruber, Edelgard, Wilhelm Mannsbart, Hans Erhorn, Heike Erhorn-Kluttig, Bettina Brohmann, Lothar Rausch und Katja Hünecke (2005): Energiepass für Gebäude – Evaluation des Feldversuchs. Schlussbericht an die Deutsche Energie-Agentur. Karlsruhe.
- Hediger, Cécile, Mehdi Farsi und Sylvain Weber (2018): Turn it up and open the window: On the rebound effects in residential heating. *Ecological economics* 149: 21–39.
- Hentschel, Armin und Julian Hopfenmüller (2014): *Energetisch modernisieren bei fairen Mieten?* Schriftenreihe Ökologie 37. Heinrich-Böll-Stiftung.
- Hirschl, Bernd, Fritz Reusswig, Julika Weiß, Lars Bölling, Mark Bost, Ursula Flecken, Leilah Haag, Philipp Heiduk, Patrick Klemm, Christoph Lange, et al. (2015): Entwurf für ein Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK). Endbericht im Auftrag des Landes Berlin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW). https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/BILDER_und_Downloaddateien/Publikationen/2016/Hirschl_Bernd_Entwurf_f%C3%BCr_ein_Berliner_Energie-_und_Klimaschutzprogramm__BEK_-Endbericht.pdf.
- Hirschl, Bernd, Uwe Schwarz, Julika Weiß, Raoul Hirschberg und Lukas Torliene (2021): Berlin Paris-konform machen. Eine Aktualisierung der Machbarkeitsstudie „Klimaneutrales Berlin 2050“ in Bezug auf die Anforderungen aus dem Übereinkommen von Paris 2015. Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. Berlin.
- IBB [Investitionsbank Berlin] (2020): IBB Wohnungsmarktbericht 2019. Berlin: Investitionsbank Berlin (IBB). <https://www.ibb.de/de/publikationen/berliner-wohnungsmarkt/wohnungsmarktbericht/wohnungsmarktbericht.html> (Zugriff: 9. August 2020).
- IBB [Investitionsbank Berlin] (2021): IBB Wohnungsmarktbericht 2020. Berlin. https://www.ibb.de/media/dokumente/publikationen/berliner-wohnungsmarkt/wohnungsmarktbericht/ibb_wohnungsmarktbericht_2020.pdf (Zugriff: 3. Juli 2021).
- Investitionsbank Berlin (2021a): HeiztauschPLUS - Förderung von Heizungstausch und Sanierungsberatung. Website: <https://www.ibb.de/de/foerderprogramme/heiztauschplus.html> (Zugriff: 29. Juni 2021).
- Investitionsbank Berlin (2021b): Kredit für Energetische Gebäudesanierung. Website: <https://www.ibb.de/de/foerderprogramme/haertefallhilfen.html> (Zugriff: 1. Juli 2021).
- IWU [Institut für Wohnen und Umwelt] (2015): Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden - zweite erweiterte Auflage. Darmstadt.
- IWU [Institut Wohnen und Umwelt GmbH] (2020): TABULA WebTool. *TABULA WebTool*. Website: <http://webtool.building-typology.eu/#de>.
- Keimeyer, Friedhelm, Stefan Klinski, Sibylle Braungardt und Veit Bürger (2020): Begrenzung der Umlagemöglichkeit der Kosten eines Brennstoff-Emissionshandels auf Mieter*innen. 3. Juli.
- KfW (2021): Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude Kredit. Website: <https://www.kfw.de/> (Zugriff: 29. Juni 2021).
- Knissel, Jens, Roland Alles, Rolf Born, Tobias Loga, Kornelia Müller und Verena Stercz (2006): Vereinfachte Ermittlung von Primärenergiekennwerten – zur Bewertung der wärmetechnischen Beschaffenheit in ökologischen Mietspiegeln. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt (IWU).

- Kossmann, Bastian, Georg von Wangenheim und Bernhard Gill (2016): Wege aus dem Vermieter-Mieter-Dilemma bei der energetischen Modernisierung: Einsparabhängige statt kostenabhängige Refinanzierung. <https://www.lokale-passung.de/einsparabhaengiger-mietaufschlag/> (Zugriff: 26. März 2019).
- Kost, Christoph, Shivenes Shammugam, Verena Jülch, Huyen-Tran Nguyen und Thomas Schlegl (2018): Stromgestehungskosten erneuerbare Energien. Fraunhofer ISE. https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2018_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf.
- Madlener, Reinhard und Blake Alcott (2011): Herausforderungen für eine technisch-ökonomische Entkopplung von Naturverbrauch und Wirtschaftswachstum: Unter besonderer Berücksichtigung der Systematisierung von Rebound-Effekten und Problemverschiebungen. Im Auftrag der Enquete-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“ des Deutschen Bundestages.
- Mailach, Bettina, Florian Emmrich, B. Oschatz, L. Schinke und J. Seifert (2019): Energetische Einsparpotenziale und wirtschaftliche Bewertung des hydraulischen Abgleichs für Anlagen der Gebäudeenergie-technik. Dresden: ITG Dresden. https://www.hydraulischer-abgleich.de/fileadmin/user_upload/file/Einsparpotenzial_und_Wirtschaftlichkeit_hydraulischer_Abgleich_2019-02-04.pdf (Zugriff: 1. Juli 2021).
- Mellwig, Peter und Martin Pehnt [Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu)] (2019): Sozialer Klimaschutz in Mietwohnungen. Kurzgutachten zur sozialen und klimarechten Aufteilung der Kosten bei energetischer Modernisierung im Wohnungsbestand. Heidelberg. https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/energie-wende/energiewende_sozialer_klimaschutz_mietwohnungen.pdf.
- Michelsen, Claus und Nolan Ritter (2017): Wärmemonitor 2016: Die „zweite Miete“ sinkt trotz gestiegenem Heizenergiebedarf. *DIW Wochenbericht Nr. 38.2017*.
- Neitzel, Michael (2011): Wege aus dem Vermieter-Mieter-Dilemma (Konzeptstudie). <http://docplayer.org/storage/30/14268435/1626170543/5fuhprukHjU7uL6UQavLcQ/14268435.pdf> (Zugriff: 13. Juli 2011).
- Oschatz, Bernd und Bettina Mailach (2021): BDEW-Heizkostenvergleich Altbau 2021. Dresden: Institut für Technischen Gebäudeausrüstung Dresden. https://www.bdew.de/media/documents/BDEW-HKV_Altbau.pdf (Zugriff: 25. Juni 2021).
- Perner, Jens, Michaela Unteutsch und Andrea Lövenich (2018): Die zukünftigen Kosten strombasierter synthetischer Brennstoffe. https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2017/SynKost_2050/Agora_SynCost-Studie_WEB.pdf (Zugriff: 11. September 2019).
- Schichel, Andreas (2018): Mietrecht ad absurdum: Neue Regelungen treffen am meisten die Vermieter bezahlbarer Wohnungen. 29. November. <https://www.gdw.de/pressecenter/presse-meldungen/mietrecht-ad-absurdum-neue-regelungen-treffen-am-meisten-die-vermieter-bezahlbarer-wohnungen/> (Zugriff: 14. April 2020).
- Schönberger, Karsten, Christin Paul und Stephan Friebe (2019): Wissenschaftliche Vergleichsstudie von Modernisierungsmaßnahmen der landeseigenen Wohnungsunternehmen Berlins. Erfurt: Wohnraumversorgung Berlin (WVB) - Anstalt öffentlichen Rechts. https://www.stadtentwicklung.berlin.de/wohnen/wohnraumversorgung/download/WVB_Endbericht_Modernisierungsstudie.pdf (Zugriff: 27. August 2021).
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (2020): Entwicklung der Anzahl der sozialen Erhaltungsgebiete. https://www.stadtentwicklung.berlin.de/staedtebau/foerderprogramme/stadterneuerung/soziale_erhaltungsgebiete/download/diagramm_gebietszahl_2020.pdf (Zugriff: 1. Juli 2021).

- Siebenkotten, Lukas (2018): Mietpreisbremse und Mieterhöhung nach Modernisierung im Bundeskabinett/Deutscher Mieterbund. 5. September. <https://www.mieterbund.de/presse/pressemeldung-detailansicht/article/45981-mietpreisbremse-und-mieterhoehung-nach-modernisierung-im-bundeskabinett.html> (Zugriff: 20. Februar 2020).
- Singhal, Puja und Jan Stede (2019): Wärmemonitor 2018: Steigender Heizenergiebedarf, Sanierungsrate sollte höher sein. DIW Wochenbericht Nr. 36.
- Statistisches Bundesamt (2013): Gebäude und Wohnungen - Zensusergebnisse 2011. <https://ergebnisse.zensus2011.de/#StaticContent:00,,,> (Zugriff: 30. Oktober 2020).
- Statistisches Bundesamt (2020): Gebäude und Wohnungen. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Publikationen/Downloads-Wohnen/fortschreibung-wohnungsbestand-pdf-5312301.pdf?__blob=publicationFile (Zugriff: 2. Juli 2021).
- Statistisches Bundesamt (2021a): Daten zur Energiepreisentwicklung. Statistisches Bundesamt. https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Preise/Publikationen/Energiepreise/energiepreisentwicklung-pdf-5619001.pdf?__blob=publicationFile.
- Statistisches Bundesamt (2021b): Erzeugerpreisindex gewerblicher Produkte: Deutschland, Monate, Güterverzeichnis (Tabelle 61241-0004). <https://www-genesis.destatis.de> (Zugriff: 29. Juni 2021).
- Vattenfall GmbH (2021): Wärmepumpenstrom. *Strom-Wärmepumpe*. 16. April. Website: <https://www.vattenfall.de/stromtarife/strom-waermepumpe-natur24>.
- VDI [Verein Deutscher Ingenieure] (2000): Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen - Grundlagen und Kostenberechnung (VDI-Richtlinie 2067).
- Voigtländer, Michael (2011): Hohe Potenziale – mäßige Entwicklung: Stand und Perspektiven des Marktes für energetische Gebäudesanierung. Veranstaltung: Bundesländerworkshop der Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz, Berlin. https://www.geea.info/fileadmin/Downloads/Bundeslaenderworkshop/Bundeslaenderworkshop1/Voigtlaender_Bundeslaenderworkshop.pdf (Zugriff: 22. Juni 2021).
- Voigtländer, Michael (2019): Der Mietendeckel ist eine Katastrophe. Köln: IW [Institut der deutschen Wirtschaft]. <https://www.iwkoeln.de/presse/in-den-medien/beitrag/michael-voigtlaender-der-mietendeckel-ist-eine-katastrophe.html> (Zugriff: 20. Februar 2020).
- Weber, Ines und Anna Wolff (2018): Energy efficiency retrofits in the residential sector – analysing tenants' cost burdens in a German field study. *Energy Policy* 122 (November): 680–688.
- Weiß, Julika, Charlotta Maiworm, Elisa Dunkelberg und Juliane Kaspers (2021): Energetische Sanierungen in Milieuschutzgebieten in Berlin. Arbeitsbericht 2, Urbane Wärmewende. Berlin.
- Wild, Reiner (2017): Mieterhöhungen nach Modernisierungen und Energieeinsparungen. Hg. v. Berliner Mieterverein e.V. <https://www.berliner-mieterverein.de/downloads/pm-1725-modernisierung-bmv-kurzstudie.pdf> (Zugriff: 2. Juni 2021).
- Wohnraumversorgung Berlin AöR (2017): „Leistbare Mieten, Wohnungsneubau und soziale Wohnraumversorgung“. Kooperationsvereinbarung mit den städtischen Wohnungsbaugesellschaften Berlins. <https://www.stadtentwicklung.berlin.de/wohnen/wohnraum/wohnungsbaugesellschaften/download/kooperationsvereinbarung.pdf>.
- Zeisberger, Jürgen (2017): Beitrag zur energieeffizienten Trinkwassererwärmung Messtechnische Untersuchungen zur Bewertung und Optimierung von Trinkwassererwärmungssystemen. Dissertation.

Über den Forschungsverbund Ecornet Berlin

Fünf Institute forschen transdisziplinär für eine soziale und ökologische Metropole

Ecornet Berlin ist ein Forschungsverbund aus fünf Berliner Instituten der transdisziplinären Nachhaltigkeitsforschung. Der in dieser Form einzigartige Zusammenschluss setzt Impulse für den Wandel Berlins hin zu einer sozialen und ökologischen Metropole. In den Themenfeldern Klimawende sozial, Nachhaltiges Wirtschaften und Digitalisierung bündeln die Institute ihre Forschungskompetenzen mit dem Ziel, Berlins Vorreiterrolle bei der Entwicklung innovativer Ansätze für eine lebenswerte, solidarische, klimaneutrale und ressourcenleichte Stadtgesellschaft auf innovative Weise auszubauen. Gemeinsam mit Akteuren der Stadtgesellschaft wollen die Forschungspartner die nachhaltige Stadtentwicklung Berlins mit Fokus auf sozial-ökologische Transformationen und damit verbundene Beteiligungs-, Verteilungs- und Gerechtigkeitsfragen voranbringen.

Mitglied des Forschungsverbunds Ecornet Berlin sind: Ecologic Institut, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT), Öko-Institut und Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU). Der Verbund entstand aus langjähriger Kooperation der fünf Forschungseinrichtungen im namensgebenden Ecological Research Network (Ecornet), einem Netzwerk unabhängiger, gemeinnütziger Institute der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung in Deutschland, das die Mission verfolgt, den gesellschaftlichen Wandel in Richtung Nachhaltigkeit mitzugestalten und wissenschaftlich zu fundieren.

Im Projekt „Wissen. Wandel. Berlin.“ verfolgt der Forschungsverbund Ecornet Berlin das Ziel, Berlins Vorreiterrolle bei innovativen Ansätzen für eine lebenswerte, klimaneutrale und ressourcenleichte Stadt auszubauen.

Das Projekt wird mit finanzieller Unterstützung des Regierenden Bürgermeisters, Senatskanzlei – Wissenschaft und Forschung Berlin durchgeführt.

Weitere Informationen: www.ecornet.berlin

Wissen. Wandel. Berlin.

Transdisziplinäre Forschung für eine
soziale und ökologische Metropole



www.ecornet.berlin



Mitglieder im Forschungsverbund Ecornet Berlin:

