



# WISSENSCHAFTLICHE PLAUSIBILITÄTSPRÜFUNG

*BZGL. DER ERRECHNETEN  
ÖFFENTLICHEN FÖRDERUNGSLÜCKE ZUR  
ERREICHUNG DER KLIMAZIELE DURCH  
ENERGETISCHE GEBÄUDESANIERUNGEN  
IM MIETWOHNUNGSBAU*



06. JUNI 2020, FINALE FASSUNG



VERFASSER:

PROF. DR. SVEN BIENERT MRICS REV  
UNIVERSITÄT REGENSBURG



AUFTRAGGEBER:

DEUTSCHER MIETERBUND E.V. (DMB)

DEUTSCHER VERBAND FÜR WOHNUNGSWESEN,  
STÄDTEBAU UND RAUMORDNUNG E.V. (DV)

BUNDESVERBAND DEUTSCHER WOHNUNGS- UND  
IMMOBILIENUNTERNEHMEN E.V. (GdW)

## INHALT

<b>EXECUTIVE SUMMARY</b> .....	<b>7</b>
<b>1. AUFTRAGSHINTERGRUND</b> .....	<b>10</b>
1.1. Ausgangssituation und Zielsetzung .....	10
1.2. Auftraggeber .....	10
1.3. Aufbau der Stellungnahme und Analyseschritte.....	12
<b>2. AUSGANGSSITUATION UND RAHMENBEDINGUNGEN</b> .....	<b>13</b>
2.1. Die Klimaziele der Europäischen Union und des Bundes .....	13
2.2. Die Rolle des Gebäudesektors zur Erreichung der Klimaziele.....	14
2.3. Verdeutlichung der sozialen Dimension der Klimaziele im Wohngebäudebereich .....	16
<b>3. DIE BERECHNUNGEN DES DMB, DV UND GDW</b> .....	<b>20</b>
3.1. Zu Grunde liegende Studien .....	20
3.1.1. Die dena-Leitstudie „Integrierte Energiewende“ .....	20
3.1.2. Die BDI-Studie „Klimapfade für Deutschland“ .....	21
3.2. Darstellung des Berechnungsansatzes des DMB, DV und GdW.....	22
3.2.1. Beschreibung des Ansatzes und Reproduktion der Ergebnisse.....	22
3.2.2. Kritische Würdigung des Berechnungsansatzes .....	25
<b>4. ALTERNATIVANSATZ UND PLAUSIBILISIERUNG DER ERGEBNISSE</b> .....	<b>27</b>
4.1. Vorbemerkungen und methodischer Ansatz.....	27
4.2. Eingangparameter, Annahmen und Datenquellen.....	28
4.3. Berechnungsmethodik im Detail .....	37
4.4. Grösse der Förderungslücke und Plausibilisierung der Ergebnisse .....	39
4.5. Limitierungen und mögliche Modellerweiterung .....	45
<b>5. FÖRDERUNGSMÖGLICHKEITEN UND IMPULSGEBER</b> .....	<b>48</b>
5.1. Verminderung der Förderungslücke durch die seit Februar 2020 erhöhte BAFA-Förderung .....	48
5.2. Verminderung der Förderungslücke durch die seit Januar 2020 erhöhte KfW-Förderung.....	49
5.3. Aufstockung CO2-Gebäudesanierungsprogramm .....	50
5.4. Mögliche Förderungsinstrumente – Auswahl .....	50
<b>6. QUELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>53</b>

Juni 2020

Diese Stellungnahme wurde erstellt von:

**Prof. Dr. Sven Bienert MRICS REV**

Leiter Kompetenzzentrum für Nachhaltigkeit in der Immobilienwirtschaft

International Real Estate Business School, IRE|BS Universität Regensburg

Allgemein beideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Liegenschaftsbewertung

Hochschulprofessor für Immobilien, Universität Regensburg

Mitglied der Royal Institution of Chartered Surveyor  
(RICS, international renommierter Bewertungsverband)

Mitglied des Vorstandes „Austrian Real Estate Experts“ (ARE)

Recognised European Valuer (REV by TEGoVA)

Mitglied des Vorstandes „ImmQu“

Mitglied des Vorstandes des Instituts Corporate Governance der deutschen Immobilienwirtschaft (ICG)

Leiter „Kommission Immobilien“ der Deutschen Vereinigung für Finanzanalyse und Asset Management e.V.  
(DVFA)

Anschrift:

IRE|BS Institut für Immobilienwirtschaft

Universität Regensburg

Universitätsstraße 31

93053 Regensburg

## **RECHTLICHE HINWEISE**

### **ZUGANG**

Die Publikation von und der Zugang zu Informationen in dieser Studie kann durch lokale Vorschriften in gewissen Ländern eingeschränkt sein. Diese Studie richtet sich ausdrücklich nicht an Personen in Staaten, in denen (aufgrund der Staatsangehörigkeit bzw. des Wohnsitzes der jeweiligen Person oder aus anderen Gründen) entsprechende Einschränkungen gelten. Insbesondere richtet sich die Studie nicht an Bürger der USA sowie an Personen, die in den USA oder in einem ihrer Territorien, Besitzungen oder sonstigen Gebieten, die der Gerichtshoheit der USA unterstehen, wohnhaft sind oder dort ihren gewöhnlichen Aufenthalt haben. Personen, für welche entsprechende Beschränkungen gelten, dürfen nicht, weder online noch in anderer Form, auf diese Studie zugreifen.

### **KEIN ANGEBOT**

Der Inhalt dieser Studie dient ausschließlich Informationszwecken und stellt keine Werbung, kein Angebot und keine Empfehlung zum Kauf oder Verkauf von Finanzinstrumenten oder zum Tätigen irgendwelcher Anlagegeschäfte oder sonstiger Transaktionen dar. Diese Studie (einschließlich der darin enthaltenen Informationen und Meinungen) stellt keine Anlageberatung dar und sollte nicht als solche aufgefasst werden. Potentielle Investoren sind gehalten, spezifische Beratung einzuholen und Anlageentscheide gestützt auf ihre individuellen Anlageziele sowie ihre finanziellen und steuerlichen Gegebenheiten zu treffen.

### **HAFTUNGSAUSSCHLUSS**

Die Autoren sind darum bemüht, dass diese in dieser Studie enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung richtig und vollständig sind und aus zuverlässigen Quellen stammen. Die Autoren lehnen jedoch jegliche Verantwortung für die Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der hierin wiedergegebenen Informationen und Meinungen ab. Die Autoren lehnen ausdrücklich jegliche Haftung für Verluste oder Schäden ab, die sich aus der Nutzung dieser Studie oder dem Vertrauen in die darin enthaltenen Informationen ergeben könnten, einschließlich Gewinnausfälle oder anderer direkter und indirekter Schäden.

## ABKÜRZUNGEN

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BCG	The Boston Consulting Group
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie e. V.
BKI	Baukostenindex
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BPIE	Buildings Performance Institute Europe
CAT	Climate Action Tracker
CDD	Cooling Degree Day
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2</sub> e	CO <sub>2</sub> -Äquivalent
COP21	21. Conference of the Parties; 21. Vertragsstaatenkonferenz zur Klimarahmenkonvention
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
Dena	Deutsche Energie-Agentur
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
DMB	Deutscher Mieterbund e.V.
DV	Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V.
DVFA	Deutschen Vereinigung für Finanzanalyse und Asset Management e.V.
EF	Emissionsfaktor
EFH	Einfamilienhäuser
EL80	Elektrifizierungsszenario mit 80 % CO <sub>2</sub> e Reduktion bis 2050
EL95	Elektrifizierungsszenario mit 95 % CO <sub>2</sub> e Reduktion bis 2050
EnEG	Energieeinsparungsgesetzes
EnEV	Energieeinsparverordnung
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive
ESD	Effort Sharing Decision
ESG	Energieeffizienz-Strategie Gebäude
ETS	Emission Trading Scheme; Emissionshandel
EU	Europäische Union
EZFH	Ein- und Zweifamilienhäuser

FIW	Forschungsinstitut für Wärmeschutz München
GdW	Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.
GHGP	Green House Gas Protocol
HDD	Heating Degree Day
Ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg
INDC	Intended Nationally Determined Contribution
InWIS	Institut für Wohnungswesen, Immobilienwirtschaft, Stadt- und Regionalentwicklung
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change, "Weltklimarat"
ITG	Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KSP 2050	Klimaschutzplan 2050
kWh	Kilowattstunde(n)
MFH	Mehrfamilienhäuser
MRICS	Mitglied der Royal Institution of Chartered Surveyor
MwSt	Mehrwertsteuer
NDC	Nationally Determined Contribution
NRP	Nationales Reformprogramm
qm	Quadratmeter
REV	Recognised European Valuer
THG	Treibhausgas
TM80	Technologiemixszenario mit 80 % CO <sub>2</sub> e Reduktion bis 2050
TM95	Technologiemixszenario mit 95 % CO <sub>2</sub> e Reduktion bis 2050
tWh	Terawattstunde(n)
UBA	Umweltbundesamt
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
WRI	World Resource Institute
ZFH	Zweifamilienhäuser
ZIA	Zentraler Immobilien Ausschuss e.V.

## EXECUTIVE SUMMARY

- Für die Erreichung der deutschen Klimaziele ist die Dekarbonisierung des Gebäudesektors in der Nutzungsphase von essentieller Bedeutung. Aufgrund begrenzter Neubauraten ist hierbei insbesondere die energetische Sanierung des Bestandes wesentlich. Gem. dem Klimaschutzplan 2050 (KSP 2050) soll der Gesamtausstoß der direkten Emissionen des Gebäudesektors an Treibhausgasen bis 2030 um 66 % ausgehend von der Größenordnung des Jahres 1990 reduziert werden. Das entspräche einer Reduktion der jährlichen Ausstöße ausgehend von aktuell ca. 117 Mio. Tonnen auf 70 – 72 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e im Jahr 2030 – somit 45 Mio. Tonnen oder knapp 40 %. Auf Grundlage der Verursachungsbilanz und damit unter Hinzurechnung auch indirekter Emissionen des Gebäudesektors sind die Treibhausgasemissionen der Immobilienwirtschaft ca. doppelt so hoch.
- Aktuelle Erhebungen gehen davon aus, dass die deutschen Klimaziele für das Jahr 2020 sowie für 2030 bei Fortsetzung der bisherigen Anstrengungen insgesamt nicht erreicht werden. Auch die Sanierungsrate im Wohnungsbau notiert gegenwärtig bei lediglich ca. 1 % und wird vor diesem Hintergrund als zu moderat eingestuft. Es ist allen beteiligten Stakeholdern klar, dass massive zusätzliche Anstrengungen notwendig sind, um die Klimaziele des Gebäudesektors zu erreichen. Ebenfalls ist bereits absehbar, dass ein „weiter-so“ entlang des aktuellen Referenz-/ oder BAU-Szenarios die Vorgaben und Zielwerte des KSP 2050 verfehlen wird.
- Die Verbände DMB (Deutscher Mieterbund e.V.), DV (Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung) und GdW (Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.) haben im Rahmen ihres gemeinsamen Papiers „Wohngebäude: Klimaziele sozialverträglich erreichen“ berechnet, dass neben einer hohen Beteiligung der Eigentümer und Mieter von Seiten des Bundes 6 bis 10 Mrd. Euro p.a. für die zur Erreichung der Klimaziele notwendige zusätzliche energetische Sanierung des Mietwohnungsbestandes, bei warmmietneutraler Mietanpassung, zur Verfügung gestellt werden müssen. Die Herleitung dieser Größenordnung und die Berechnungen der Verbände hierzu konnten von Prof. Bienert in grosso modo in Bezug auf den Ansatz und das Ergebnis plausibilisiert und nachvollzogen werden.
- Eine eigene Berechnung von Prof. Bienert kommt zu dem Ergebnis, dass zwischen 6,1 und 14,0 Mrd. Euro p.a. für die Sanierung vermieteter Wohngebäude zur Verfügung gestellt werden müssen, um die Klimaziele bei warmmietneutraler Mietanpassung zu erreichen (dabei sind gegenwärtig bestehende KfW oder andere Förderinstrumente noch nicht in Abzug gebracht worden). Unabhängig vom Zugang und der anderen Methodik ergibt sich somit eine ähnliche Größenordnung der von Seiten der öffentlichen Hand auszugleichenden Förderungslücke.
- In Bezug auf die Eingangsparameter und Datengrundlagen bestehen weiterhin hohe Unsicherheiten. Ergänzende Forschungen erscheinen wesentlich, um sicherzustellen, dass die Ergebnisse valide und reliabel sind. Exemplarisch bestehen Unsicherheiten in Bezug auf den energetischen Ausgangszustand des deutschen Wohngebäudebestands und die spezifischen Kosten der Sanierung in unterschiedlichen Segmenten, aber auch weiterer Faktoren wie der künftigen Baukosten- und Energiepreisentwicklung. Die große Bandbreite der hier errechneten notwendigen Förderungen ergibt sich vor dem Hintergrund der unterschiedlichen wissenschaftlichen Ergebnisse im Hinblick auf die Differenzierung von

energiebedingten Mehrinvestitionen und ohnehin notwendigen Sanierungsmaßnahmen – hier ist eine Aktualisierung und erweiterte Grundlagenforschung dringend notwendig.

- Ausgehend von den hier angestellten Überlegungen (eines 95% Szenarios) erscheint nur eine hohe Sanierungsrate bei einer umfangreichen energetischen Ertüchtigung der vermieteten Bestandsobjekte auf KfW 55 Effizienzhausniveau als geeignet, um den geforderten Beitrag zur Erreichung der Klimaziele realisieren zu können. In der vorliegenden Studie wurde eine Rate von 2 % p.a. gewählt. Diese steht im Einklang mit der Zielstellung des Bundes; wesentlich erscheint jedoch der Hinweis, dass die Ziele theoretisch auch bei moderateren Sanierungsraten und dann anderen (technischen) Lösungen erzielt werden könnten. Die hier gewählte Sanierungsleistung bedingt dann eine jährliche Einsparung i.H.v. 65 Terawattstunden bis 2030 für vermietete Wohnungen, was einer Absenkung der Treibhausgasemissionen in diesem Segment von 13,5 Mio. Tonnen Co<sub>2</sub>e p.a. entspricht. Dies würde einen signifikanten Anteil der erforderlichen Einsparung in Bezug auf die Sektorziele im Gebäude- und Energiebereich bedeuten und erscheint auskömmlich in Bezug auf den notwendigen Anteil des deutschen Mietwohnungsbestandes.
- Die Förderung eines besonders hohen Ambitionsniveaus wäre auch vor dem Hintergrund der bisher ggf. insgesamt nicht ausreichenden Anstrengungen zur Erreichung des Pariser Klimaabkommens wesentlich. Studien belegen, dass alle bestehenden globalen NDCs nur reichen eine Zielstellung von 2,7 bis 3,2°C im Fall der erfolgreichen Umsetzung) zu erzielen. 2°C bzw. 1,5°C sind jedoch das angestrebte Ziel.
- Die Mietbelastungsquote deutscher Mieter ist im internationalen Vergleich vergleichsweise hoch. Über 15 % der Haushalte haben bereits heute Anteile der Wohnkosten von über 40 % in Relation zum jeweiligen Nettoeinkommen. Im untersten Einkommensquantil sind es sogar fast die Hälfte der Haushalte die schon jetzt Wohnkostenanteile aufweisen, die oberhalb der Belastungsgrenze notieren. Werden aufgrund von energetischen Sanierungen Mieterhöhungen vorgenommen, die über die Anforderung der Warmmietneutralität hinausgehen, so ergeben sich weitere signifikante Steigerungen der Mietbelastungsquoten. Insbesondere die unteren Einkommensschichten wären hiervon überproportional betroffen. Modellrechnungen belegen eine Zunahme der Quote von mindestens 6 Prozentpunkten.
- Die Förderung und Stimulierung des Mietwohnungssegments sind komplex aufgrund der Mieter-Vermieter-Konstellation. Es gibt in Bezug auf den sozialen Frieden zu beachten, dass keine Überforderung der Mieter durch Mieterhöhungen nach energetischen Sanierungsmaßnahmen erfolgt.
- In Bezug auf die Förderinstrumente erscheinen differenzierte und verstärkte Förderungen von Maßnahmen an der Gebäudehülle sinnvoll. Gemeint ist eine Abkehr von den bisher pauschalen Fördersätzen, um die Anreize zur Sanierung von weniger häufig modernisierten Gebäudeteilen gezielt zu erhöhen und so die durchschnittliche Sanierungsrate effektiv zu steigern.
- Auch sinnvoll erscheinen die Einführung energetischer Mindeststandards und eine verstärkte Förderung der Umsetzung dieser. Denkbar ist eine Pönalisierung bei Unterschreitung der Mindeststandards z. B. durch Vermietungsverbote. Hierbei muss in jedem Fall beachtet werden, dass nicht hohe (zusätzliche) finanzielle Belastungen für die Vermieter entstehen und auch die Belange des sozialen Wohnungsbaus sind (ggf. mit entsprechen-

den Ausnahmeregelungen) zu adressieren. In Zuge dessen wäre auch ein Ausbau der begrenzten Datenbasis zur energetischen Qualität des Gebäudebestandes zu fördern.

- Konkret wäre außerdem eine Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energieträger im Gebäudebereich insbesondere in Kombination mit weiteren Anreizsetzungen zum verstärkten Ausbau von Quartierskonzepten sinnvoll. Bestandquartiere sind ein wichtiger Baustein zum Erreichen der Klimaziele und sind als gute Ergänzung zur Förderung von Einzelmaßnahmen anzusehen. Auch wäre ein stärkerer Fokus auf reine Zuschüsse hilfreich.
- Im Lichte der aktuellen Corona-Krise und der erwarteten Rezession erscheinen öffentliche Förderprogramme umso notwendiger zur Erreichung von Klimazielen, aber auch zur Stimulierung der Wirtschaft insgesamt. Vor diesem Hintergrund ist die im Juni 2020 beschlossene Aufstockung des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms um 1 Mrd. Euro ein Schritt in die richtige Richtung – reicht jedoch nicht aus, um die Förderungslücke zur Erreichung der Klimaziele zu schließen.

## 1. AUFTRAGSHINTERGRUND

### 1.1. AUSGANGSSITUATION UND ZIELSETZUNG

Die energetische Gebäudesanierung muss einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der deutschen Klimaziele leisten.

Der DMB (Deutscher Mieterbund e.V.), der DV (Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung) und der GdW (Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.) haben gemeinsam auf Basis eines quantitativen Ansatzes den öffentlichen Zuschussbedarf für die Klimazielerrreichung auf das Jahr 2030 bzw. 2050 im Bereich energetischer Sanierungen des Wohngebäudebestands errechnet. Dabei wurde ein jährlicher Förderungsbedarf von insgesamt rund 14 Mrd. Euro p.a. für das 80 % Ziel (davon 6 Mrd. EUR für die vermieteten Wohneinheiten) und 25 Mrd. Euro p.a. für das 95 % Ziel<sup>1</sup> (davon 10 Mrd. für vermietete Wohneinheiten), jeweils im Fall der Warmmietenneutralität nach Modernisierungsmaßnahmen festgestellt.

Prof. Dr. Sven Bienert führt im Rahmen der vorliegenden Stellungnahme eine wissenschaftliche Plausibilitätsprüfung und Ergebniskontrolle durch. Dabei wird insb. die vom DMB, DV und GdW errechnete Höhe der notwendigen öffentlichen Förderungen im Wohngebäudebereich zur Erreichung der Klimaziele – unter Berücksichtigung sozialer und wirtschaftlicher Belange – hinterfragt. Soweit möglich werden neben der reinen Plausibilisierung des bestehenden Ansatzes eigene Überlegungen und Berechnungen zur Herleitung der erforderlichen Zuschusshöhe angestellt. Dabei werden bei der Herleitung einzelner Parameter auch bestehende Unsicherheiten in Bezug auf die verfügbaren Quelldaten dargestellt und auf der Grundlage Ansätze für künftigen Forschungsbedarf skizziert. Außerdem werden mögliche wirkungsvolle Förderungsmöglichkeiten und Impulsgeber identifiziert, die auf eine möglichst effiziente Nutzung des berechneten öffentlichen Fördervolumens abzielen.

### 1.2. AUFTRAGGEBER

---

Auftraggeber:	GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. z. Hd. Dr.-Ing. Ingrid Vogler Klingelhöferstraße 5 D – 10785 Berlin Für die Verbände: DV, DMB und GdW.
Auftrag vom:	24. Januar 2020
Auftragsgegenstand Grund der Stellungnahme:	/ Erstellung eines Berichts und Präsentation zur Prüfung, Plausibilisierung und ggf. Korrektur der Berechnungen und vorgeschlagenen Maßnahmen des DMB, DV und GdW bzgl. der öffentlichen Förderungslücke zur Erreichung der Klimaziele bezogen auf energetische Sanierungen im Wohn- und insb. im Mietwohngebäudebestand.

---

<sup>1</sup> Anmerkung: Diese Zielsetzungen nehmen Bezug auf den Klimaschutzplan 2050 (KSP 2050) der Bundesregierung, welcher 2016 verabschiedet wurde und die im Pariser Abkommen von 2015 geforderte langfristige Klimaschutzstrategie für Deutschland definiert. Die Zielwerte 80 und 95 beziehen sich dabei auf eine Reduktion des CO<sub>2</sub> Ausstoßes in Deutschland um 80 bis 95 % im Jahr 2050 ggü. dem Niveau im Jahr 1990.

---

Seitens der Auftraggeber bereitgestellte Unterlagen:

- Wohngebäude: Klimaziele sozialverträglich erreichen; gemeinsames Papier von DMB, DV und GdW; (2019-09-09)
- Anlage 1: Abschätzung des Zuschussbedarfs zur Erreichung des Klimaziels 2030 für Wohngebäude
- Anlage 2: GdW Kompakt Klimaschutz; Was genau wird gebraucht, damit es beim Klimaschutz im Gebäudesektor vorangeht? 23 schnell umsetzbare Maßnahmenvorschläge und einige mittelfristige Ideen
- Anlage 3: Kursbuch Klimaschutz im Gebäudebereich. Aktuelle Empfehlungen der AG Energie für wirksame, wirtschaftlich tragfähige und sozialverträgliche Klimaschutzmaßnahmen (Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V.)
- Anlage 4: Klimaschutz und energetische Gebäudesanierung – Positionspapier Deutscher Mieterbund (Deutscher Mieterbund e.V.)
- Anlage 5: InWIS-Arbeitspapier Wirtschaftlichkeitsrechnungen Ergebnisse – Aktualisierung
- Anlage 6: Modellfall Sanierung
- Excel Tabelle mit ausgewählten Einkommen und Ausgaben nach Wohnverhältnis 2017

---

Erfolgte Abstimmungsgespräche:

1. Diverse Vorbesprechungen
  2. Telefonat zwischen Frau Dr.-Ing. Ingrid Vogler, Prof. Dr. Sven Bienert und Alexander Groh am 21.02.2020
  3. Telefonat zwischen Frau Dr.-Ing. Ingrid Vogler und Prof. Dr. Sven Bienert am 16.04.2020
  4. Telefonat zwischen Frau Dr.-Ing. Ingrid Vogler, Prof. Dr. Sven Bienert und Alexander Groh am 24.04.2020
-

### 1.3. AUFBAU DER STELLUNGNAHME UND ANALYSESCHRITTE

Zunächst erfolgt eine kurze Einführung in die Thematik vor dem Hintergrund der europäischen und deutschen Klimaziele in Bezug auf den Gebäudesektor.

In einem zweiten Schritt werden die angeführten methodischen Ansätze des DMB, DV und GdW sowie deren Umsetzung bei der Berechnung nachvollzogen und reproduziert, um etwaige Fehlberechnungen auszuschließen. Die einzelnen Arbeitsschritte umfassen:

- Ausgangssituation und Rahmenbedingungen,
- Verwendete Basisparameter und Annahmen der zu Grunde liegenden Studien,
- Darstellung des Top-Down-Berechnungsansatzes des DMB, DV und GdW,
- Reproduktion der Berechnungen,
- Kritische Würdigung der Ergebnisse.

In einem darauf aufbauenden Schritt wird ein eigenes dynamisches Berechnungsmodell vorgestellt, das sich in folgende Teilbereiche aufgliedert:

- Annahmen, Datenquellen,
- Darstellung der Berechnungsmethodik,
- Darstellung und Plausibilisierung der Berechnungsergebnisse,
- Kritische Würdigung der Ergebnisse und mögliche Modellerweiterung.

Zuletzt werden vor dem Hintergrund der ermittelten Förderungslücke mögliche wirkungsvolle Instrumente und Impulsgeber identifiziert und in ihren Grundzügen skizziert, um eine möglichst effiziente Nutzung der berechneten Volumina sicherzustellen. Zentrale Fragen hierbei sind:

- Wie sollte eine Förderung von Maßnahmen im Gebäudesektor gestaltet sein, damit die Fördermittel tatsächlich abgerufen, Mieter und Vermieter nicht überlastet und die Klimaziele erreicht werden?
- Wie vermindert die seit 24.02.2020 erhöhte Förderung der Effizienzhäuser sowie die seit 01.01.200 erhöhte BAFA-Förderung die Finanzierungslücke zur Erreichung der Klimaziele?
- Wegweiser: Mit Hilfe welcher Förderungsinstrumente für die Sanierung des Wohngebäudebestands können die Fördermittel wirksam verteilt werden?

## 2. AUSGANGSSITUATION UND RAHMENBEDINGUNGEN

### 2.1. DIE KLIMAZIELE DER EUROPÄISCHEN UNION UND DES BUNDES

Auf der 21. Konferenz des United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) in Paris (COP21 / „Pariser Konferenz“) entwickelten Vertreter von 196 Ländern im Jahr 2015 das sog. *Pariser Abkommen*. Erklärtes Ziel des weltweiten Abkommens ist insbesondere die Begrenzung der globalen Erderwärmung auf maximal 2°C<sup>2</sup> im Vergleich zum vorindustriellen Niveau. Hierzu wurde ein gemeinsamer Rahmen für die Begrenzung von klimaschädlichen Treibhausgasemissionen<sup>3</sup> sowie dafür erforderliche Anpassungsmaßnahmen und deren Finanzierung ab 2020 definiert.<sup>4</sup> Alle am Pariser Abkommen teilnehmenden Länder haben sich darauf aufbauend verpflichtet, nationale Klimaschutzpläne aufzustellen und zu erfüllen, die als „Intended Nationally Determined Contributions“ (INDCs) bezeichnet werden. Mit dem Inkrafttreten des Pariser Abkommens am 04. November 2016 wurden die INDCs für jedes Land, welches das Abkommen ratifiziert hat, zu sog. „Nationally Determined Contributions“ (NDCs). Mittlerweile haben 184 Vertragsparteien eine NDC für die nächsten Jahre vorgelegt und sind dazu angehalten in einem Rhythmus von 5 Jahren neue Zielsetzungen bekannt zu geben.<sup>5</sup> Eine kürzlich durchgeführte Bewertung des Climate Action Tracker (CAT) hat gezeigt, dass **die derzeitigen globalen NDC-Zusagen noch nicht ausreichen, um das 2°C-Ziel zu erreichen, sondern zu einer Erwärmung von 2,7 bis 3,2°C führen werden**. Begründet wird diese Feststellung damit, dass die voraussichtliche Begrenzung der anthropogenen Treibhausgasemissionen auf Basis der geplanten Maßnahmen und gesetzlichen Regelungen nicht mit der erforderlichen Größenordnung korrespondiert.<sup>6</sup> Auch wenn jegliche Prognosen mit Unsicherheiten behaftet sind steht fest, dass ehrgeizig Zielsetzungen notwendig sind, um schwerwiegende Auswirkungen auf Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft abzuwenden.<sup>7</sup>

Die Europäische Union (EU) hat sich über die für das Abkommen von Paris relevanten NDCs hinaus eigene Klimaschutzziele mit entsprechenden Meilensteinen und Zwischenzielen für die Jahre 2020, 2030 und 2050 auferlegt. Zentral sind die im Klimapaket 2020 beschriebene Treibhausgasreduktion i.H.v. 20 % bis zu Jahr 2020<sup>8</sup> und die im Klimapaket 2030 beschriebene Reduktion von 40 % bis 2030<sup>9</sup> ggü. dem Jahr 1990 sowie die vollständige Dekarbonisierung bis 2050. Die Umsetzung der EU-Klimaziele teilt sich in die klimapolitischen Bereiche auf, die dem europäischen Emissionshandelssystem (EU-ETS) unterliegen und den **Nicht-EU-ETS-Sektoren, unter die insb. auch Gebäude fallen**. Innerhalb letztgenannter soll der Treibhausgasausstoß bis 2030 um 30 % ggü. dem Jahr 2005 sinken, wobei länderspezifische Reduktionsziele in der „**Lastenteilungsentscheidung**“ (**Effort Sharing Decision, ESD**) festgelegt wurden. Diese richten sich nach dem wirtschaftlichen Entwicklungsstand der Mitgliedstaaten. In Folge dessen muss **Deutschland seine Emissionen im Nicht-EU-ETS-Bereich bis zum Jahr 2020 um 14 % und bis zum Jahr 2030 um 38 % gegenüber dem Jahr 2005**

---

<sup>2</sup> Anmerkung: Hauptziel des Abkommens ist eine Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs auf deutlich unter 2 Grad Celsius im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter. Zudem sollen Anstrengungen unternommen werden, den globalen Temperaturanstieg sogar auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen.

<sup>3</sup> Anmerkung: Neben Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) sind zahlreiche weitere Gase und Stoffe treibhausaktiv. Darunter Methan, Lachgas, Fluorkohlenwasserstoffe, Schwefelhexafluorid und Stickstofftrifluorid (diese sind auch im Kyoto Protokoll reglementiert worden). Angesichts der Vielfalt und der unterschiedlichen Klimawirksamkeit der Treibhausgase werden diese in der Klimapolitik in Form von CO<sub>2</sub>-Äquivalenten berücksichtigt.

<sup>4</sup> Vgl. UNFCCC, 2015.

<sup>5</sup> Vgl. UNFCCC, 2020.

<sup>6</sup> Vgl. CAT, 2019a.

<sup>7</sup> Vgl. IPCC, 2019.

<sup>8</sup> Vgl. Europäische Kommission, 2019a.

<sup>9</sup> Vgl. Europäische Kommission, 2019b.

**verringern.**<sup>10</sup> Jedoch sind spezifische Zielvorgaben für einzelne Bereiche wie bspw. Gebäude innerhalb der Nicht-EU-ETS-Sektoren nicht vorgegeben. Die EU Kommission plant im September 2020 verschärfte Klimaziele für 2030 bekanntzugeben. Wie kürzlich bekannt wurde Arbeit das Gremium auch neben den aktuellen Herausforderungen, die die Corona-Pandemie für die europäische Wirtschaft mit sich bringt und bringen wird, an diesen verschärften Zielvorgaben.<sup>11</sup>

Deutschland setzt die internationalen Vorgaben um, definiert gleichzeitig aber auch eigenen klimapolitische Ziele. Sowohl das Energiekonzept des Jahres 2010<sup>12</sup> als auch der Klimaschutzplan 2050 (KSP 2050)<sup>13</sup> aus dem Jahr 2016 stellen politische Selbstverpflichtungen dar und sind auf internationaler Ebene nicht rechtlich verbindlich.<sup>14</sup> **Mit dem Energiekonzept 2010 setzte sich Deutschland zum Ziel seine Treibhausgasemissionen auf nationaler Ebene bis 2020 um 40 %, bis 2030 um 55 % und bis 2050 um 80 bis 95 % unter das Niveau von 1990 zu reduzieren.**<sup>15</sup> Deutschland konnte laut Berechnungen des Bundesumweltamtes seine Ausstöße um 27,7 % im Jahr 2017 (ggü. 1990) reduzieren – was einer absoluten Minderung von 347,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e) entspricht<sup>16</sup>. Jedoch geht aus dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) zuletzt veröffentlichten Klimaschutzbericht hervor, dass die Bundesrepublik im laufenden Jahr voraussichtlich nur 32 % weniger Treibhausgase als im Jahr 1990 emittieren wird und demnach mit acht Prozentpunkten hinter den selbst gesetzten Zielen für 2020 zurückbleibt.<sup>17</sup> Durch die Corona-bedingten Effekte ist in Bezug auf diese Feststellung jedoch ggf. eine Neubewertung notwendig. Jedoch wurde auch bereits eine Verfehlung der Ziele des Bundes für das Jahr 2030 bei Fortsetzung bisheriger Anstrengungen prognostiziert.<sup>18</sup>

Von der Bundesregierung wurde das Klimaschutzprogramm 2030 zur Umsetzung des KSP 2050 erarbeitet. Schon im KSP 2050 wurden sog. Sektorziele festgelegt.<sup>19</sup> Hierbei handelt es sich um konkrete Vorgaben für die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wirtschaftsbereiche Energie, Gebäude, Verkehr, Industrie und Landwirtschaft. Die sich auf die Immobilienwirtschaft beziehenden Teilbereiche werden im nachfolgenden Abschnitt 2.2 kurz dargestellt. Das Klimaschutzprogramm 2030 konkretisiert den KSP 2050 und verbindet sektorbezogene und übergreifende Maßnahmen. Vor diesem Hintergrund wurde von der Bundesregierung im Dezember 2019 das „Gesetz zur Einführung eines Bundes-Klimaschutzgesetzes und zur Änderung weiterer Vorschriften“ erlassen. Dieses Klimaschutzgesetz beinhaltet bereits unter anderem Steuerförderungen für die Gebäudesanierung ab 2020.<sup>20</sup>

## 2.2. DIE ROLLE DES GEBÄUDESEKTORS ZUR ERREICHUNG DER KLIMAZIELE

Schon die Teilnehmer der COP21 weisen darauf hin, dass die Bau- und Immobilienwirtschaft einen wesentlichen Beitrag zu Minderungsmaßnahmen leisten muss. Das Pariser Abkommen

---

<sup>10</sup> Vgl. BMU, 2018.

<sup>11</sup> Vgl. Reuters, 2020.

<sup>12</sup> BMWi, 2010.

<sup>13</sup> BMU, 2016.

<sup>14</sup> Vgl. Weltenergieerat, 2018.

<sup>15</sup> Vgl. BMWi, 2010.

<sup>16</sup> Vgl. BMWi, 2020.

<sup>17</sup> Vgl. BMU, 2019a.

<sup>18</sup> Vgl. z. B. Prognos, 2020 S. 5 ff.

<sup>19</sup> BMU, 2019b.

<sup>20</sup> Vgl. BMU, 2019c.

selbst, ebenso wie die EU Nicht-ETS-Zielvorgaben enthalten jedoch keine spezifischen Reduktionsziele für die Immobilienbranche. Aufgrund des hohen Anteils des Sektors an den weltweiten Treibhausgasemissionen in Höhe von ca. 8,5 Gigatonnen<sup>21</sup> (respektive ca. 17,5 % aller Treibhausgas-Ausstöße) sind jedoch ambitionierte nationale Zielvorgaben essentiell, um eine dem Pariser Abkommen entsprechende Dekarbonisierung der Wirtschaft zu erreichen. **Wegen der niedrigen Neubauraten in der EU ist klar, dass neben dem energieeffizienten Neubau und der Dekarbonisierung der Energieträger auch weitgehende Maßnahmen zur energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden notwendig sind.**

Die 2018 geänderte EU-Richtlinie zur Energieeffizienz in Gebäuden (EPBD) verpflichtete jeden Mitgliedstaat, eine langfristige Sanierungsstrategie vorzulegen, die zur vollständigen Dekarbonisierung seines Gebäudebestands bis 2050 führt.<sup>22</sup> Ab 2021 müssen nach europäischen Vorgaben alle Neubauten auch in Deutschland im Niedrigstenergiegebäudestandard errichtet werden.<sup>23</sup> **35 % des EU-Gebäudebestands sind jedoch aktuell älter als 50 Jahre<sup>24</sup> und in einem entsprechend schlechten energetischen Zustand**, der relativ hohe Verbräuche bedingt. Vor diesem Hintergrund wäre eine Erhöhung der jährlichen Sanierungsrate im Bestand auf bis zu 5 % innerhalb der EU erforderlich, um die Emissionen aus dem Gebäudesektor mit einem maximalen Temperaturanstieg von 1,5°C in Einklang zu bringen.<sup>25</sup> In Deutschland sind weiterhin ca. 60 % der Wohnimmobilien vor 1979 errichtet worden und in einem suboptimalen energetischen Zustand.<sup>26</sup> Die erforderliche Sanierungsrate wird hier zwar deutlich unter der Anforderung für den vorgenannten europäischen Durchschnitt liegen, jedoch bei ca. 2 % notieren.

**In Deutschland ist der Immobiliensektor für mehr als 35 % des Endenergieverbrauchs und ca. 28 % des gesamten CO<sub>2</sub>e-Ausstoßes verantwortlich** (direkte und indirekte Emissionen).<sup>27</sup> Dabei entfällt der größere Anteil von etwa 22 % auf den gebäuderelevanten Endenergieverbrauch der privaten Haushalte. Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen beanspruchen etwa 13 % am gesamten Endenergieverbrauch.<sup>28</sup> Entsprechend misst die Bundesregierung Gebäuden eine entscheidende Rolle bei der Erreichung der energie- und klimaschutzpolitischen Ziele hierzulande bei. Ausgehend von dem im Jahr 2010 beschlossenen Energiekonzept<sup>29</sup> fand deshalb die Anforderung steigender Energieeffizienz sowie eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes Eingang in das Sechs-Punkte-Programm der Bundesregierung zur Energiewende.<sup>30</sup> Dahingehend ist das Ziel eine langfristige Senkung des Energie- und Wärmebedarfs des Gebäudesektors bis hin zu einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand im Jahr 2050 im Einklang mit den Zielen der EU. Mit der ESG (Energieeffizienzstrategie Gebäude) hat die Bundesregierung eine Gesamtstrategie für den Immobiliensektor vorgelegt.<sup>31</sup> In der ESG werden unterschiedliche Zielszenarien beschrieben mit Zielwerten für Sanierungsraten (Vollsanierungsäquivalente) sowie der erforderlichen Sanierungseffizienz. Aktuell notieren die Sanierungsraten in Deutschland bei durchschnittlich ca. 1 % p.a.<sup>32</sup> Laut ESG sollen

---

<sup>21</sup> Vgl. WRI World Resources Institute, 2020.

<sup>22</sup> Vgl. der EU Richtlinie 2018/844 Artikel 2a „Long-term renovation strategy“.

<sup>23</sup> Vgl. Energieeinsparverordnung 2014 (EnEV 2014), welche auf dem Energieeinsparungsgesetzes (EnEG 2013) und EU Richtlinie 2010/31/EU basiert.

<sup>24</sup> Vgl. Climate Action Tracker, 2019b.

<sup>25</sup> Vgl. ebenda.

<sup>26</sup> Vgl. Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2018, S. 16.

<sup>27</sup> Vgl. BMWi, 2018 S. 57, 59.; BMU, 2019 S. 1ff.

<sup>28</sup> Vgl. BMWi, 2018 S. 58.

<sup>29</sup> Vgl. BMWi, 2010.

<sup>30</sup> BMWi, 2014; BMU, 2019.

<sup>31</sup> BMWi, 2015.

<sup>32</sup> Vgl. DIW, 2019 S. 628.

die jährlichen Raten auf mindestens 1,4 % angehoben bzw. auf etwa 2 % verdoppelt werden und dabei die durchschnittliche Sanierungseffizienz von 20 % bis 40 % auf 50 bis 70 % angehoben werden.<sup>33</sup> **So soll bis 2030 ein CO<sub>2</sub>e Gesamtausstoß im Gebäudesektor von maximal 72 Mio. Tonnen p.a. erreicht werden** (was einer Reduktion von 66 % gegenüber 1990 mit 209 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e entsprechen würde). Da es sich hierbei gem. der im KSP 2050 angewendeten Quellbilanz nur um die direkten Emissionen des Gebäudesektors handelt, muss beachtet werden, dass allfällige Energieeinsparungen der Gebäude in kWh/qm/a nicht nur dieser Zielmarke gegenübergestellt werden dürfen. Vielmehr ist jegliche Verbrauchsreduktion ein Beitrag zu den Gebäudezielen UND den Zielen des Energiesektors (dort sind bspw. die indirekten Emissionen des Gebäudesektors aus Fernwärme, Elektrizität etc. enthalten). Stand 2018 betrug der Ausstoß kumuliert 117 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e. **Ziel ist also eine weitere Verringerung der jährlichen Emissionen i. H. v. 45 Mio. Tonnen, um in 12 Jahren die Zielvorgaben zu erreichen.**<sup>34</sup> Der KSP 2050 adressiert dahingehend die für den Betrieb von Wohngebäuden wie auch Nichtwohngebäuden erforderlichen Verbräuche von Wärme, Kälte und Strom. So soll im Jahr 2050 der mittlere Energieverbrauch pro Quadratmeter (qm) im Wohngebäudebestand bei 40 Kilowattstunden (kWh) pro Jahr liegen. Für Nichtwohngebäude liegt dieser auf Primärenergie bezogene mittlere Zielwert bei rund 52 kWh pro qm und Jahr.<sup>35</sup> Es werden massive Investitionen zur energetischen Sanierung im Bestand notwendig sein – diese werden z. T. ggf. aus Sicht der Investoren nicht wirtschaftlich sein.

Die Bundesregierung hat neben anderen Maßnahmen auch **öffentliche Förderungen für den Gebäudesektor bereitgestellt, um insbesondere nicht wirtschaftliche Investitionen in die Steigerung der Energieeffizienz des Gebäudesektors zu subventionieren.** Die Frage, ob eine öffentliche Förderungslücke im Gebäudesektor besteht und wie hoch diese etwa ausfällt, ist Kern der Abschnitte 3 und 4 der vorliegenden Stellungnahme.

### 2.3. VERDEUTLICHUNG DER SOZIALEN DIMENSION DER KLIMAZIELE IM WOHNGEBÄUDEBEREICH

Nicht nur die Frage, ob eine Förderungslücke im Bereich der Gebäudesanierung besteht bzw. wie groß diese ist, muss ausreichend reflektiert werden, sondern auch wie diese Lücke sozialverträglich geschlossen werden kann. **Wirkungsvolle Stimuli zur Gebäudesanierung müssen derart ausgestaltet werden, dass weder bei Mietern noch Eigentümern die jeweiligen Belastungsgrenzen des wirtschaftlich Tragbaren überschritten werden.** Auch ist zu berücksichtigen, dass die Akzeptanz der Energiewende sicher gestellt bleibt. Die Leistbarkeit und Erschwinglichkeit von Wohnraum ist in vielen Ballungszentren durch die Niedrigzinsphase der vergangenen Jahre aktuell bereits stark eingeschränkt,<sup>36</sup> weshalb **jegliche Instrumente zur Erreichung der Klimaziele immer auch im Kontext der Aspekte Leistbarkeit und Erschwinglichkeit beurteilt werden müssen.** Auch steht zu erwarten, dass die mittelfristigen Auswirkungen der Corona-Pandemie die für Wohnraum verfügbaren Einkommensanteile breiter Bevölkerungsschichten negativ beeinflussen.<sup>37</sup> Ziel der Bundesregierung ist es jedoch die Mietbelastung in Deutschland insb. für einkommensschwache Haushalte zu

---

<sup>33</sup> Vgl. BMWi, 2015 S. 34 sowie KSP 2050 S. 8.

<sup>34</sup> Vgl. Bundesregierung, 2019 S. 49.

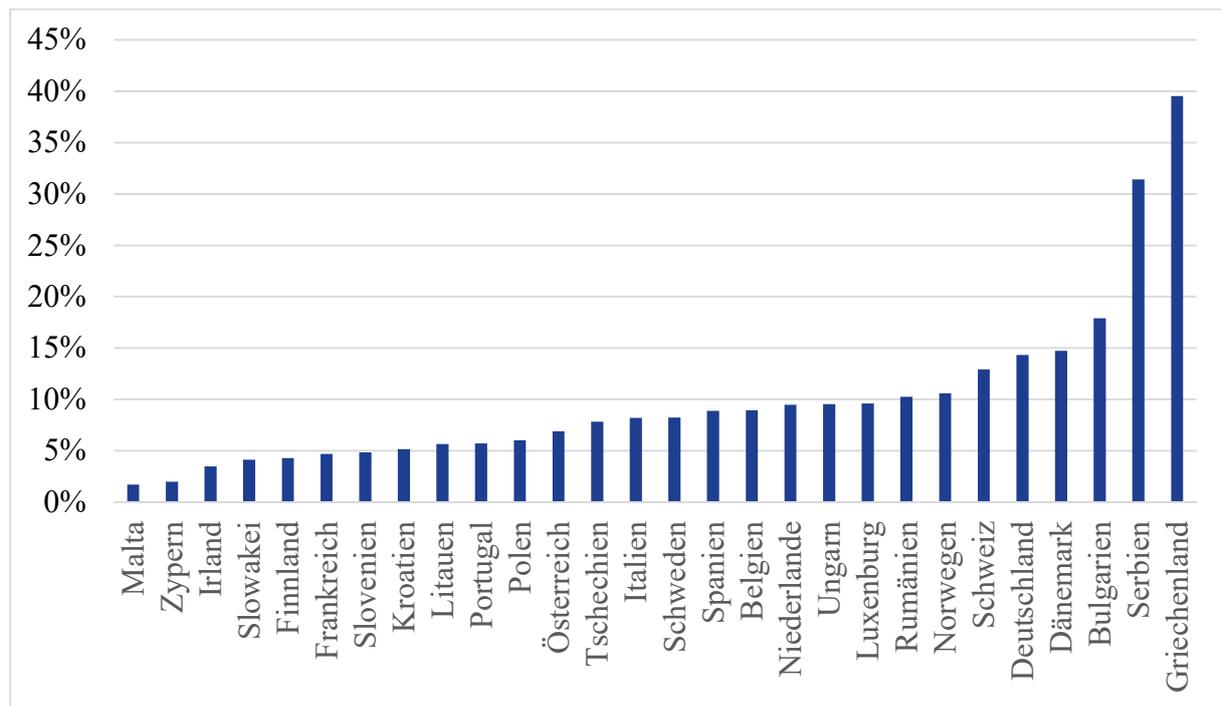
<sup>35</sup> Vgl. BMU, 2016 S. 44.

<sup>36</sup> Vgl. Deutsche Bundesbank, 2020 S. 53.

<sup>37</sup> Vgl. Sachverständigenrat, 2020 S. 67 f.

senken.<sup>38</sup> Generell gilt, dass eine Belastung der Ausgaben für Wohnzwecke von über 30 % des verfügbaren Haushaltseinkommens nicht überschreiten sollte, um die Belastbarkeitsgrenzen der Bevölkerung nicht zu überschreiten. Aktuell notiert der deutsche Durchschnitt bei ca. 28,3 %.<sup>39</sup> Folgende Grafik illustriert den Anteil der Personen die bereits über 40 % ihres verfügbaren Einkommens für Wohnbedürfnisse aufwenden müssen und zeigt, dass Deutschland im europäischen Vergleich hier bereits die höchsten Werte aufweist.

**Abbildung 1 Anteil der Bevölkerung, für die die Ausgaben für Wohnzwecke mehr als 40% des verfügbaren Einkommens ausmachen, in % (2018)<sup>40</sup>**



Warmmietneutrale Mieterhöhungen führen per Definition aus Sicht des Mieters zu *keiner* absoluten Erhöhung seiner Wohnkosten. In der Praxis sind die modernisierungsbedingten Mieterhöhungen jedoch deutlich größer und bedingen letztlich eine Kostensteigerung aus Sicht der Nutzer. Hierzu folgendes Beispiel:<sup>41</sup>

- Betrachtung der Haushalte mit weniger als 1.700,- Euro Nettoeinkommen pm
- Durchschnittliche Wohnungsgröße dieser Haushalte: 56,7 m<sup>2</sup>
- Durchschnittliche Bruttowarmmiete dieser Haushalte: 8,76 Euro/m<sup>2</sup>/pm
- Mietbelastungsquote vor Sanierung: 45,6 %
- Energetische Sanierung: ausgehend von 224 kwh/m<sup>2</sup>/pa auf 41 kwh/m<sup>2</sup>/pa (Kfw 55)
- Einsparung durch Sanierung: 183 kwh/m<sup>2</sup>/pa (dies wäre eine sehr hohe Effizienzsteigerung)
- Energiepreis: 0,0606 Euro/kwh
- Energieeinsparung: 0,92 Euro/m<sup>2</sup>/pm
- Mieterhöhung: 2,- Euro/m<sup>2</sup>/pm

<sup>38</sup> Anmerkung: Im kürzlich veröffentlichten Nationalen Reformprogramm (NRP, vom 01.04.2020) wird als Ziel angekündigt bis 2030 den Anteil der Personen in Haushalten, die mehr als 40 % ihres verfügbaren Einkommens für Wohnen ausgeben („housing cost overburden rate“) auf 13 % zu senken.

<sup>39</sup> Quelle: Ausgewählte Einkommen und Ausgaben nach Wohnverhältnis 2017, Destatis.

<sup>40</sup> Quelle: Eigene Darstellung, Daten von Eurostat (2020).

<sup>41</sup> Quelle: Ausgewählte Einkommen und Ausgaben nach Wohnverhältnis 2017, Destatis.

- Mehrbelastung Mieter absolut: 61,- Euro/pm
- **Steigerung Mietbelastungsquote nach Sanierung: ca. 6 % auf dann 51,2 %**

Die in der Ausgangssituation ohnehin bereits sehr hohe Mietbelastungsquote wird somit noch weiter erhöht und begünstigt soziale Spannungen. Die Steigerung der Mietbelastungsquote durch energetische Modernisierungen fällt dabei für Haushalte in den unteren Einkommenschichten prozentual höher aus, da tendenziell absolut gleich hohe Zunahmen bei relativ geringerem Einkommen sich intensiver auswirken.

Wird hingegen warmmietneutral erhöht, so verbleibt beim vermieteten Wohnungsbestand ein erhebliches – und mit höheren Effizienzstandards weiter steigendes - Finanzierungsdelta zwischen Maßnahmenkosten bzw. Mieterhöhungen und Energiekosteneinsparung, was wiederum ohne öffentliche Förderung den Eigentümer belasten würde.

Ohne öffentliche Förderung des „Deltas“ der energetischen Sanierungskosten, die die Anforderung der Warmmietneutralität übersteigen entsteht folgendes soziales Dilemma: Wohnungsbauunternehmen hätten als erste Option im Fall der Überschreitung der Belastbarkeitsgrenzen ihrer Mieter vor dem Hintergrund steigender Mieterunzufriedenheit Anreize die Sanierungstätigkeit aus sozialen Gründen zu reduzieren. Eine weitere mögliche Entwicklung könnte die Überforderung der Mieter sein, wenn die Umlagemöglichkeiten konsequent ausgeschöpft werden oder es wird ggf. in anderen Bereichen die Wohnraumqualität zu Gunsten der energetischen Optimierung eingeschränkt.

Betriebswirtschaftlich gesehen ist eine Maßnahme zur energietechnischen Gebäudemodernisierung wirtschaftlich sinnvoll und sollte aus Sicht des Eigentümers getätigt werden, wenn die Erlöse aus der Maßnahme die Kosten für die Maßnahme (in barwerter Form) übersteigen.<sup>42</sup> Wenn aus Sicht des Wirtschaftssubjektes die Aufwendungen überwiegen, **können finanzielle Förderungsinstrumente der öffentlichen Hand die Wirtschaftlichkeit positiv beeinflussen und damit letztlich die Durchführungswahrscheinlichkeit erhöhen.** In Bezug auf eigengenutzten Wohnraum, wird eine finanzielle Anreizsetzung zum Ausgleich mangelnder Wirtschaftlichkeit vor diesem Hintergrund zu einer Erhöhung der Sanierungsraten führen. **Im Mietmarkt ist die Entscheidungssituation (fehlender) wirtschaftlicher Anreize hingegen komplexer.** Mieterhaushalte können Optimierungen bzgl. der energetischen Qualität des bewohnten Gebäudes nicht beeinflussen, zahlen jedoch die (ggf. relativ hohen) Energiekosten. Vermieter auf der anderen Seite müssen die Kosten für Sanierungsmaßnahmen tragen, können aber auf Grund der beschränkten Umlagefähigkeit nur zum Teil durch entsprechende Erhöhung der Nettokaltmiete die Investitionen der energetischen Maßnahmen refinanzieren (Mieter-Vermieter-Dilemma).<sup>43</sup>

Zur Untersuchung dieses Umstands im Zusammenhang mit den sozialen Auswirkungen energetischer Sanierungen, wurden bereits in mehreren Studien Schätzungen der Kosten vor dem Hintergrund der ökonomischen Leistungsfähigkeit der Haushalte durchgeführt. Bereits Pfnür & Müller (2013) kamen zu dem Schluss, dass im Zuge einer energetischen Gebäudesanierung in Deutschland erhebliche Kosten auf sowohl Eigentümer als auch Mieter zukommen, wenn 80 % der Primärenergie eingespart werden soll. Diese Erkenntnis, setzt sich bis zuletzt fort

---

<sup>42</sup> Vgl. IWU, 2020 S. 2.

<sup>43</sup> Anmerkung: Nach § 559 BGB darf nach Modernisierungsmaßnahmen die jährliche Miete um höchstens 8 % der für die Wohnung im Rahmen der Modernisierung aufgewendeten Kosten erhöht werden. Zudem darf sich die Miete durch Modernisierung innerhalb von 6 Jahren nur um höchstens 3 Euro pro qm erhöhen. Falls die Miete vor der Modernisierung weniger als 7 Euro betrug nur um höchstens 2 Euro pro Quadratmeter.

wird jedoch auch kontrovers diskutiert.<sup>44</sup> Eigentümer müssen Eigenkapital bereitstellen und hohe Investitionen tätigen, deren Rendite unterdurchschnittlich oder sogar negativ ist – obwohl durch Modernisierungsumlagen die Nettokaltmiete angehoben werden kann. Die sanierungsbedingten Energiekosteneinsparungen können die erfolgten Mieterhöhungen dabei meist nicht decken, sodass die Wohnkostenbelastung der Mieter insgesamt weiter ansteigt. **Die Hypothese einer Warmmietneutralität, welche voraussetzt, dass Mieterhöhungen nur in dem Umfang stattfinden der diese durch Energiekostensparnisse des Mieters gedeckt wird, ist in diesem Fall oftmals verletzt.** Die Wohnkostenbelastung für den Mieter soll sich also durch die Modernisierung nicht erhöhen. Mit einer Steigerung der Wohnkostenbelastung geht einher, dass die soziale Ungleichheit zunimmt, **da Haushalte mit unterdurchschnittlichen Einkommen überproportional von Kostensteigerungen durch energetische Gebäudesanierung betroffen sind.**<sup>45</sup> Auf Grund dieses Mietenwachstums und der Verteuerung des Wohnraums kann es zum Teil zu Gentrifizierungsprozessen innerhalb einkommensschwächerer Bevölkerungsgruppen kommen.

Laut dem European Energy Network (2019) bedeutet **Energiearmut**, dass Haushalte aus Kostengründen nicht in der Lage sind ihre Wohnung ausreichend zu heizen oder andere Energiedienstleistungen zu nutzen.<sup>46</sup> Das kann zu sozialer Ausgrenzung sowie zu verschiedenen gesundheitlichen Beeinträchtigungen oder Krankheiten führen. Je nach Berechnungen **sind in Deutschland zwischen 7,7 % und 25,1 % der Haushalte von Energiearmut betroffen.**<sup>47</sup> 70 % der betroffenen Haushalte leben in Mehrfamilienhäusern, 80 % in Gebäuden, die vor 1980 erbaut wurden und vergleichsweise niedrige Effizienzklassen haben.<sup>48</sup> Mangelnde Energieeffizienz von Gebäuden führt zu höheren Energieausgaben und ist ein Risikofaktor für fortschreitende Energiearmut. Gebäude von höherer energetischer Qualität hingegen können vor steigenden Energiepreisen schützen und sie können die Bezahlbarkeit des Wohnens insgesamt vermindern. **Zugleich kann die beschriebene energiebedingte Gentrifizierung die Energiearmut erhöhen, wenn Haushalte wegen höherer Mieten gezwungen sind in un-sanierte Wohnungen zu ziehen.**

Die Gebäudesanierung nimmt also eine widersprüchliche Rolle ein: Einerseits kann durch sie Energiearmut entstehen und andererseits stellt sie eine Lösung für Energiearmut dar. Auch wenn energetische Sanierungen ggf. der Energiearmut entgegenwirken, so sind dennoch negative soziale Nebeneffekte nicht auszuschließen. **Deshalb muss klimagerechtes Wohnen auch sozial gerechtes Wohnen bedeuten.**<sup>49</sup> Sollte Warmmietneutralität auf Grund hoher Sanierungskosten nicht erreichbar sein, so ist doch eine ausgewogene Verteilung der Kosten und auch der erzielten Einsparungen eine unabdingbare Voraussetzung für die Zielsetzung sozialer Gerechtigkeit und für eine höhere Akzeptanz der Energiewende bei allen Beteiligten und Bevölkerungsschichten.<sup>50</sup>

---

<sup>44</sup> Anmerkung: Einen guten Überblick zu Kostenbelastung und Verteilung energetischer Sanierung und entsprechenden Studien enthält die Dokumentation des Wissenschaftlichen Dienstes des Bundestags WD 5 – 3000 – 020/18 Energetische Gebäudesanierung und Warmmietneutralität.

<sup>45</sup> Vgl. Pfnür & Müller, 2013 S. 100, 105.

<sup>46</sup> Vgl. European Energy Network, 2019.

<sup>47</sup> Vgl. BPIE & RAP, 2018 S. 7.

<sup>48</sup> Vgl. BPIE & RAP, 2018 S. 11.

<sup>49</sup> Vgl. Pallaver, 2019 S. 15.

<sup>50</sup> Vgl. Ifeu, 2019 S. 5.

### 3. DIE BERECHNUNGEN DES DMB, DV UND GDW

#### 3.1. ZU GRUNDE LIEGENDE STUDIEN

Die Berechnungen des DV, DMB und GdW zur Ermittlung der öffentlichen Förderungslücke bei der Erreichung der Klimaziele, stützten sich maßgeblich auf die Ergebnisse verschiedener zu Grunde liegender Studien, sowohl der dena-Leitstudie „Integrierte Energiewende“, als auch der BDI-Studie „Klimapfade für Deutschland“. Diese Basisuntersuchungen benennen, abgeleitet aus unterschiedlichen Zielszenarien, Mehrinvestitionen gegenüber einem bereits ambitionierten Referenzszenario. Sie sollen in den folgenden Abschnitten kurz dargestellt werden, um später die Validität der Verwendung ihrer Ergebnisse in angemessener Weise zu beurteilen.

##### 3.1.1. Die dena-Leitstudie „Integrierte Energiewende“

Die dena (Deutsche Energie-Agentur GmbH) hat im Februar 2017 mit über 60 Partnern aus verschiedenen Branchen die dena-Leitstudie „Integrierte Energiewende“ initiiert. Ziel der Leitstudie war es, Lösungen und Rahmenbedingungen für ein optimiertes, nachhaltiges Energiesystem bis 2050 zu identifizieren und Gestaltungsmöglichkeiten in den Sektoren Energie, Industrie, Gebäude und Verkehr mit zahlreichen Unterbranchen zu analysieren.<sup>51</sup> Die Annahmen und Randbedingungen des Gebäudesektors, die Transformationspfade des Gebäudesektors (Gebäudezustand, Energiemengen, Investitionskosten) sowie Exkurse zum Gebäudesektor wurden durch das Institut für Technische Gebäudeausrüstung (ITG) Dresden und Forschungsinstitut für Wärmeschutz (FIW) München erarbeitet und durch wissenschaftliche Fachgutachter in einer sektorübergreifenden, energiewirtschaftlichen Modellierung bewertet.

Bei der Ausarbeitung der Studie wurden bezogen auf den Gebäudesektor auch notwendige Mehrinvestition zur Umsetzung der Maßnahmenpakete innerhalb der Zielszenarien ggü. einem Referenzszenario ermittelt. Die Reduktion des Treibhausgasausstoßes im Referenzszenario der dena-Leitstudie bis 2050 liegt bei knapp über 60 % im Vergleich zu 1990. Die Reduktion im Energieverbrauch liegt im Jahr 2050 bei 34 % ggü. 2015. In Bezug auf die Sanierungsrate im Gebäudebereich wird im Referenzszenario von einem konstanten Niveau von ca. 1 % ausgegangen. Auch die Sanierungseffizienz<sup>52</sup> bleibt im Referenzszenario auf dem historisch niedrigen Stand von 30 % bis 40 %.<sup>53</sup>

Dem Referenzszenario stellt die dena-Leitstudie vier Zielszenarien gegenüber, innerhalb derer unterschiedliche Annahmen in Bezug auf die Erreichung der THG-Reduktionsziele bis 2050 im Vergleich mit 1990 getroffen werden. Es werden zwei grundlegende Zielstrategien unterschieden und diese je einmal für das **80 %-Klimaziel und einmal für das 95 %-Klimaziel entsprechend dem KSP 2050 modelliert**. Dahingehend werden zwei sog. Elektrifizierungsszenarien und zwei sog. Technologiemixszenarien gebildet.

Das **Elektrifizierungsszenario** mit 80 %-Klimaziel (EL80) geht von einer Steigerung der Energieeffizienz und einer breiten Elektrifizierung in allen Sektoren aus, was im Szenario zu einer deutlichen Zunahme der Stromnachfrage führt. Das Elektrifizierungsszenario mit 95 %-Klimaziel (EL95) ist analog, jedoch mit höherer Zielsetzung konstruiert.

---

<sup>51</sup> Vgl. dena, 2018 Teil A S. 52.

<sup>52</sup> Anmerkung: Die Sanierungseffizienz gibt an, wie weit der Energiebedarf für Heizwärme eines Wohngebäudes durch eine Sanierung reduziert wird.

<sup>53</sup> Vgl. dena, 2018 Teil B S. 135.

Die **Technologiemixszenarien** mit 80 %- (TM80) bzw. 95 %-Klimaziel (TM95) unterstellen ebenfalls eine Steigerung der Energieeffizienz, lassen jedoch eine breitere Variation bei den eingesetzten Technologien und Energieträgern zu.

**Die zusätzlichen Investitionen in Gebäudehülle und Gebäudetechnik sind in den technologieoffenen Szenarien mit 442 bis 450 Mrd. Euro niedriger als in den elektrischen Szenarien mit 890 bis 1.026 Mrd. Euro.** Hierbei handelt es sich um die kumulierten Kosten über den Betrachtungszeitraum der Studie. Ein wesentlicher Treiber für die Kosten im Gebäudebereich sind die in den Szenarien angesetzten unterschiedlichen **jährlichen Sanierungsraten mit 1,4 % in beiden Technologiemixszenarien ggü. etwa 1,6 bis 2,8 % in den Elektrifizierungsszenarien.**<sup>54</sup> Es ist wichtig anzumerken, dass nur in den 95 %-Zielszenarien ein klimaneutraler Gebäudebestand im Jahr 2050 erreicht wird. In den Zielszenarien TM80 und EL80 ist dies nicht der Fall, was bedeutet, dass diese nicht mit dem Sektorzielen für Gebäude der Bundesregierung kompatibel sind.<sup>55</sup>

In der dena-Leitstudie wird betont, dass die berechneten Nettomehrkosten nichts über die tatsächliche Leistungsfähigkeit und die Wirtschaftlichkeit im Hinblick auf Gebäudeeigentümer und Mieter aussagen. Verteilungsfragen sowie die Wirtschaftlichkeit aus Sicht einzelner Akteure, Beschäftigungs- und Wachstumseffekte wurden in der Studie nicht beleuchtet. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass eine faire Verteilung dieser zusätzlichen Kosten eine zentrale Rolle für die Akzeptanz der Energiewende im Gebäudesektor spielt, weil hier ein erheblicher Teil der notwendigen Investitionskosten anfällt.<sup>56</sup>

### 3.1.2. Die BDI-Studie „Klimapfade für Deutschland“

Die vom BDI (Bundesverband der Deutschen Industrie e. V.) in Auftrag gegebene Studie „Klimapfade für Deutschland“ wurde durch BCG (The Boston Consulting Group) und Prognos erstellt. Insgesamt waren knapp 200 Experten von BCG, Prognos, BDI und 70 Unternehmen in die Entwicklung umfangreicher Szenario Analysen einbezogen.

Ähnlich wie bei der dena-Leitstudie war es das Ziel, Wege zur Erreichung der deutschen Emissionsminderungsziele aufzuzeigen. Basis hierfür war eine umfassende, technologieoffene Analyse technischer und wirtschaftlicher Treibhausgas-Reduktionsmaßnahmen und -potenziale bis 2050 entsprechen den Klimazielen des KSP 2050. Die Experten berechneten drei energie- und klimapolitische Szenarien, die sog. Klimapfade. Dabei einen **„Referenz-Pfad“**, einen **„80 %-Pfad“** und einen **„95 %-Pfad“**. Den 80 %-Pfad und den 95 %-Pfad haben die Forscher zudem in zwei unterschiedliche internationale Kontexte gestellt, in denen Annahmen bzgl. internationaler Kooperationen getroffen wurden. Berechnungen wurden innerhalb und zwischen den Sektoren Industrie, Verkehr, Haushalte und Gebäude/Handel/Dienstleistungen, Energie und Umwandlung sowie Land- u. Abfallwirtschaft angestellt.

Der wichtigsten Annahmen für den Gebäudesektor im Referenz-Pfad ähneln denen des Referenzszenarios der dena-Leitstudie. Dem Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser wurden heutige energetische Sanierungsraten von im Durchschnitt 1,1 % und aktuelle Sanierungseffizienzen von im Durchschnitt 35 % bis 2050 zu Grunde gelegt.<sup>57</sup>

**Im 80 %-Pfad ist eine Erhöhung der Sanierungsrate auf 1,7 % vorgesehen. Im 95 %-Pfad eine Erhöhung auf 1,9 %. Die durchschnittliche Sanierungseffizienz wird auf 70 %**

---

<sup>54</sup> Vgl. dena, 2018 Teil B S. 19.

<sup>55</sup> Vgl. dena, 2018 Teil B S. 10.

<sup>56</sup> Vgl. dena, 2018 Teil A S. 44.

<sup>57</sup> Vgl. BCG & Prognos, 2018 S. 18.

**bis 80 % je nach Ziel-Pfad erhöht.** Mit diesen Leistungen wären im Jahr 2050 knapp 80 % des Gebäudebestands entweder ersetzt oder saniert. Da im 95 %-Pfad vom Gebäudesektor Netto-Nullemissionen erreicht werden müssen, wurde im Modell auch vom verstärkten Einsatz von Wärmepumpen, Flächenheizungssystemen und dem Einsatz synthetischer Brennstoffe ausgegangen.<sup>58</sup>

Über den Betrachtungszeitraum von 35 Jahren (2015 bis 2050) entstehen im **85 %-Klimapfad der BDI-Studie Mehrinvestitionen im Gebäudesektor von 480 Mrd. Euro, davon etwa 400 Mrd. für energetische Sanierungen. Im 95 %-Klimapfad sind es bezogen auf den gesamten Sektor etwa 680 Mrd. Euro im gleichen Zeitraum.**

### 3.2. DARSTELLUNG DES BERECHNUNGSANSATZES DES DMB, DV UND GDW

In dem zu prüfenden Arbeitspapier und den zugehörigen Anlagen unterscheiden die Autoren des DMB, DV und GdW zwischen ihrer sog. Top-Down-Schätzung und einer weiteren Bottom-Up-Schätzung zur Errechnung der Zielgröße.

**Zielgröße ist der zu erwartende jährliche monetäre Betrag, der für energetische Sanierungsmaßnahmen an Wohngebäuden im Bestand bzw. insbesondere in Bezug auf Mietwohnungen von Seiten der öffentlichen Hand aufzubringen ist, sodass die Klimaziele der Bundesregierung für 2030 bzw. 2050 erreicht werden können und gleichzeitig keine oder eine sozial zumutbare Mehrbelastung für Mieter und Selbstnutzer entsteht (im besten Fall Warmmietneutralität). Dieser Betrag wird als Förderungslücke bezeichnet.**

Die Summe ist nach der Argumentation des DMB, DV und GdW durch verschiedenartige Förderungsmaßnahmen der öffentlichen Hand bereitzustellen.<sup>59</sup>

**Die Förderungslücke wird von DMB, DV und GdW mit 14 Mrd. bis 25 Mrd. im Wohngebäudebereich und mit 6 Mrd. bis 10 Mrd. Euro (Brutto) p.a. im Mietwohnbereich angegeben.**

Eine Analyse und Plausibilisierung der Bottom-Up-Schätzung ist nach Absprache mit Frau Dr. Ingrid Vogler (GdW) nicht Bestandteil der vorliegenden Stellungnahme. Die vorliegende Stellungnahme soll sich lediglich auf den vorgebrachten Top-Down-Ansatz beziehen.

#### 3.2.1. Beschreibung des Ansatzes und Reproduktion der Ergebnisse

Wie unter 3.1 bereits erwähnt bezieht sich die Berechnung des DV, DMB und GdW maßgeblich auf die dena-Leitstudie und die BDI-Studie „Klimapfade für Deutschland“. Tabelle 1 ist in dieser Form in Anlage 1 zur Berechnung der Förderungslücke des DV, DMB und GdW enthalten. Sie veranschaulicht die in den vorgenannten Studien jeweils ermittelten Minimal- und Maximalbeträge der zu tätigenen Mehrinvestition<sup>60</sup> oder Mehrkosten<sup>61</sup> im Gebäudesektor ggü. dem jeweiligen Referenzszenario.

Wie in Tabelle 1 ersichtlich, enthält die dena-Leitstudie Angaben zu den Mehrkosten, also zusätzlichen Kosten die durch die energetische Optimierung der Immobilie entstehen, plus den damit einhergehenden zusätzlichen Wartungs- und Instandhaltungskosten abzüglich der

---

<sup>58</sup> Vgl. BCG & Prognos, 2018 S. 18.

<sup>59</sup> Vgl. DMB, DV und GdW Anlage 1 der bereitgestellten Unterlagen.

<sup>60</sup> Mehrinvestitionen: Beschreiben hier nur die ggü. dem jeweiligen Referenzszenario aufgewendeten zusätzlichen Kapitalkosten, die im Gebäudesektor aufzuwenden sind.

<sup>61</sup> Mehrkosten: Enthalten ebenfalls in Relation zum Referenzszenario aufgewendeten Mehrinvestitionen (Kapitalkosten) plus zusätzliche Wartung und Instandhaltung minus Energiekosteneinsparung.

jeweiligen Energiekosteneinsparung. Die BDI-Studie enthält lediglich Angaben für Mehrinvestitionen, also zu den zusätzlichen Investitionskosten der durchzuführenden Maßnahmen. Deshalb sind diese für die weiteren Berechnungen des DV, DMB und GdW zweitrangig.

**Tabelle 1 Nicht wirtschaftliche Mehrinvestitionen bzw. -kosten bis 2050, Angaben netto, ohne Mehrwertsteuer, nicht diskontiert**

Mehrinvestitionen (Mrd. Euro)	Mehrkosten (Mrd. Euro)	Ziel	Beschreibung	Quelle
442	518	80 %	Technologiemixszenario (TM80)	dena-Leitstudie
480	Nicht angegeben	80 %	Gemischtes Szenario	BDI „Klimapfade“
690	Nicht angegeben	95 %	Gemischtes Szenario	BDI „Klimapfade“
1.026	932	95 %	Elektrifizierungsszenario (EL95)	dena-Leitstudie

Die Berechnung des Förderbedarfs nach DV, DMB und GdW erfolgt nach der folgenden Formel, die aus deren Veröffentlichungen – insb. Anlage 1 – abgeleitet wurde:

$$F_{\text{Szenario}} = \frac{M_{\text{Szenario}} * W * R * (1 + MwSt)}{J}$$

Wobei:

$F_{\text{Szenario}}$ : Approximierte jährliche Förderungslücke im jeweiligen Szenario

$M_{\text{Szenario}}$ : Mehrkosten im Gebäudesektor im jeweiligen Szenario

$W$ : Anteil Wohngebäude an gesamter Gebäudefläche

$R$ : Anteil der Wohnfläche von Wohngebäuden für Mietwohnungen

$MwSt$ : Mehrwertsteuersatz

$J$ : Betrachtungszeitraum der Basisstudien bei der Berechnung der kumulierten Mehrinvestitionen

Mit:

$M_{\text{Szenario}}$ : 518 Mrd. bzw. 932 Mrd. Euro<sup>62</sup>

$W$ : 2/3

$R$ : 42 %

$MwSt$ : 19 %

$J$ : 30

<sup>62</sup> Siehe Tabelle 1.

**Tabelle 2 Ergebnisse durch einsetzen in die Formel in Mrd. Euro p.a. (Brutto)**

	Für alle Gebäude		Für Wohngebäude		Für Mietwohnungen	
	$F_{TM80}$	$F_{EL95}$	$F_{TM80}$	$F_{EL95}$	$F_{TM80}$	$F_{EL95}$
<b>Auf zwei Dezimalstellen gerundet</b>	20,55	36,97	13,7	24,65	<b>5,75</b>	<b>10,35</b>
<b>Auf ganze Zahlen gerundet</b>	21	37	14	25	<b>6</b>	<b>10</b>

Tabelle 2 enthält die durch Einsetzen in die obenstehende Formel errechneten Werte für alle Gebäude (mit  $W = 1$  und  $R = 1$ ), für Wohngebäude (mit  $W = 2/3$  und  $R = 1$ ) und zuletzt für Mietwohnungen ( $W = 2/3$  und  $R = 42\%$ ) jeweils für das TM80-Szenario und EL95-Szenario aus der dena-Leitstudie. Die Veröffentlichungen des DV, DMB und GdW, die Gegenstand der vorliegenden Stellungnahme sind, benennen dabei lediglich die auf ganze Zahlen gerundeten Werte.

Im Folgenden sollen die Inputgrößen mit Ausnahme von  $M$  (dessen Herleitung schon unter 3.1.1 thematisiert wurde) und deren Quellen kurz nacheinander überprüft werden:

- **Zu W:** DV, DMB und GdW benennen als Quelle der Inputgröße „2/3“ für den Anteil der Wohnfläche an der gesamten Gebäudefläche in Deutschland die BDI-Studie Klimapfade für Deutschland S. 207. An dieser Stelle wird allerdings ein Wert von **65 %** genannt. Diese geringfügige Ungenauigkeit führt in Kombination mit der Rundung auf ganze Mrd. für Wohngebäude jeweils um eine Verzerrung der Werte in beiden Szenarien um 1 Mrd. nach oben. Die Werte für alle Wohngebäude und für Mietwohnungen bleiben gerundet auf demselben Niveau.
- **Zu R:** DV, DMB und GdW schreiben in Anlage 1 ihrer Veröffentlichung „42 % der Wohnfläche von Wohngebäuden entfallen auf Mietwohnungen“ und beziehen sich dabei auf eine Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahr 2014.<sup>63</sup> Die 42 % wurden aus den Angaben des statistischen Bundesamtes korrekt berechnet und auf ganze Prozentangabe gerundet. Auf zwei Nachkommastellen gerundet sind es **41,54 %**.
- **Zu MwSt:** Auf Seite 51 – Teil B der dena-Leitstudie ist zu lesen, dass die Kosten der Investitionen stets netto (ohne MwSt.) in der volkswirtschaftlichen Betrachtung berücksichtigt werden. Die Hinzurechnung der Mehrwertsteuer in der Berechnung des DV, DMB und GdW ist gerechtfertigt, da Umsätze aus der Vermietung von Immobilien von der Umsatzsteuerpflicht grundsätzlich ausgenommen sind. Die Umsatzsteueroption gibt es grundsätzlich nur, wenn der Mieter ein Unternehmen ist – also bei der Wohnraummiete äußerst selten. Es ist folglich sowohl im Falle der Sanierung von Mietwohneinheiten als auch von selbst genutzten Gebäuden Steuer an die ausfertigenden Unternehmen zu zahlen. Dieser Aufwand muss bei der Berechnung der Förderungslücke eingerechnet werden, da die Kosten beim Eigentümer anfallen.
- **Zu J:** Für die rein statische Annualisierung der kumulierten Mehrkosten wird von einem Zeitraum von 30 Jahren (2020 bis 2050) ausgegangen. Diese Inputgröße ist nicht vollständig korrekt aus der Basisstudie übernommen und müsste höher sein. Allerdings bestehen hier auch Widersprüche innerhalb der dena-Leitstudie selbst, die die

<sup>63</sup> Vgl. Destatis, 2014.

Bestimmung eines eindeutigen Wertes aus der Quelle erschweren. So z. B. wie auf S. 244 des Teil B in der „Abbildung 128: Szenarienvergleich – Kumulierte Gesamtkosten des Energiesystems 2018 – 2050“ zu sehen ist. In der Beschreibung der Grafik ist allerdings zu lesen „Die zwischen 2015 und 2050 kumulierten, nicht diskontierten Mehrkosten belaufen sich auf 1,18 Bio. EUR“. Dieser Wert ist an der entsprechenden Stelle in Abbildung 128 zu finden. Ein gleichartiger Widerspruch ist zu finden auf S. 289 und S. 290 Teil B wo erneut nicht klar ist, ob die kumulierten Kosten ab 2015 oder ab 2018 ausgewiesen wurde. Durch telefonische Rücksprache mit Prof. Dr.-Ing. Bert Oschatz, Geschäftsführer des ITG Dresden und Fachgutachter für den Gebäudesektor der dena-Leitstudie konnte geklärt werden, dass sich die berechneten kumulierten Kosten im Gebäudesektor auf die Jahre 2015 bis 2050 beziehen, also auf **35 Jahre**.

Durch Einsetzen der dargestellten Werte für  $W$ ,  $R$  und  $J$  in die Formel ergeben sich leicht andere Größen:

**Tabelle 3 Ergebnisse durch Einsetzen der neuen Werte in die Formel in Mrd. Euro p.a.**

	Für alle Gebäude		Für Wohngebäude		Für Mietwohnungen	
	$F_{TM80}$	$F_{EL95}$	$F_{TM80}$	$F_{EL95}$	$F_{TM80}$	$F_{EL95}$
<b>Auf zwei Dezimalstellen gerundet</b>	17,61	31,69	11,45	20,6	<b>4,81</b>	<b>8,65</b>
<b>Auf ganze Zahlen gerundet</b>	18	32	11	21	<b>5</b>	<b>9</b>

### 3.2.2. Kritische Würdigung des Berechnungsansatzes

Mit Ausnahme der beschriebenen kleineren Abweichungen/Rundungen bei der Datenübertragung aus den Basisuntersuchungen in die eigene Berechnung ist der Ansatz des DV, BMB und GdW rechnerisch richtig. **Bei Beibehaltung der eigenen Berechnungslogik müssen die Werte vor diesem Hintergrund dennoch von 14 bis 25 Mrd. auf 11 bis 21 Mrd. Euro p.a. für Wohngebäude abgesenkt werden. Für Mietwohnungen von 6 bis 10 Mrd. Euro p.a. auf 5 bis 9 Mrd. Euro.**

Grundsätzlich hängt die Qualität der Ergebnisse des DV, DMB und GdW maßgeblich von der Qualität der Basisuntersuchungen und den dort hergeleiteten bzw. verwendeten Primärdaten ab. Die dena-Leitstudie und BDI-Studie „Klimapfade für Deutschland“ werden von uns insgesamt als valide und geeignete Basisuntersuchungen angesehen, die Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen darstellen können. Sie sind methodisch fortgeschritten, beziehen sich auf weite Teile des Wirtschaftssystems und beachten durch die Szenarien-Bildung über Sektorengrenzen hinweg eine Vielzahl von Interdependenzen. Szenarien beschreiben zwar immer nur mögliche zukünftige Entwicklungen und erheben nicht den Anspruch, die aus heutiger Sicht wahrscheinlichste Entwicklung darzustellen, sie zeigen jedoch mögliche Wege auf, einen vorher festgelegten Zielzustand zu erreichen.<sup>64</sup> **Der Vergleich der gebildeten Szenarien und dabei eine reine Betrachtung der Mehrkosten ggü. dem Referenzszenario birgt jedoch die Gefahr die notwendigen Investitionen (und damit auch notwendige Förderung) zu unterschätzen, denn die hier verwendeten Referenzszenarien sind bereits ambitioniert.** Der o.g. Ansatz von 30 statt 35 Jahren erscheint vor dem Hintergrund der nur sehr geringen Veränderungen in dem Betrachtungszeitraum nachvollziehbar.

Der Ansatz des DV, DMB und GdW sollte hinsichtlich einiger Aspekte erweitert werden. So ist der Ansatz durch rein statische Berechnungen gekennzeichnet. Vorteile einer statischen Berechnung liegen in der einfachen Handhabung und dem relativ geringen Informationsbe-

<sup>64</sup> Vgl. Prognos, 2013 S. 9.

darf. Allerdings bieten diese Verfahren in der Regel keine ausreichende Basis für die Beurteilung von Energiesparinvestitionen im Gebäudebereich, weil diese immer mehrere Perioden umfassen. Zwar haben die Basisuntersuchungen dynamische Verfahren angewendet, jedoch geht aus den zugehörigen Veröffentlichungen zu diesen z. T. nicht eindeutig hervor wie mit Faktoren wie Kosten für Wartung und Instandhaltung, Inflation oder Energiekostenveränderung über die Zeit genau umgegangen wurde. Dies erschwert die Interpretation und die Überführung der Ergebnisse in den statischen Ansatz.

Zusätzlich ist von einem Informationsverlust durch Anwendung des von DV, DMB und GdW verfolgten Top-Down-Ansatzes auszugehen, der durch einmalige Anwendung eines Bottom-Up-Ansatzes unter ausschließlicher Berücksichtigung von Kosten der Sanierung von Wohngebäuden und dabei insbesondere für vermietete Wohneinheiten verringert werden kann. Denn der Top-Down-Berechnungsansatz des DV, DMB und GdW basiert auf Ergebnissen, die zuvor mittels Bottom-Up-Ansätzen bezogen auf den gesamten Gebäudebestand einschließlich Nicht-Wohngebäuden berechnet wurden.

Im Top-Down-Ansatz wird dann das Mehrinvestitionsvolumen durch einfache Anwendung von Prozentanteilen approximativ auf den (vermieteten) Gebäudebestand heruntergebrochen. Ein Beispiel für den behebbaren Informationsverlust ist die Ungenauigkeit, dass die Gesamtkosten der energetischen Sanierungen aller Gebäude von DV, DMB und GdW durch eine Quote von 42 % als auf Mietwohnungen entfallend angenommen werden musste. Denn der Anteil der auf Mietwohnungen entfallende Gesamtwohnfläche liegt bei Ein- und Zweifamilienhäuser (EZFH) mit knapp 19 % wesentlich niedriger als bei Mehrfamilienhäusern (MFH) mit etwa 79 %.<sup>65</sup> Die Kosten der energetischen Sanierung pro qm und die Grenzkosten einer eingesparten kWh liegen jedoch für EZFH wesentlich über denen für MFH. Aus diesem Umstand ist durch die einfache Anwendung der Mieterquote von 42 % nach Berechnung der Gesamtinvestitionen eine Überschätzung des Mehrinvestitionsbedarfs und der Höhe der Förderungslücke für Mietwohneinheiten anzunehmen.

---

<sup>65</sup> Vgl. Destatis, 2014 S. 59; Eigene Berechnungen.

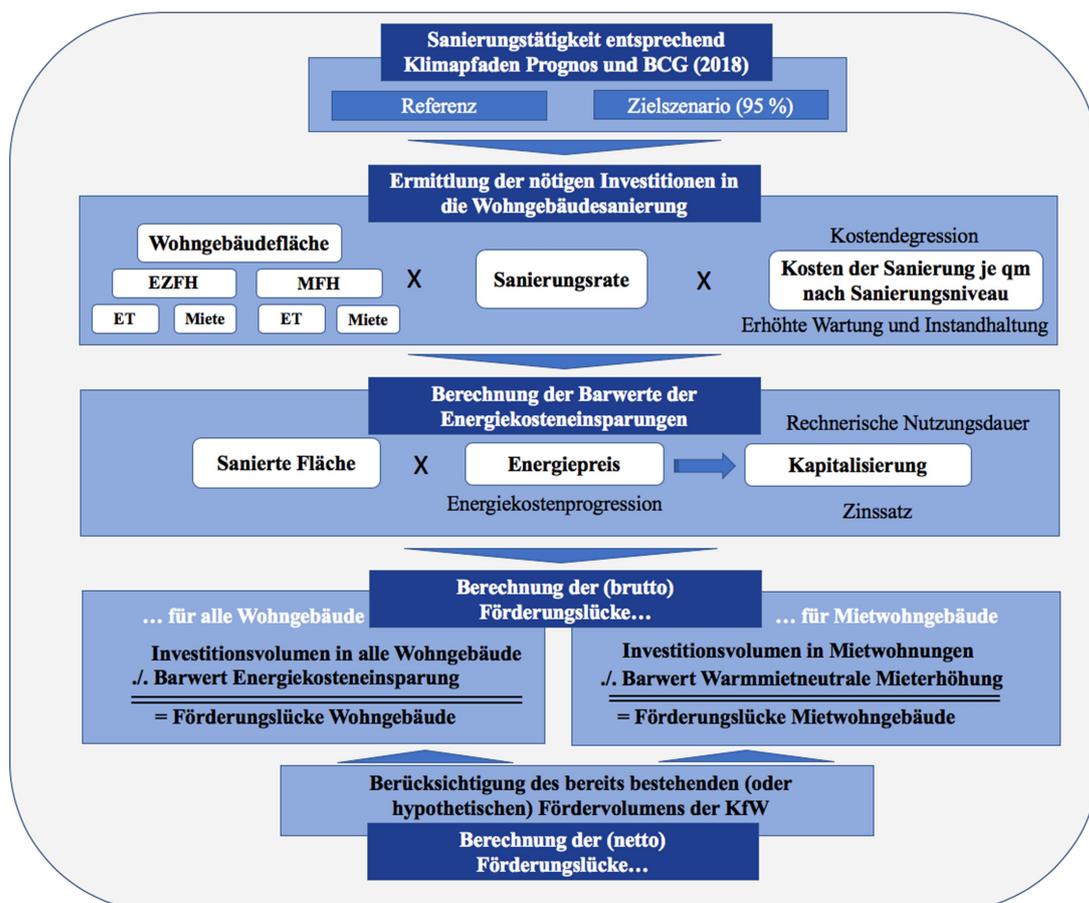
## 4. ALTERNATIVANSATZ UND PLAUSIBILISIERUNG DER ERGEBNISSE

### 4.1. VORBEMERKUNGEN UND METHODISCHER ANSATZ

Neben der bereits in Abschnitt 3.2.2 erfolgten Kontrollrechnung und Kommentierung auf Basis der internen Ausarbeitung des GdW wird im Folgenden ein eigener, dynamischer Berechnungsansatz sowie dessen Inputparameter hergeleitet und die resultierenden Ergebnisse diskutiert. Sie werden zudem in den Kontext vorliegender Arbeiten gesetzt. Es werden für die Eingangsparameter auftragsgemäß ausschließlich existierende Datenquellen verwendet. Insbesondere auf diese beziehen sich vor diesem Hintergrund die am Ende der Betrachtung getroffenen Anmerkungen zu aktuellen Grenzen der Modellierung/Herleitung sowie mögliche Ansatzpunkte für eine künftige Verfeinerung der Möglichkeiten zur Validierung der Angaben.

Den Ausgangspunkt der Berechnung bilden der Zustand und Umfang des Wohngebäudebestands in Deutschland zu Beginn des Betrachtungszeitraums. Über Annahmen bzgl. jährlicher Sanierungsraten, Sanierungskosten und einer damit korrespondierenden Sanierungseffizienz, die zum Erreichen der Klimaziele notwendig sind, werden die erforderlichen energiebedingten Investitionen in die Gebäudesanierung und die dadurch erhöhten Kosten für Wartung und Instandhaltung für jede Periode im Zeitraum 2018 bis 2030 abgeschätzt.

Abbildung 2 Schematische Darstellung des Berechnungsansatzes<sup>66</sup>



<sup>66</sup> Eigene Darstellung.

Deutsche Wohnungsunternehmen tätigen laufende Instandhaltungen, die über die Gewinn- und Verlustrechnung des jeweiligen Jahres als Aufwand verbucht werden. Typische Größenordnungen bewegen sich zwischen 7,- und 8,- Euro/m<sup>2</sup> Mietfläche p.a. Darüber hinaus wird der Bestand modernisiert. Diese Investitionen werden konsequenterweise aktiviert, da die Gebäudesubstanz verbessert wird. Hier betragen branchenübliche Größenordnungen gem. eigenen Auswertungen der Jahresabschlüsse ca. 12,- bis 15,- Euro/m<sup>2</sup> p.a. In Summe sind die korrespondierenden Werte der AGW Unternehmen im Durchschnitt für Modernisierung und Instandhaltung mit rd. 29 Euro/qm oberhalb der vorgenannten Größen. Energetische Sanierungen sind naturgemäß den Modernisierungen zuzurechnen und verteuern die in diesem Bereich ohnehin erforderlichen Maßnahmen der Unternehmen entsprechend (letztere werden hier als Sowieso-Kosten bezeichnet). Zur Eingrenzung auf lediglich energiebedingte Mehrkosten der Investition werden in Forschung und Praxis Annahmen bzgl. dieser Sowieso-Kosten sowie dem Anteil, der lediglich auf die energetische Ertüchtigung der Immobilien entfällt, getroffen. Wesentlich erscheint hier der Hinweis, dass die Sowieso-Kosten nicht den in der Praxis beobachtbaren Rahmen der real von den Unternehmen aufgewendeten Mittel übersteigen dürfen, da sonst der Anteil der nicht-rentierlichen zusätzlichen Kosten unterschätzt wird.

Von den so ermittelten jährlichen auf die energetische Ertüchtigung bezogenen Investitionen müssen zur Eingrenzung der Mittel auf den reinen Förderbedarf noch Abzüge berücksichtigt werden: (1) Die Barwerte der Energiekosteneinsparungen für vom Eigentümer selbst bewohnte Gebäude, bzw. im Fall von (2) vermieteten Wohnungen die Barwerte der durch Energiekosteneinsparungen gedeckten möglichen Umlage der Modernisierungskosten auf die Nutzer (Annahme der warmmietneutralen Erhöhung der Nettokaltmiete). Diskutiert man nur die notwendige Ausweitung der öffentlichen Mittelbereitstellung i.S.d. Förderungslücke, so können darüber hinaus auch (3) die Höhe der bestehenden Förderungsmaßnahmen Berücksichtigung finden. Das so berechnete Delta spiegelt die Höhe der öffentlichen Förderungslücke unter der Prämisse der Warmmietneutralität für Mieter bei gleichzeitiger Vermeidung von unwirtschaftlichem Mehraufwand für Vermieter und selbstnutzende Gebäudeeigentümer wider.

Zuletzt werden die Ergebnisse in Bezug auf ihren Beitrag zu den deutschen Klimazielen kritisch beleuchtet. Dahingehend wird untersucht, ob die durch die Sanierungsmaßnahmen in der Modellrechnung erzeugten Treibhausgaseinsparungen im Zielkorridor des KSP 2050 liegen und die errechneten benötigten Förderungen dahingehend gerechtfertigt sind.

## 4.2. EINGANGSPARAMETER, ANNAHMEN UND DATENQUELLEN

In diesem Abschnitt werden die für die Analyse notwendigen Eingangsparameter definiert, Annahmen bezüglich der verwendeten Inputparameter bzw. Basisdaten getroffen und begründet sowie wichtige Quellen erörtert.

Laut dena-Gebäudereport entfallen im deutschen **Wohngebäudebestand** auf 15,6 Mio. **EZFH** 18,8 Mio. Wohneinheiten und etwa 2,2 Mrd. qm Wohnfläche. Auf 3,2 Mio. **MFH** mit 21,5 Mio. Wohneinheiten entfallen weitere 1,5 Mrd. qm Wohnfläche.<sup>67</sup> Der jährliche Gesamtenergieverbrauch für Wohngebäude notiert im Jahr 2018 bei ca. 578 tWh.<sup>68</sup> Dieser setzt sich gem. Verursachungsbilanz zusammen aus den Verbräuchen für Warmwasser, Raumwärme, Beleuchtung und Klimakälte. Damit ergibt sich ein **durchschnittlicher Energieverbrauch je**

---

<sup>67</sup> Vgl. dena, 2019 S. 10.

<sup>68</sup> Vgl. dena, 2019 S. 19.

**qm Wohnfläche i.H.v. 156 kWh/qm/a bzw. bei Annahme eines Emissionsfaktors von 0,22 kg/kWh<sup>69</sup> ein Treibhausgasausstoß von 35 kg/CO<sub>2</sub>e/qm/a.**

Gem. KSP 2050 umfassen die Emissionen des Gebäudesektors 119 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e und der Anteil der Wohngebäude umfasst 85 Mio. Tonnen (71,5 %). Bei einem vermieteten Anteil von 41,5 % ergibt sich für dieses Segment ein Wert von 35 Mio. Tonnen – da der KSP 2050 gem. Quellbilanz erstellt wurde müssten hier noch die indirekten Verbräuche aus Fernwärme etc. hinzugerechnet werden, um eine Gegenüberstellung mit Werten gem. Verursachungs- bzw. Bilanzbilanz zu ermöglichen. Es ist wichtig anzumerken, dass Daten, die durch statistisch abgesicherte Verfahren und mit einer einheitlichen Systematik der Erhebung zu gemessenen Energieverbräuchen von Wohngebäuden und deren baulichem bzw. anlagentechnischem Zustand für Deutschland hergeleitet wurden, aktuell nicht vorliegen.<sup>70</sup>

Die vorgenannten Durchschnittswerte (oder vergleichbare Werte anderer Quellen) zum **gegenwärtigen Energieverbrauch in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/qm/a) im Wohngebäudebestand können in dieser Form nicht als Eingangsgrößen für Wirtschaftlichkeitsrechnungen verwendet werden. Sie beziehen den bereits vollsanierten Bestand in den Wert ein und sind daher keine geeignete Basis für zu erfolgende energetische Sanierungsmaßnahmen.** Insbesondere sind zudem in diesen Durchschnittswerten auch die in jüngster Vergangenheit errichteten Neubauten enthalten. Da diese den aktuellen energetischen Anforderungen der EnEV bereits weitgehend entsprechen, ist somit für diese Teilbereiche des Bestandes eine energetische Sanierung bis 2030 als höchst unwahrscheinlich einzustufen. Jedoch bildet die gesamte Bestandsfläche auf Grundlage des Jahres 2018 für den Betrachtungszeitraum die Bezugsgröße.

Um den Zielbeitrag aus der Bestandssanierung treffsicher bestimmen zu können, ist letztlich eine reliable und valide **CO<sub>2</sub>e-Bilanzierung zur Zustandsermittlung**<sup>71</sup> im Rahmen der Ausgangssituation vor Sanierung sowie des entstehenden Beitrages durch die energetische Sanierung und damit das Emissionsniveau nach Sanierung notwendig. Dies gilt auf Objektebene und letztlich auch auf aggregierter Ebene des gesamten Gebäudebestandes. In der Immobilienwirtschaft werden in diesem Zusammenhang die sog. **Systemgrenzen intensiv diskutiert**.<sup>72</sup> Grenzen ergeben sich durch die Einbeziehung oder Vernachlässigung des vom Bewohner bezogenen Verbrauchsstroms und auch durch die physischen Grenzen der jeweiligen Liegenschaft. Es gibt somit verschiedene Ansätze bei der Klassifizierung und Zuordnung von CO<sub>2</sub>e-Emissionen des Gebäudebestandes. Es ist entscheidend, dass die richtigen Kennzahlen betrachtet werden.<sup>73</sup> Die von Verbänden empfohlenen Bilanzierungsregeln folgen den Prinzipien der Wesentlichkeit und Verantwortung. Relevant sind alle energiebedingten Emissionen, die während des Betriebes der Immobilie anfallen. Neben Verbräuchen durch die Verbrennung von fossilen Energieträgern auf dem Grundstück (Heizen, Kühlen, Warmwasser) sind auch indirekte Emissionen aus der Beschaffung von Fernwärme und Strom für die Beleuchtung und weitere Energieverbräuche relevant.

In Abhängigkeit von der Fähigkeit von Mieter und Eigentümer Ausstöße zu kontrollieren bzw. für diese verantwortlich zu sein, werden CO<sub>2</sub>-Emissionen differenziert betrachtet und

---

<sup>69</sup> Anmerkung: Die CO<sub>2</sub> Intensität von 0,22 kg/CO<sub>2</sub>/kWh wurde ermittelt als gewichteter Durchschnitt aus den Angaben zum Energiemix für das Jahr 2015 aus BCG, Prognos (2018) S. 221 und den Angaben zu den Emissionsfaktoren einzelner Energieträger bzw. Wärmeerzeugersysteme aus BAFA, KfW (2019) sowie Bohr (2019) S. 200.

<sup>70</sup> Vgl. Hinz & Enseling, 2018 S. 25.

<sup>71</sup> Anmerkung: Das systematische Erfassen von THG-Emissionen einer Organisation – Unternehmen, Behörde oder Kommunen - zur Erstellung einer Treibhausgasbilanz wird auch als „Carbon Accounting“ bezeichnet.

<sup>72</sup> Vgl. Weltbank, 2014, S. 37 ff.

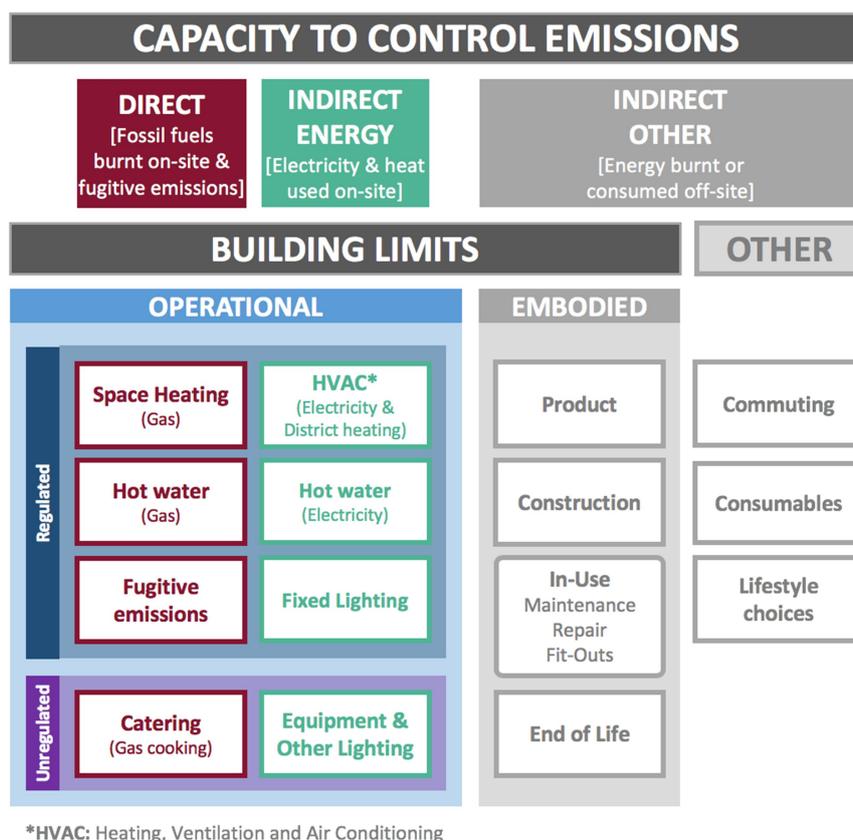
<sup>73</sup> Vgl. bspw. CRREM, 2019 sowie DGNB Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte.

bspw. Scope 1, 2 und 3 unterschieden (gem. GHG Protocol). Die hier gewählte Unterscheidung der direkten und indirekten Emissionen bezieht sich jedoch auf die Betrachtung aus Sicht der Immobilie. Die operativen Verbräuche werden dabei von den Mietern über deren individuellen Konsum stark beeinflusst, wohingegen der Vermieter letztlich die Energieträger kontrolliert.

In Anbetracht des Lebenszyklus eines Gebäudes werden die Emissionen außerdem in solche aus der operativen Nutzung („operational“) und ausgehend von der Errichtung oder Sanierung verursachte („embodied“) Emissionen differenziert. Die für die vorliegende Analyse relevanten Emissionen werden durch den Energieverbrauch während der Nutzungsphase des Gebäudes bedingt: Heizen, Kühlen, Beleuchtung und Warmwasser (siehe Abbildung 3).

Abhängig vom Grad der bereits erfolgten rechtlichen Implementierung der EPBD-Richtlinie in spezifische Bauvorschriften und anderen Richtlinien werden die Betriebsemissionen normalerweise zwischen reguliert und nicht reguliert aufgeteilt.<sup>74</sup> **Bei der Wahl geeigneter Quellen für die Berechnung der Ziele und Maßnahmen zur Zielerreichung ist im Ergebnis somit eine „saubere“ Trennung der zuvor beschriebenen Verbräuche und damit einhergehender Emissionen von hoher Bedeutung, um Fehlinterpretationen zu vermeiden. Im Rahmen der non-ETS Segmente wird lediglich der sog. „regulated“, also der für diesen Marktteil regulierte Emissionsumfang, einbezogen.**

Abbildung 3 Klassifizierung der Gebäudeemissionen<sup>75</sup>



In mehrere Vorgängerstudien – darunter auch die BDI-Studie „Klimapfade für Deutschland“ – werden Annahmen zu den **Kosten energetischer Modernisierung**<sup>76</sup>, die auf Sanierungsstu-

<sup>74</sup> Vgl. CRREM, 2019 Deliverable D.3.

<sup>75</sup> Vgl. CRREM, (2019) Abschnitt D.10.

<sup>76</sup> Vgl. Prognos, IWU & ifeu, 2016 S. 52; BCG & Prognos, 2018 S. 220.

dien der dena<sup>77</sup> und Aktualisierungen des IWU (Institut Wohnen und Umwelt) zurückgehen, verwendet.<sup>78</sup> Auch die ESG der Bundesregierung bezieht sich auf diese Zahlen.<sup>79</sup>

Die Autoren haben intensiv weitere, aktuellere Quellen für diesen wesentlichen Arbeitsschritt gesucht, sind jedoch auch nach Rücksprache mit diversen Fachkollegen zu dem Ergebnis gekommen, dass diese die aktuellsten und belastbarsten Quellen darstellen. Die Daten beziehen sich allerdings auf das Jahr 2015, weshalb die Kosten durch Anwendung des Baukostenindex (BKI) für Wohngebäude auf das Jahr 2018 fortgeschrieben wurden. Der BKI zeigte in diesem Zeitraum eine prozentuale Steigerung von etwa 9,5 %.<sup>80</sup> Tabelle 4 zeigt diese fortgeschriebenen **Kosten einer Sanierung in Abhängigkeit des durch die Sanierung erzielten KfW-Effizienzhausniveaus**. Die energetische Sanierung bewirkt somit jährlich wiederkehrende operative Verbrauchsreduktionen. Die Angaben beziehen sich ausschließlich auf Maßnahmen und daraus resultierende **Energieeinsparungen für Raumwärme und Warmwasser. Die Forderung nach einer Betrachtung der gesamten „regulated“ Emissionen kann dementsprechend mit diesen Daten nicht vollumfänglich erfüllt werden**. Vernachlässigt werden müssen insb. Emissionen für Beleuchtung sowie Raumkühlung. Der kombinierte Anteil am Gesamtenergieverbrauch des deutschen Wohngebäudebestands für Beleuchtung und Raumkühlung lag 2018 bei etwa 1,9 % (11 tWh).<sup>81</sup>

Die **genannten Kosten sind ohne bestehende öffentliche Fördermittel berechnet** worden und inkl. Mehrwertsteuer angegeben. Bei den Angaben wird zwischen EZFH und MFH unterschieden. Zudem wird weiter zwischen Vollkosten und energiebedingten Mehrkosten differenziert. Dies folgt dem bei den wirtschaftlichen Betrachtungen von energetischen Modernisierungen häufig angewendetem **Grundsatz, energetische Modernisierungen an ohnehin anstehende Instandsetzungs- und Modernisierungsmaßnahmen zu koppeln (Kopplungsprinzip)**.

**Tabelle 4 Annahmen zu Vollkosten und energiebedingten Mehrkosten (Brutto) nach Effizienzniveau in EZFH und MFH in Euro/qm Wohnfläche<sup>82</sup> auf Basis von Dena/IWU-Aufteilung**

	KfW-Standard	Vollkosten	Energiebed. Mehrkosten	Anteil energiebed. Mehrkosten
<b>EZFH</b>	100	495 €	150 €	30%
	85	515 €	170 €	33%
	70	570 €	225 €	39%
	55	645 €	300 €	47%
<b>MFH</b>	100	340 €	105 €	31%
	85	380 €	140 €	37%
	70	440 €	100 €	23%
	55	510 €	275 €	54%

Das Kopplungsprinzip gilt dabei für die meisten Bauteile der thermischen Hülle. Eine Konsequenz ist die **Aufteilung der Gesamtkosten/Vollkosten in ohnehin erforderliche Kosten, auch „Sowiesokosten“ genannt und energiebedingte Mehrkosten**.<sup>83</sup> Für die vorliegende

<sup>77</sup> Vgl. dena, 2010.

<sup>78</sup> Vgl. IWU, 2014a; IWU, 2014b.

<sup>79</sup> Vgl. BMWi, 2015 S. 58.

<sup>80</sup> Vgl. Destatis, 2020.

<sup>81</sup> Vgl. dena, 2019 S. 19.

<sup>82</sup> Vgl. BCG & Prognos, 2018 S. 220.

<sup>83</sup> Vgl. Hinz & Enseling, 2018 S. 39.

wirtschaftliche Untersuchung und aufbauende Abschätzung der Förderungslücke werden vor diesem Hintergrund lediglich die energiebedingten Mehrkosten in die Berechnung miteinbezogen, da die übrigen Instandhaltungskosten ohnehin beim Eigentümer angefallen wären. Allerdings ist anzumerken, dass dies eine durchaus konservative Annahme darstellt, wenn man die in der Analyse angewendeten Sanierungsraten in Betracht zieht. Denn eine Sanierungswelle außerhalb der üblichen Instandhaltungszyklen im Gebäudebestand von bis zu 50 Jahren (entsprechend 2 % Sanierungsrate) würde die Kosten des vermiedenen Wärmeverbrauchs pro kWh deutlich steigern, da außerhalb der Sanierungszyklen die Vollkosten (zumindest anteilig) statt der energiebedingten Mehrkosten in die Berechnung eingehen müssten.<sup>84</sup>

Die in Tabelle 4 dargestellten Sowiesokosten-Anteile sind aus Sicht der wohnungswirtschaftlichen Praxis als sehr hoch einzustufen und werden in Praxis und Wissenschaft intensiv diskutiert. Beispielsweise argumentiert InWis (2014), dass bei der einer Sanierung auf KfW-Effizienzhausniveau 100 der Anteil der energiebedingten Mehrkosten bei 67 % liegt.<sup>85</sup> Ausgehend von diesem Wert werden die in Tabelle 4 dargestellten energiebedingten Mehrkosten die als untere Grenze verstanden werden können entsprechend erhöht. Tabelle 5 zeigt die durch diese Anpassung berechneten Werte. Diese erscheinen insbesondere für die KfW-Effizienzniveaus 80 und 55 ausgesprochen hoch. Da davon auszugehen ist, dass der tatsächliche Durchschnitt zwischen den Bandbreiten der Tabelle 4 und Tabelle 5 notiert, wird im Modell auf Basis beider Annahmen gerechnet. Die Ergebnisse in Bezug auf die Höhe nötiger Investitionen sowie in Bezug auf die Förderungslücke im Mietwohngebäudebereich werden in Folge dessen als Spanne auf Basis dieser Annahmen angegeben. Das Verhältnis der Vollkosten und energiebedingten Mehrkosten wird zudem tiefergehend in Abschnitt 4.5 diskutiert.

**Tabelle 5 Angepasste Annahmen zu Vollkosten und energiebedingten Mehrkosten (Brutto) nach Effizienzniveau in EZFH und MFH in Euro/qm Wohnfläche auf Basis von InWIS-Aufteilung**

	KfW-Standard	Vollkosten	Energiebed. Mehrkosten	Anteil energiebed. Mehrkosten
<b>EZFH</b>	100	495 €	333 €	67%
	85	515 €	361 €	70%
	70	570 €	437 €	77%
	55	645 €	541 €	84%
<b>MFH</b>	100	340 €	228 €	67%
	85	380 €	282 €	74%
	70	440 €	364 €	83%
	55	510 €	461 €	90%

Analog zu dem Vorgehen von Prognos, IWU, ifeu (2016) wird für die **Baukosten** zunächst keine reale Veränderung der Kosten über den Betrachtungszeitraum hinweg angenommen. Mit diesem konservativen Ansatz werden schwer abschätzbare Aspekte, wie mögliche Veränderungen aufgrund von technologischem Fortschritt einzelner Bauteile, der Steigerung der Produktivität am Bau oder dem realen Lohnanstieg ausgeblendet. Insgesamt steht jedoch zu erwarten, dass **potenzielle allgemeine Baukostensteigerungen im Bereich der energetischen Sanierung von der Kostendegression durch Lerneffekte und größere Stückzahlen in Zukunft überkompensiert werden könnten**. Um dem konservativen Annahmengenfüge zu folgen, wird der Ansatz im Rahmen der Sensitivitätsanalysen gegen Modellvariationen mit **Baukostendegression** getestet. Hierdurch kann verglichen werden wie robust die Ergebnisse

<sup>84</sup> Vgl. Prognos et al., 2019 S. 126; Hinz & Enseling, 2018 S. 85.

<sup>85</sup> Vgl. InWIS, 2014 S. 31.

ggü. einer Abkehr von dieser Annahme sind. Dabei werden durch Lerneffekte induzierte Realpreisänderungen über den Betrachtungszeitraum hinweg angenommen.<sup>86</sup>

Kosten für **Wartung und Instandhaltung**, die nach einer Sanierung potenziell höher ausfallen können, werden in vorliegender Studie *nicht* als Sowiesokosten angenommen. Es wird vielmehr davon ausgegangen, dass faktisch (energiebedingt) höhere Herstellungskosten auch eine entsprechend intensivere Instandhaltung nach sich ziehen.<sup>87</sup> Diesem Ansatz folgt auch die dena-Leitstudie, bei der im Gebäudesektor gesonderte Kosten für Wartung und Instandhaltung angesetzt werden.<sup>88</sup> In Anlehnung an VDI 2076 Blatt 1 wird für Wartung und Instandhaltung ein zusätzlicher jährlicher Aufwand von 1,5 % der energiebedingten Mehrkosten der Sanierung angenommen. Die **rechnerische Nutzungsdauer** für die Instandhaltungsaufwendungen bzgl. der Anlagenkomponenten anfallen wird im Modell auf durchschnittlich 20 Jahre angenommen.<sup>89</sup> Die erhöhte jährliche Instandhaltung wird mit einer Kapitalisierung in einen Barwert überführt. Der **Kapitalisierungszinssatz** ist als „Wachstums-Zinssatz“ im Gegensatz zum hier verwendeten Diskontierungszinssatz um absolut 1 % reduziert (3 % bzw. 4 %) worden.

Des Weiteren müssen Annahmen zur **Sanierungseffizienz der Sanierungsmaßnahmen** getroffen werden. Die Sanierungseffizienz gibt an, wie weit der Heizwärmeleistungsbedarf eines Wohngebäudes durch eine Sanierung reduziert wird.<sup>90</sup> In der vorliegenden Studie werden als Maß für die Sanierungseffizienz die erreichten KfW-Effizienzhausniveaus, die sich hier ausschließlich auf den Raumwärme und Warmwasserverbrauch von Gebäuden beziehen (und nicht auf den gesamten Primärenergieverbrauch) verwendet.

Ausgangspunkt der Betrachtung von IWU (2014a, 2014b) ist dabei immer eine **durchschnittliche energetische Effizienz der Bestandsgebäude von 239 kWh/qm/a für EZFH und von 224 kWh/qm/a für MFH**. Dieser Ausgangswert erfüllt die bereits oben getroffene Anforderung, dass nicht der aktuelle Durchschnitt, sondern tendenziell energetisch schlechtere Objekte einer Sanierung unterzogen werden. Jedoch ist anzumerken, dass eine gleichbleibende Annahme eines derartig ineffizienten Ausgangszustandes über längere Zeit hinweg im Betrachtungszeitraum kaum zu halten ist (vgl. hierzu ausführliche Anmerkungen 4.5). Bei einer Sanierungsrate von 2 % p.a. ergibt sich auch bei einer kontinuierlichen gleich großen Annahme der Vollsanierungsäquivalente pro Jahr bis 2030 **ein kumulierter Sanierungsanteil von 26 %<sup>91</sup> des Gesamtbestandes**. Die energetisch schlechtesten Gebäude wären nach einigen Jahren vollumfänglich saniert. Der energetische Ausgangszustand der zu sanierenden Gebäude wird dahingehend rechnerisch angepasst. Es wird angenommen, dass sich dieser bei einer jährlichen Sanierungsrate von 2 % im Durchschnitt um jährlich 5 kWh/qm/a verbessert bis er für EZFH auf einem Niveau von 200 kWh/qm/a und für MFH auf einem Niveau von 190 kWh/qm/a für MFH für den restlichen Betrachtungszeitraum bleibt. Bei einer Sanierungsrate von 1 % wird davon ausgegangen, dass sich dieser Prozess in gleicher Form, jedoch nur halb so schnell vollzieht. In Bezug auf die Sanierungskosten wird aufgrund der Tatsache dass keine anderen Datengrundlagen vorhanden sind davon ausgegangen, dass die Kosten unabhängig von der energetischen Ausgangslage der Immobilien auf gleicher Höhe notieren, da

---

<sup>86</sup> Vgl. Prognos, IWU & ifeu, 2016 S. 52.

<sup>87</sup> Vgl. Bohne, 2019 S. 611 f. sowie Kleiber 2019 Kapitel 3.3.3.7 Instandhaltungskosten.

<sup>88</sup> Vgl. dena, 2018 S. 65 f.

<sup>89</sup> Anmerkung: Die rechnerische Nutzungsdauer sowie der prozentuale Aufwand der Wartung und Instandhaltung unterscheiden sich erheblich zwischen unterschiedlichen Anlagekomponenten. Vgl. z. B. Bohne, 2019 S. 612.

<sup>90</sup> Vgl. Prognos, 2013 S. 9.

<sup>91</sup> Anmerkung: Die Berechnungen beziehen sich auch hier auf den 12 Jahres Zeitraum von 2018 bis einschließlich 2030.

die Veränderung an Technik und Gebäudehülle weitgehend gleichbleibend hohe Eingriffe bedingen würde.

Tabelle 6 stellt die Endenergieverbräuche für Heizung und Warmwasser dar, die den KfW-Effizienzhausniveaus sanierter Ein- und Mehrfamilienhäuser entsprechen. Die in Tabelle 4 und 5 dargestellten Kosten der Sanierung beziehen sich auf die im vorherigen Absatz erörterten Ausgangszustände.

Die **Sanierungsrate** ist ein Ausdruck für die Intensität der Sanierungsmaßnahmen im Bestand. Sie ist definiert als Prozentsatz der jährlich vollsanierten Gebäudeflächen (sog. Vollsaniierungsäquivalente) ausgehend vom gesamten Gebäudebestand.<sup>92</sup>

**Tabelle 6 Annahmen zu Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser in kWh/qm/a nach Effizienzniveau und Sanierungseffizienz ggü. Ausgangsniveau in Prozent<sup>93</sup>**

KfW-Niveaus	EZFH		MFH	
	Verbrauch	Sanierungseffizienz	Verbrauch	Sanierungseffizienz
<b>KfW-Effizienzhaus 100</b>	96	60%	87	61%
<b>KfW-Effizienzhaus 85</b>	82	66%	75	67%
<b>KfW-Effizienzhaus 70</b>	68	72%	53	76%
<b>KfW-Effizienzhaus 55</b>	48	80%	41	82%

Wie unter 3.1.1 und 3.1.2 erläutert geht die dena-Leitstudie von Sanierungsraten von 1,4 % bis 2,8 %, die BDI-Studie von durchschnittlichen Sanierungsraten zwischen 1,7 % und 1,9 %, je nach Zielszenario aus.

Die BDI-Studie setzt dies auch in Relation zur Sanierungseffizienz. So muss laut dieser im 95 %-Klimapfad bei einer Sanierungsrate von 2,0 %<sup>94</sup> eine durchschnittliche Sanierungseffizienz auf KfW-55-Niveau erreicht werden.<sup>95</sup>

In der hier vorgestellten **Modellrechnung** wird zur Berechnung der Förderungslücke im Zielszenario auch von dieser Sanierungsrate i.H.v. 2,0 % in Verbindung mit dem zugehörigen **Effizienzniveau KfW-55** ausgegangen.

Zur Berechnung eines **Referenzszenarios** wird ebenfalls gem. des Referenzpfades der BDI-Studie von einer **Sanierungsrate von 1,0 % für EZFH bzw. 1,4 für MFH bei einer durchschnittlich erreichten Sanierungsqualität von KfW-85** ausgegangen.

Es ist anzumerken, dass angesichts der **Sanierungsraten und -effizienzen das 95 %-Zielszenario maßgeblich** für die Ergebnisse in Bezug auf die Förderungsvolumina ist. **Nur so kann ein wesentlicher Beitrag zur Erreichung der Klima- und Sektorziele des Klimaschutzprogramms 2030 im Hinblick auf den KSP 2050**, die in Abschnitt 2.2 erörtert wurden, geleistet werden (vgl. auch Diskussion der Ergebnisse). Die in der BDI-Studie dargestellten Annahmen bzgl. des 85 % Szenarios werden als unzureichend angesehen.

Erfahrungswerte realer Projekte der Wohnungswirtschaft zeigen, dass die erzielte Sanierungseffizienz oft gar nicht die og Potenziale heben kann.

<sup>92</sup> Vgl. Prognos, 2013 S. 9.

<sup>93</sup> Vgl. BCG & Prognos, 2018 S. 220; IWU, 2014a; IWU, 2014b; Eigene Berechnung.

<sup>94</sup> Anmerkung: Die durchschnittliche Rate von 1,7 % bezieht sich auf EZFH, MFH sowie Gebäude für Gewerbe Handel und Dienstleistung. Für letztere liegt die Sanierungsrate grundsätzlich unter den Sanierungsraten für Wohngebäude.

<sup>95</sup> Vgl. BCG & Prognos, 2018 S. 218.

Neben der Frage der einzubeziehenden Verbräuche ist deren Umrechnung in THG-Emissionen abhängig von den **verwendeten Emissionsfaktoren (EF)**. Ein *Emissionsfaktor*<sup>96</sup> (emission factor, EF) ist ein Koeffizient, der Aktivitätsdaten (activity data<sup>97</sup>, AD) in geschätzte THG-Emissionen umrechnet.<sup>98</sup> Übergeordnete Quellen zur Feststellung von Emissionsfaktoren sind<sup>99</sup>:

- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) – Emission Factor Database<sup>100</sup>
- DEFRA (Department for Environmental, Food & Rural Affairs) – Emission Factors Toolkit<sup>101</sup>
- IEA (International Energy Agency) – Online Data Service 2015 Edition<sup>102</sup>

Statt Emissionsfaktoren des IPCC<sup>103</sup> selbst ist es im vorliegenden Fall besser, die präziseren Angaben für Deutschland zu berücksichtigen<sup>104</sup>. Im vorliegenden Fall wurde ein durchschnittlicher Emissionsfaktor für Raumwärme und Warmwasser als gewichtetes Mittel aus den Angaben zum Energiemix für das Jahr 2015 und die verschiedenen Szenarien des Jahres 2030 aus der BDI-Studie<sup>105</sup> und den Angaben zu den Emissionsfaktoren einzelner Energieträger bzw. Wärmeerzeugersysteme aus BAFA, KfW (2019) sowie Bohne (2019, S. 200) gebildet. Für 2015 ergibt sich ein Wert von 0,227 kg CO<sub>2</sub>/kWh. **2030 liegt der prognostizierte Wert durch Veränderungen im Energieträgermix bei 0,213 kg CO<sub>2</sub>/kWh im Referenzszenario, und 0,206 im Zielszenario (95 %-Szenario in der BDI-Studie).**

**Tabelle 7 BAFA, KfW (2019): Spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren nach Energieträger**

Energieträger	Einheit	CO <sub>2</sub> -Faktor
Strom Inland	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,537
Nah-/Fernwärme	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,280*
Heizöl leicht	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,266
Heizöl schwer	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,294
Flüssiggas	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,239
Erdgas	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,202
Steinkohle	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,337
Braunkohle	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,381
Rohbenzin	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,264
Diesel	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,266
Biomasse Holz	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,029
Pellets	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,023
Biodiesel	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,096
Biogas	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,148

Der **Betrachtungszeitraum** beginnt auf Grund der Datenlage mit dem Jahr 2018. Er wurde u.a. wegen der Datenlage und den Annahmen bzgl. Sanierungsrate und der Sanierungseffizienz am oberen Ende **auf das Jahr 2030 begrenzt**. Denn auf lange Sicht (bei Betrachtung bis 2050) wäre zu erwarten, dass der Gebäudebestand keine sanierungsfähigen Gebäude mit den oben genannten oder vergleichbaren Charakteristika aufweist, bei denen eine energetische

<sup>96</sup> Anmerkung: Laut IPCC (1996) ist der Emissionsfaktor definiert als die durchschnittliche Emissionsrate eines Treibhausgases für eine bestimmte Quelle, relativ zu Aktivitätseinheiten. Vgl. GHGP-GPC, 2012.

<sup>97</sup> Vgl. ebenda: Diese werden als Daten, die das Ausmaß der menschlichen Aktivitäten, die in Emissionen oder deren Reduzierung resultieren, erfassen, definiert.

<sup>98</sup> Vgl. EPA United States Environmental Protection Agency, 2020.

<sup>99</sup> Vgl. Hertle et al., 2014, S. 27ff. sowie Hertle et al., 2016, S.12.

<sup>100</sup> Vgl. GHGP-GPC, 2012.

<sup>101</sup> Vgl. Defra, 2019.

<sup>102</sup> Vgl. IEA, 2020.

<sup>103</sup> Vgl. GHGP, 2020.

<sup>104</sup> Wie z.B. die Emissions Database for Global Atmospheric Research der EU.

<sup>105</sup> Vgl. BCG & Prognos, 2018 S. 221.

Sanierung zu diesen oder vergleichbar hohen Kosten und mit vergleichbarer Effizienz durchgeführt werden kann (vgl. auch Ausführungen zu Limitierungen und möglichen Erweiterungen der Berechnung in Abschnitt ). Es müssten zahlreiche weitere Annahmen unter großer Unsicherheit getroffen werden. Zusätzlich kann durch die Begrenzung bis 2030 eine erhebliche Komplexitätssteigerung durch die sonst notwendige Einbeziehung von Reinvestitionszyklen vermieden werden.

Der **Energiepreis** wird gem. dem Vorgehen von InWIS (2014) für die Berechnung der Energiekostensparnisse der energetischen Sanierungsmaßnahmen als der Bezugspreis von Erdgas je kWh (Arbeitspreis inkl. MwSt.) angenommen.<sup>106</sup> Im Jahr 2018 lag der durchschnittliche Preis pro kWh Erdgas in Deutschland bei 6,06 Cent pro kWh, im Juni 2019 bei 6,32 Cent.<sup>107</sup> Der zuletzt genannte Wert wird für den Betrachtungszeitraum ab 2020 mit einem **Energiekostenprogressionsfaktor** von 1,1 % p.a. fortgeschrieben.<sup>108</sup> Dies entspricht einer Erhöhung von 17,6 % zwischen 2018 und 2030.

Sowohl die jährlichen Summen der Mehrkosten als auch die Summen der Energiekosteneinsparungen werden bei den Berechnungen für EZFH und MFH auf den vermieteten Wohnraum umgerechnet. Die dazu verwendeten **Eigentümerquoten** folgen dabei eigenen Berechnungen auf Basis der Angaben des Statistischen Bundesamtes zu Wohnungen nach Art der Nutzung, Gebäudegröße, Fläche und Anzahl.<sup>109</sup>

Zur Diskontierung wird ein einheitlicher **Kalkulationszinssatz** von 4 % p.a. angenommen.<sup>110</sup> Der Zinssatz reflektiert das aktuelle allgemeine Niedrigzinsniveau und die Risikostruktur des vermieteten Wohnungsbaus ausreichend. Der Zinssatz umfasst gewichtete Kapitalkosten aus typischen Eigen- und Fremdkapitalanteilen für eine Investition in Wohnimmobilien. Bei der Kapitalisierung reduzieren wir diesen um 1 % zu einem Kapitalisierungszins von 3 %.

Die Höhe des Prozentsatzes, der derzeit nach § 559 BGB als Anteil der **anrechenbaren Modernisierungskosten** für die Berechnung einer möglichen Mieterhöhung herangezogen werden kann, liegt bei 8 % der Kosten der Modernisierung. Nach § 559 BGB Abs. 3a darf sich die Miete durch Modernisierung innerhalb von 6 Jahren jedoch nur um höchstens 3 Euro pro qm erhöhen. Falls die Miete vor der Modernisierung weniger als 7 Euro betrug, nur um höchstens 2 Euro pro Quadratmeter. Zusätzlich können in Städten und Regionen mit angespanntem Wohnungsmarkt der erlassenen Kappungsgrenzen einer Mieterhöhung in Höhe der 8 % Umlage widersprechen. Im Berechnungsmodell wird dennoch von einer potenziellen Mieterhöhung von 8 % ausgegangen und diese der warmmietneutralen Mieterhöhung gegenübergestellt.

Zur Abschätzung der Förderungslücke kann zusätzlich auch die Höhe der derzeit verfügbaren öffentlichen Förderungen in der Berechnung berücksichtigt werden. Hier sind bei der Gebäudesanierung insbesondere die **Ausschüttungen der KfW Bankengruppe** zu nennen. Durch diese wurden im Jahr 2018 3,8 Mrd. Euro an Förderungskrediten für die energetische Gebäudesanierung im Rahmen des Förderprogramms „Energieeffizient Sanieren“ vergeben.<sup>111</sup> Im Jahr 2019 waren es nur rund 2,8 Mrd. Euro für die Sanierung auf alle KfW-Effizienzhausniveaus.<sup>112</sup> Hinzu kommen direkte Sanierungszuschüsse durch die KfW Ban-

---

<sup>106</sup> Vgl. InWIS, 2014 S. 39.

<sup>107</sup> Vgl. Destatis, 2020 S. 21.

<sup>108</sup> Vgl. BPIE Buildings Performance Institute Europe (2015), dort wird bis 2030 eine jährliche Energiepreissteigerung von 1,1 % bis maximal 2,6 % p.a. angenommen.

<sup>109</sup> Vgl. Destatis, 2014 S. 59.

<sup>110</sup> Vgl. z. B. dena, 2018 Teil B S. 51.

<sup>111</sup> Vgl. KfW, 2018 S. 4.

<sup>112</sup> Vgl. KfW, 2019 S. 4.

kengruppe von 530 Mio. Euro in 2018 und 669 Mio. Euro in 2019.<sup>113</sup> Für die Berechnung werden vorgenannte Werte für die ersten Perioden im Betrachtungszeitraum angenommen. Ab dem Jahr 2020 wird der Mittelwert der vorgenannten Perioden plus einer Steigerung um 10 % gem. den Ankündigungen des Klimaschutzprogramms 2030 und Bekanntmachung der KfW angenommen.<sup>114</sup> Außerdem werden für alle Kredite die Konditionen des „KfW Kredit 151 – Kredit für die komplette Sanierung oder für einzelne Maßnahmen“ angenommen.<sup>115</sup> Dementsprechend gilt eine durchschnittliche Laufzeit von 20 Jahren mit einem tilgungsfreien Anlaufjahr und monatlicher Tilgung sowie 10 Jahren Zinsbindung bei einem Zins von 1 % p.a. für Kredite, die vor 2020 abgeschlossen und 0,75 % die ab 2020 abgeschlossen wurden. Nach Ablauf der 10 Jahre Zinsbindung wird ein Zinssatz von 1,5 % p.a. angenommen.<sup>116</sup>

### 4.3. BERECHNUNGSMETHODIK IM DETAIL

In diesem Abschnitt werden die grundlegenden methodischen Rechenansätze der vorliegenden Studie prägnant zusammengefasst.

#### A. Die Berechnungsszenarien

Die vorliegende Studie greift bei den Berechnungen, wie im vorherigen Abschnitt bereits dargestellt, teilweise auf Annahmen bzw. Berechnungen der dena-Leitstudie und der BDI-Studie zurück. Auf das Bilden eigener umfangreicher Szenarien in Bezug auf das Gesamtsystem wird verzichtet. Dennoch werden selbstständig Annahmen bzgl. verschiedener Szenariokonstellationen in Bezug auf den Wohngebäudebestand getroffen. Die Berechnungen sind dabei auf ein Referenzszenario sowie ein Zielszenario ausgerichtet. Das Referenzszenario ist durch eine durchschnittliche Sanierungsrate von 1,1 % p.a. und eine durchschnittliche Modernisierung auf KfW-Effizienzhausniveau 85 gekennzeichnet. **Das Zielszenario ist in Anlehnung an das 95 %-Szenario der BDI-Studie durch eine Sanierungsrate von 2,0 % bei einer durchschnittlichen Modernisierung auf KfW-Effizienzhausniveau 55 gekennzeichnet.**<sup>117</sup> Dass diese Sanierungsleistung innerhalb der BDI-Studie zu einem Erreichen des 95 %-Klimaziels führt bedingt auch, dass es zu weitreichenden Verbesserung bei der Energieversorgung kommt. **So ist u.a. eine Veränderung des Energieträgermix hin zu erneuerbaren Energien maßgeblich.**<sup>118</sup>

#### B. Berechnung des Investitionsvolumens

Das Investitionsvolumen wird **gesondert für EZFH und für MFH berechnet**. Es ergibt sich jeweils als das **Produkt aus Gesamtwohnflächen, jährlichen Sanierungsraten und den energiebedingten Mehrkosten der Sanierung für die angenommene Sanierungseffizienz**. Bei Annahme sinkender Baupreise (**Baukostendegression**) nimmt das Investitionsvolumen über den Betrachtungszeitraum somit nominell ab. Die jeweils ermittelten gesamten Investitionsvolumina für EZFH und MFK werden auf Basis der **aus Destatis (2014) berechneten Eigentumsquoten** in Bezug auf den relativen Anteil des Mietwohnungsbaus und der eigenen Objekte aufgeteilt.

---

<sup>113</sup> Vgl. ebenda.

<sup>114</sup> Vgl. Bundesregierung, 2019 S. 52; KfW, 2020a.

<sup>115</sup> Anmerkung: Die auf Kommunen und kommunale Unternehmen ausgerichteten Förderprogramm zur energetischen Stadtsanierung der KfW werden in vorliegender Studie nicht berücksichtigt.

<sup>116</sup> Vgl. KfW, 2020b.

<sup>117</sup> Vgl. BCG & Prognos, 2018 S. 19.

<sup>118</sup> Vgl. BCG & Prognos, 2018 S. 145.

### **C. Berechnung der Barwerte der erhöhten Wartung und Instandhaltung**

Zusätzliche jährliche Wartungs- und Instandhaltungsaufwand werden als prozentualer Anteil der Mehrkosten der energetischen Sanierung ermittelt. Dieser Betrag wird unter Anwendung des Kapitalisierungszinssatzes unter Einbezug der rechnerischen Nutzungsdauer der Modernisierung kapitalisiert.

### **D. Berechnung der Barwerte der Energiekosteneinsparungen**

Die durch Sanierungsmaßnahmen **induzierte Energiekosteneinsparung ist das Produkt der Sanierungsrate, der Gesamtwohnfläche der EZFH bzw. MFH, der durchschnittlich eingesparten kWh/qm/a der Sanierungsmaßnahmen sowie des Energiepreises**. Da Letzter mit der durchschnittlichen angenommenen **Energiepreissteigerung** über den Betrachtungszeitraum zunimmt, steigt die Energiekosteneinsparung einer Maßnahme, die zu Anfang des Betrachtungszeitraum durchgeführt wurde im Zeitverlauf. Der Barwert wird berechnet indem die jährlichen Einsparungen kapitalisiert werden. Die Dauer ergibt sich über die Nutzungsdauer der energetischen Sanierungsmaßnahme. Die gesonderten Barwerte für EZFH und MFH werden über die aus Destatis (2014) berechneten Eigentümerquoten auf Mietwohneinheiten und vom Eigentümer genutzte Wohneinheiten umgerechnet.

### **E. Berechnung der Förderungslücke für alle Wohngebäude**

Für jede Periode wird die Summe aus Investitionsvolumen der energiebedingten Mehrkosten sowie dem Barwert der erhöhten Instandhaltung gebildet. Von dieser Summe werden drei Posten abgezogen. Erstens der volle Barwert der Energiekosteneinsparung für vom Eigentümer genutzte Wohnungen, da in diesem Fall der Eigentümer in vollem Umfang von der Einsparung profitiert. Zweitens der Anteil des Barwerts von Energiekosteneinsparungen bei Mietwohneinheiten, der durch die 8 % Mieterhöhung nach Modernisierung gedeckt ist, da die Prämisse der Warmmietneutralität gelten soll. D. h. die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme soll auch hier lediglich durch die Energiekosteneinsparung begründet werden und nicht durch eine Mietkostensteigerung für den Mieter. Drittens für den Fall, dass bestehende öffentliche Förderung berücksichtigt werden sollen, wäre ggf. auch die Höhe dieser bestehenden Förderungen in Abzug zu bringen, um nur den *zusätzlichen* Förderbedarf herzuleiten.

### **F. Berechnung der Förderungslücke für vermietete Wohneinheiten**

Analog zur Berechnung der Förderungslücke für alle Wohngebäude wird die Summe aus Investitionsvolumen der energiebedingten Mehrkosten sowie dem Barwert der erhöhten Instandhaltung, bezogen auf Mietwohneinheiten, gebildet. Davon abgezogen wird der Anteil des Barwerts von Energiekosteneinsparungen, der durch mögliche Mieterhöhungen gedeckt ist sowie optional der Anteil des hypothetischen Barwerts der KfW-Förderungen, der nach dem Verhältnis der Mietwohnfläche an der Gesamtwohnflächen in Deutschland auf Mietwohneinheiten entfällt.

### **G. Berechnung der hypothetischen Barwerte der KfW Förderkredite**

Die von der KfW-Bankengruppe vergebenen Sanierungszuschüsse sind in voller Höhe als Förderung zu verstehen. Bei Förderkrediten ergibt sich die Förderung hingegen aufgrund der moderateren Verzinsung im Vergleich zu einem marktüblichen Bankkredit. Zur Berechnung dieses geldwerten Vorteils werden die auf monatlicher Basis entstehende Zahlungsströme des KfW-Förderkredits mit einer Alternative (ohne tilgungsfreie Anlaufperioden und unter Verzinsung zu einem marktgängigen Zinssatz für einen Hypothekarkredit mit 20 Jahren Laufzeit)

verglichen. Als marktüblicher Zinssatz werden 1,5 %<sup>119</sup> angenommen. Das Delta des Barwertes der beiden Alternativen entspricht der Höhe der Förderung durch die KfW-Sanierungskredite. Für das Zielszenario wird davon ausgegangen, dass das KfW Fördervolumen proportional mit der Sanierungsrate im Szenario ansteigt (hier somit statt 1 % bisher 2 %). So ergibt sich ein hypothetisches Fördervolumen, das auf Basis der aktuellen Förderkonditionen berechnet wurde, nicht aber die bisher tatsächlichen Ausschüttungen widerspiegelt.

#### 4.4. GRÖSSE DER FÖRDERUNGSLÜCKE UND PLAUSIBILISIERUNG DER ERGEBNISSE

Die wichtigsten quantitativen Ergebnisse der Untersuchung sollen im Rahmen einer grundlegenden Plausibilitätsprüfung den Ergebnissen der Berechnung von DMB, DV und GdW gegenübergestellt, sowie mit weiteren Studien und den Klimazielen des Bundes für 2030 verglichen werden.

Tabelle 8 gibt einen Überblick über die wichtigsten aus der Modellberechnung hervorgehenden Ergebnisse (Förderungslücke für alle Wohngebäude und Mietwohneinheiten) und Zwischenergebnisse (Mehrkosten der Sanierung, zusätzliche Instandhaltung, Energiekosteneinsparung und KfW-Förderung) für Referenz- und Zielszenario sowie einmal unter Verwendung des höheren Sowiesokostenanteils laut IWU (siehe Tabelle 4.) oder des geringeren Sowiesokostenanteils nach InWIS (siehe Tabelle 5.).

**Tabelle 8 Ergebnisüberblick**

Jahresmittelwerte über Betrachtungszeitraum (2018 bis 2030) – Beträge in Mrd. Euro				
Sowiesokostenanteil	hoch		niedrig	
Szenario	Referenz	Ziel	Referenz	Ziel
Energiebedingte Mehrkosten der Sanierung	7,0	22,2	14,3	38,9
Barwert der erhöhten Instandhaltung	1,6	4,9	3,2	8,7
Barwert der Energiekosteneinsparung im Jahr der Sanierung	5,9	12,0	5,9	12,0
KfW-Sanierungsförderungen (hypothetisch)	0,8	1,7	0,8	1,7
<b>Förderungslücke für alle Wohngebäude</b>	2,6	<b>15,2</b>	11,6	<b>35,6</b>
<b>Förderungslücke für Mietwohneinheiten</b>	1,1	<b>6,1</b>	4,9	<b>14,0</b>

Im Referenzszenario ergibt die Berechnung der energiebedingten Mehrkosten der Sanierung des Wohngebäudebestands einen Jahresmittelwert von 7,0 Mrd. Euro unter Anwendung des hohen Sowiesokostenanteils und 14,3 Mrd. Euro unter Anwendung des geringen Sowiesokostenanteils. Laut einer „groben Abschätzung“ im Endbericht der Folgenabschätzung zum Klimaschutzplan 2050 des Öko-Institut e. V. et al. (2019) liegt das Gesamtinvestitionsvolumen der energetischen Sanierungen für 2015 bei etwa 13 Mrd. Euro energiebedingten Mehrkosten.<sup>120</sup>

Dass die Bemühungen bzw. Investitionen jedoch voraussichtlich noch viel stärker angehoben werden müssen wird in Anbetracht der im Zielszenario errechneten Werte der energiebedingten Mehrkosten klar. Diese liegen wesentlich höher bei 22,2 Mrd. bis 38,9 Mrd. Euro im Durchschnitt.

Im Vergleich zu dem berechneten Referenzszenario liegen die energiebedingten Mehrkosten der Wohngebäudesanierung im Durchschnitt also zwischen 15,2 und 24,6 Mrd. Euro höher im

<sup>119</sup> Vgl. Interhyp, 2020.

<sup>120</sup> Vgl. Öko-Institut e. V. et al., 2019 S. 130.

Zielszenario. Zum Vergleich, dena (2018) errechnet hier einen Bereich von 13 bis 29<sup>121</sup> Mrd. Euro.<sup>122</sup> Laut BDI Studie liegen die Mehrkosten im Gebäudesektor (also einschließlich Gewerbe) bei rund 20 Mrd. Euro p.a.<sup>123</sup> im 95 %-Zielpfad.

Die Barwerte der Energiekosteneinsparungen liegen im Referenzszenario jeweils bei 5,9 Mrd. Euro p.a. im Durchschnitt und reichen demnach nicht aus, um die energiebedingten Mehrkosten der Sanierung zu kompensieren. Es besteht je nach Sowiesokostenannahme eine Förderungslücke von 2,6 bis 11,6 Mrd. Euro p.a. bezogen auf alle Wohngebäude. Diese kann im Referenzszenario durch die KfW-Förderungen nur um einen geringen Anteil von unter eine Milliarde Euro p.a. ausgeglichen werden.

Die Ergebnisse der Berechnung zeigen außerdem, dass unter den im Modell **getroffenen Annahmen der Energiepreise hypothetische Mieterhöhungen von 8 % der energiebedingten Mehrkosten bei Sanierung von Mietwohneinheiten nicht durch die Energieeinsparungen gedeckt wären. Es wäre also keine Warmmietneutralität bei Umsetzung der Umlage gegeben.** Unter Annahme des hohen Sowiesokostenanteils sind etwa 46 % der Mieterhöhung durch eingesparte Energiekosten im Zielszenario gedeckt und im Referenzszenario im Mittel sogar 74 %. Diese Anteile liegen weit über dem Anteil, der sich aus den Berechnungen des InWIS (2018) ergibt – also bei höheren energiebedingten Mehrkosten - und auf den sich auch DMB, DV und GdW in ihrer Veröffentlichung beziehen.<sup>124</sup> Unter Anwendung dieses niedrigeren Sowiesokostenanteils ergibt sich jedoch für das Referenzszenario ein Deckungsanteil von im Durchschnitt 42 % und im Zielszenario von 27 %.

In allen Szenarien gewinnen die mit den Maßnahmen bewirkten Energiekostenreduktionen durch die Energiepreissteigerungen über den Betrachtungszeitraum hinweg an Gewicht und dämpfen damit auch das erforderliche Fördervolumen.

Unter Annahme des geringeren Sowiesokostenanteils liegt die berechnete Förderungslücke für das Zielszenario für das Jahr 2020 bei 35,2 Mrd. Euro für alle Wohngebäude und bei 11,5 Mrd. für Mietwohnungen ohne Berücksichtigung von KfW Förderungen. Im Jahresmittel bis 2030 liegen diese Werte wie in Tabelle 8 zu sehen bei 35,6 bzw. 11,6 Mrd. Euro.

Unter Annahme einer Steigerung des KfW-Fördervolumens mit dem Sanierungsaufkommen wurde für das Zielszenario ein Gesamtfördervolumen von etwa 1,7 Mrd. Euro p.a. errechnet. Die Förderungslücke abzüglich KfW-Förderung für alle Wohngebäude liegt im Mittel also zwischen 13,5 und 33,9 für alle Wohngebäude.

**Als Endergebnis der Analyse wird festgehalten, dass die zur Erreichung der Klimaziele jährliche Förderungslücke im Mietwohngebäudebereich - unter Beachtung wirtschaftlicher und sozialer Gesichtspunkte – auf 6,1 Mrd. Euro bis 14,0 Mrd. Euro zu beziffern ist (Zielszenario vor Abzug von Förderungen).** Werden die derzeit bestehenden KfW-Förderungen aus dem Programm „Energieeffizient Sanieren“<sup>125</sup> berücksichtigt, so ergibt sich

---

<sup>121</sup> Anmerkung: Es ist hier allerdings zu beachten, dass bei der Berechnung der Obergrenze von 29 Mrd. p.a. eine Sanierungsrate von bis zu 2,8 % p.a. angenommen wurde.

<sup>122</sup> Vgl. dena, 2018 Teil B S. 19.

<sup>123</sup> Anmerkung: Die Zahlen basieren auf eigenen Berechnungen auf Basis der kumulierten Gesamtkosten von 690 Mrd. im 95 %-Pfad (vgl. Tabelle 1) und einer statischen Aufteilung auf den Betrachtungszeitraum von 35 Jahren (2016 bis 2050); vgl. BCG & Prognos, 2018 S. 232.

<sup>124</sup> Anmerkung: Laut diesem Gutachten benötigt ein Wohnungsunternehmen eine Mieterhöhung von 2,15 Euro/qm/Monat, um eine Sanierung wirtschaftlich umzusetzen, durch welche eine Energiekosteneinsparung von 0,67 Euro/qm/Monat realisiert wird. Dies entspricht einem Deckungsanteil von 31 %.

<sup>125</sup> Anmerkung: Wie bereits erörtert handelt es bei den Fördervolumina um hypothetische Werte, die aus der höheren Modellannahme zur Sanierungsrate und den seit Januar 2020 verbesserten Förderkonditionen sowie dem derzeitigen Zinsumfeld am Kapitalmarkt berechnet wurden.

eine entsprechende Reduktion. Unabhängig vom Zugang und der anderen Methodik ergibt sich somit eine ähnliche Größenordnung wie von DMB, DV und GdW berechnet.

Zur weiteren Plausibilitätsprüfung des Modells wird das aus den Berechnungen hervorgehende Sanierungsaufkommen bzgl. der mit ihm verbundenen Energieersparnis analysiert. Tabelle 9 zeigt die Berechnungsergebnisse zu den aus den Maßnahmen resultierenden Einsparungen in tWh und CO<sub>2</sub>e und deren Beitrag zur Klimazielerrreichung für 2030 laut KSP 2050.

**Tabelle 9 Ergebnisse zu Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen**

<b>Energie und CO<sub>2</sub>-Einsparungen <u>vermietete Wohnungen</u> bis 2030 im Vergleich zu 2018</b>		
<b>Szenario</b>	<b>Zielszenario</b>	<b>Referenz</b>
Energieeinsparung durch energetische Sanierung (tWh/a) ggü. 2018	65,5	35,9
Einsparung ggü. Gesamtenergieverbrauch von 2018	27%	15%
CO <sub>2</sub> Einsparung ggü. 2018 (Mio. Tonnen)	13,5	7,4
Anteil an KSP Ziel Gebäude 2030 (Relation zu direkten Emissionen!)	30%	16%
<b>Energie und CO<sub>2</sub>-Einsparungen <u>selbstgenutzte Wohnungen</u> bis 2030 im Vergleich zu 2018</b>		
<b>Szenario</b>	<b>Zielszenario</b>	<b>Referenz</b>
Energieeinsparung durch energetische Sanierung (tWh/a) ggü. 2018	91,1	41,3
Einsparung ggü. Gesamtenergieverbrauch von 2018	27%	12%
CO <sub>2</sub> Einsparung ggü. 2018 (Mio. Tonnen)	18,8	8,8
Anteil an KSP Ziel 2030 (Relation zu direkten Emissionen!)	42%	20%

Im Zielszenario wird bis 2030 eine Energieeinsparung von etwa 157 tWh (davon 65 tWh ausgehend von Mietwohneinheiten) pro Jahr ggü. dem Niveau von 2018 realisiert. Dies entspricht einer Reduktion des Energieverbrauchs im Wohngebäudebestand um 27 % im Jahr 2030 ggü. 2018. Durch Multiplikation der zu erwartenden durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Intensitäten<sup>126</sup> zeigt sich eine **Reduktion um ca. 32 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e im Zielszenario ggü. 2018, wovon etwa 13,5 Mio. Tonnen auf vermietete Wohneinheiten entfallen** (Sichtweise Verursachungsbilanz).

Setzt man diese gesamten Einsparungen in Relation zum Reduktionsziel des Klimaschutzprogramms 2030, eines maximalen THG-Ausstoßes von **70 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e im Gebäudesektor (nur direkte Emissionen) sowie des indirekten Anteils der Gebäude der im Gesamtziel des Energiesektors<sup>127</sup> von 175 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e pro Jahr enthalten ist**, so kann der Zielbeitrag in Relation zum insgesamt erforderlichen Volumen beurteilt werden. Bei der Annahme, dass die indirekten Emissionen weiterhin ca. die Hälfte<sup>128</sup> der gesamten Emissionen des Gebäudesektors ausmachen, errechnet sich ein **Beitrag zum Reduktionsziel (von zusammen somit ca. 90 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e direkter und indirekter Emissionen) von ca. 36 % der Wohngebäude im Bestand**. Die restlichen Einsparungen, die zum Erreichen des

<sup>126</sup> Anmerkung: Die ermittelte CO<sub>2</sub>-Intensität von 0,227 kg CO<sub>2</sub>e/kWh für das Jahr 2018 wurde entsprechend der Annahmen und Berechnungen der BDI-Studie bzgl. des Energieträgermix für Heizwärme für jedes Szenario auf das Jahr 2030 fortgeschrieben. Für das Referenzszenario liegt Sie bei 0,213 kg CO<sub>2</sub>e/kWh, für das 85%-Szenario bei 0,211 kg CO<sub>2</sub>e/kWh und für das 95 %-Szenario bei 0,207 kg CO<sub>2</sub>e/kWh.

<sup>127</sup> Anmerkung: Hierin enthalten sind die Beiträge aus Strom und Fernwärme der Gebäude.

<sup>128</sup> Anmerkung: Vgl. aktuelle Relation gem. BMU, 2019 S. 1: 50 % indirekte Emissionen.

Ziels bis 2030 notwendig sind, müssten durch Maßnahmen im Nicht-Wohngebäude-Sektor<sup>129</sup>, durch energieeffiziente Neubauten und Abriss ineffizienter Bestandsgebäude, durch eine fortschreitende Dekarbonisierung der Stromversorgung („grid decarbonization“) sowie einer Reduktion des Stromverbrauchs der privaten Haushalte erfolgen.

In der vorliegenden Situation besteht, wie bereits diskutiert, die Problematik zahlreicher Eingangsgrößen, die mit (Prognose-)Unsicherheit behaftet sind. Dieser Situation soll mit einer Variation der Parameter im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse begegnet werden. Sensitivitätsanalysen geben Aufschluss darüber, wie stark eine Kennzahl zur Beschreibung der Wirtschaftlichkeit (z. B. die Kosten der eingesparten kWh) von einer oder mehreren Eingangsgrößen (z. B. der Energieeinsparung) bestimmt wird. Also wie sensitiv sie auf Änderungen von einzelnen Parametern reagiert.<sup>130</sup>

Tabelle 10 und Tabelle 11 zeigen die Ergebnisse des Berechnungsmodells in Form der Mittelwerte der berechneten jährlichen öffentlichen Förderungslücken, bezogen auf Mietwohngebäude und unter Variation ausgewählter Eingangsparameter. Den Ergebnissen in Tabellen 10 ff liegt die Annahme des geringeren Sowiesokostenanteils zu Grunde. Dementsprechend zeigen diese das identifizierte obere Ende des Bereichs, in dem die berechnete Förderungslücke liegt. Tabelle 11 stützt sich auf die Annahme des höheren Sowiesokostenanteils und bildet dementsprechend Berechnungen am unteren Ende des Bereichs, in dem die Zielgröße liegt, ab. Von den Berechnungsergebnissen sind jeweils noch nicht die geschätzten KfW Förderungen abgezogen. Diese liegen für das Zielszenario in beiden Fällen im Mittel bei 0,7 Mrd. Euro p.a. für die vermieteten Wohneinheiten.

Die Sensitivitätsanalyse offenbart keine größere Abweichung von den erwarteten Auswirkungen einer Veränderung der Eingangsparameter. Auffallend ist jedoch der im Vergleich zu anderen Inputparametern starke Einfluss einer Variation des Energiepreises bzw. der Rate der Energiepreissteigerung. Dahingehend ist anzumerken, dass im Modell ein höherer Energiepreis auch eine höhere Energiekostensparnis mit sich bringt, die die Förderungslücke schmälert. In das Modell nicht integriert ist jedoch die in der Praxis bestehende Mieter-Vermieter Problematik sowie die mit einer Energiepreissteigerung einhergehende Erhöhung der Wohnkostenbelastung für die Mieter. Dies muss jedoch sowohl bei der Interpretation der Ergebnisse als auch bei einer Diskussion um eine Steigerung des Energiepreises (z. B. in Bezug auf CO<sub>2</sub>-Besteuerung) berücksichtigt werden.

---

<sup>129</sup> Anmerkung: Anteile für Gebäude für Gewerbe, Einzelhandel und Dienstleistungen sind noch nicht enthalten. Zwar machen sie etwa ein Drittel des deutschen Gebäudebestandes aus, jedoch liegen die Sanierungsraten sowie Sanierungseffizienz deutlich unter denen der Wohngebäudesanierung. Vgl. BCG & Prognos (2018) S. 218.

<sup>130</sup> Vgl. Hinz & Enseling, 2018 S. 79.

Tabellen 10 Sensitivitätsanalysen: Förderungslücke für die Mietwohngebäudesanierung unter Annahme des niedrigeren Sowiesokostenanteils

Sensitivitätsanalyse für die Förderungslücke der Mietwohngebäude – 95 % Szenario						
		Sanierungsrate EZFH				
		1,40%	1,80%	2,00%	2,20%	2,50%
Sanierungsrate MFH	1,40%	9,81 Mrd. €	10,62 Mrd. €	11,02 Mrd. €	11,43 Mrd. €	12,03 Mrd. €
	1,00%	7,82 Mrd. €	8,62 Mrd. €	<b>9,03 Mrd. €</b>	9,43 Mrd. €	10,03 Mrd. €
	2,00%	12,81 Mrd. €	<b>13,62 Mrd. €</b>	<b>14,02 Mrd. €</b>	<b>14,42 Mrd. €</b>	15,03 Mrd. €
	2,20%	13,81 Mrd. €	14,62 Mrd. €	<b>15,02 Mrd. €</b>	15,42 Mrd. €	16,03 Mrd. €
	2,50%	15,31 Mrd. €	16,12 Mrd. €	16,52 Mrd. €	16,92 Mrd. €	17,53 Mrd. €

Sensitivitätsanalyse für die Förderungslücke der Mietwohngebäude – 95 % Szenario						
		Diskontierungszinssatz				
		2,00%	3,00%	4,00%	5,00%	6,00%
Energiekostenprogression	0,50%	13,45 Mrd. €	13,96 Mrd. €	14,4 Mrd. €	14,79 Mrd. €	15,13 Mrd. €
	1,00%	13,05 Mrd. €	13,6 Mrd. €	<b>14,09 Mrd. €</b>	14,51 Mrd. €	14,88 Mrd. €
	1,10%	12,96 Mrd. €	<b>13,53 Mrd. €</b>	<b>14,02 Mrd. €</b>	<b>14,45 Mrd. €</b>	14,83 Mrd. €
	1,60%	12,52 Mrd. €	13,14 Mrd. €	<b>13,67 Mrd. €</b>	14,14 Mrd. €	14,55 Mrd. €
	2,10%	12,05 Mrd. €	12,72 Mrd. €	13,3 Mrd. €	13,81 Mrd. €	14,25 Mrd. €

Sensitivitätsanalyse für die Förderungslücke der Mietwohngebäude – 95 % Szenario						
		Sanierungskosten EZFH (€ pro eingesparter kWh pro a)				
		2,4340 €	2,6340 €	2,83 €	3,0340 €	3,2340 €
Kapitalisierungszinssatz	1,00%	13,983 Mrd. €	14,37 Mrd. €	14,76 Mrd. €	15,15 Mrd. €	15,54 Mrd. €
	2,00%	13,6 Mrd. €	13,98 Mrd. €	<b>14,36 Mrd. €</b>	14,75 Mrd. €	15,13 Mrd. €
	3,00%	13,27 Mrd. €	<b>13,65 Mrd. €</b>	<b>14,02 Mrd. €</b>	<b>14,4 Mrd. €</b>	14,77 Mrd. €
	4,00%	12,98 Mrd. €	13,35 Mrd. €	<b>13,72 Mrd. €</b>	14,09 Mrd. €	14,46 Mrd. €
	5,00%	12,73 Mrd. €	13,09 Mrd. €	13,46 Mrd. €	13,82 Mrd. €	14,18 Mrd. €

Sensitivitätsanalyse für die Förderungslücke der Mietwohngebäude – 95 % Szenario						
		Energiepreis (€ pro kWh)				
		0,0432 €	0,0532 €	0,0632 €	0,0832 €	0,1032 €
Energiekostenprogression	0,50%	15,85 Mrd. €	15,13 Mrd. €	14,4 Mrd. €	12,95 Mrd. €	11,5 Mrd. €
	1,00%	15,64 Mrd. €	14,86 Mrd. €	<b>14,09 Mrd. €</b>	12,53 Mrd. €	10,98 Mrd. €
	1,10%	15,59 Mrd. €	<b>14,81 Mrd. €</b>	<b>14,02 Mrd. €</b>	<b>12,45 Mrd. €</b>	10,87 Mrd. €
	1,60%	15,36 Mrd. €	14,52 Mrd. €	<b>13,67 Mrd. €</b>	11,99 Mrd. €	10,31 Mrd. €
	2,10%	15,1 Mrd. €	14,2 Mrd. €	13,3 Mrd. €	11,5 Mrd. €	9,7 Mrd. €

Sensitivitätsanalyse für die Förderungslücke der Mietwohngebäude – 95 % Szenario						
		Erhöhte Wartung und Instandhaltung				
		0,0%	0,5%	1,5%	2,0%	2,5%
Baukostede- gression	-1,00%	11,52 Mrd. €	12,75 Mrd. €	15,21 Mrd. €	16,44 Mrd. €	17,67 Mrd. €
	-0,50%	11,03 Mrd. €	12,22 Mrd. €	<b>14,6 Mrd. €</b>	15,8 Mrd. €	16,99 Mrd. €
	0,00%	10,55 Mrd. €	<b>11,71 Mrd. €</b>	<b>14,02 Mrd. €</b>	<b>15,18 Mrd. €</b>	16,33 Mrd. €
	0,50%	10,09 Mrd. €	11,21 Mrd. €	<b>13,46 Mrd. €</b>	14,58 Mrd. €	15,7 Mrd. €
	1,00%	9,65 Mrd. €	10,74 Mrd. €	12,92 Mrd. €	14,01 Mrd. €	15,1 Mrd. €

Tabelle 11 Sensitivitätsanalysen: Förderungslücke für die Mietwohngebäudesanierung unter Annahme des höheren Sowiesokostenanteils

Sensitivitätsanalyse für die Förderungslücke der Mietwohngebäude – 95 % Szenario						
		Sanierungsrate EZFH				
		1,40%	1,80%	2,00%	2,20%	2,50%
Sanierungsrate MFH	1,40%	4,28 Mrd. €	4,62 Mrd. €	4,78 Mrd. €	4,95 Mrd. €	5,2 Mrd. €
	1,00%	3,39 Mrd. €	3,73 Mrd. €	<b>3,9 Mrd. €</b>	4,07 Mrd. €	4,32 Mrd. €
	2,00%	5,61 Mrd. €	<b>5,95 Mrd. €</b>	<b>6,12 Mrd. €</b>	<b>6,28 Mrd. €</b>	6,54 Mrd. €
	2,20%	6,06 Mrd. €	6,39 Mrd. €	<b>6,56 Mrd. €</b>	6,73 Mrd. €	6,98 Mrd. €
	2,50%	6,72 Mrd. €	7,06 Mrd. €	7,23 Mrd. €	7,39 Mrd. €	7,65 Mrd. €

Sensitivitätsanalyse für die Förderungslücke der Mietwohngebäude – 95 % Szenario						
		Diskontierungszinssatz				
		2,00%	3,00%	4,00%	5,00%	6,00%
Energiekostenprogression	0,50%	5,54 Mrd. €	6,05 Mrd. €	6,5 Mrd. €	6,89 Mrd. €	7,23 Mrd. €
	1,00%	5,14 Mrd. €	5,7 Mrd. €	<b>6,18 Mrd. €</b>	6,61 Mrd. €	6,98 Mrd. €
	1,10%	5,06 Mrd. €	<b>5,62 Mrd. €</b>	<b>6,12 Mrd. €</b>	<b>6,55 Mrd. €</b>	6,92 Mrd. €
	1,60%	4,62 Mrd. €	5,23 Mrd. €	<b>5,77 Mrd. €</b>	6,24 Mrd. €	6,65 Mrd. €
	2,10%	4,14 Mrd. €	4,81 Mrd. €	5,4 Mrd. €	5,9 Mrd. €	6,35 Mrd. €

Sensitivitätsanalyse für die Förderungslücke der Mietwohngebäude – 95 % Szenario						
		Sanierungskosten EZFH (€ pro eingesparter kWh pro a)				
		1,1760 €	1,3760 €	1,5760 €	1,7760 €	1,9760 €
Kapitalisierungszinssatz	1,00%	5,771 Mrd. €	6,16 Mrd. €	6,55 Mrd. €	6,94 Mrd. €	7,32 Mrd. €
	2,00%	5,56 Mrd. €	5,94 Mrd. €	<b>6,32 Mrd. €</b>	6,7 Mrd. €	7,08 Mrd. €
	3,00%	5,37 Mrd. €	<b>5,74 Mrd. €</b>	<b>6,12 Mrd. €</b>	<b>6,49 Mrd. €</b>	6,86 Mrd. €
	4,00%	5,2 Mrd. €	5,57 Mrd. €	<b>5,94 Mrd. €</b>	6,31 Mrd. €	6,68 Mrd. €
	5,00%	5,06 Mrd. €	5,42 Mrd. €	5,79 Mrd. €	6,15 Mrd. €	6,51 Mrd. €

Sensitivitätsanalyse für die Förderungslücke der Mietwohngebäude – 95 % Szenario						
		Energiepreis (€ pro kWh)				
		0,0432 €	0,0532 €	0,0632 €	0,0832 €	0,1032 €
Energiekostenprogression	0,50%	7,95 Mrd. €	7,22 Mrd. €	6,5 Mrd. €	5,04 Mrd. €	3,59 Mrd. €
	1,00%	7,73 Mrd. €	6,96 Mrd. €	<b>6,18 Mrd. €</b>	4,63 Mrd. €	3,08 Mrd. €
	1,10%	7,69 Mrd. €	<b>6,9 Mrd. €</b>	<b>6,12 Mrd. €</b>	<b>4,54 Mrd. €</b>	2,97 Mrd. €
	1,60%	7,45 Mrd. €	6,61 Mrd. €	<b>5,77 Mrd. €</b>	4,09 Mrd. €	2,4 Mrd. €
	2,10%	7,2 Mrd. €	6,3 Mrd. €	5,4 Mrd. €	3,59 Mrd. €	1,79 Mrd. €

Sensitivitätsanalyse für die Förderungslücke der Mietwohngebäude – 95 % Szenario						
		Erhöhte Wartung und Instandhaltung				
		0,0%	0,5%	1,5%	2,0%	2,5%
Baukostede- gression	-1,00%	4,66 Mrd. €	5,37 Mrd. €	6,81 Mrd. €	7,53 Mrd. €	8,25 Mrd. €
	-0,50%	4,37 Mrd. €	5,06 Mrd. €	<b>6,46 Mrd. €</b>	7,15 Mrd. €	7,85 Mrd. €
	0,00%	4,09 Mrd. €	<b>4,76 Mrd. €</b>	<b>6,12 Mrd. €</b>	<b>6,79 Mrd. €</b>	7,47 Mrd. €
	0,50%	3,82 Mrd. €	4,48 Mrd. €	<b>5,79 Mrd. €</b>	6,44 Mrd. €	7,1 Mrd. €
	1,00%	3,56 Mrd. €	4,2 Mrd. €	5,47 Mrd. €	6,11 Mrd. €	6,74 Mrd. €

#### 4.5. LIMITIERUNGEN UND MÖGLICHE MODELLERWEITERUNG

Prof. Bienert wurde gebeten, die Ergebnisse von DMB, DV und GdW einer grds. Plausibilisierung zu unterziehen. Darüber hinaus wurde auf Grundlage von bestehenden Daten eine erste eigene Berechnung angestellt. Im Verlauf der Berechnung wurden diverse Annahmen getroffen und Datenquellen verwendet, die es grds. sinnvoll erscheinen lassen, die Überlegungen einer kritischen Betrachtung bzgl. der methodischen Grenzen und Limitierungen der Eingangsparameter zu unterziehen. Folgende Punkte werden dabei adressiert:

- 1) Datenlage und Validität der angenommenen Sanierungskosten
- 2) Sowiesokosten und ihr Verhältnis zu den energiebedingten Mehrkosten
- 3) Startwerte und Entwicklung des Immobilienbestandes
- 4) Variation der Sanierungsrate und Sanierungstiefe
- 5) Integration von Regionalfaktoren
- 6) Berücksichtigung von Wertänderungsrenditen
- 7) Theoretische vs. gemessene Einsparungen – Rebound-Effekte
- 8) Integration aller „regulated“ Emissionen insb. Raumkühlung
- 9) Dekarbonisierung des Strommixes – Sektorkopplung
- 10) Die Wahl der Systemgrenzen
- 11) Integration von Neubau

Zu 1) Datenlage und Validität der angenommenen Sanierungskosten: Die Angaben in Tabelle 4 und Tabelle 6 zu den Kosten der Sanierungen und Energieverbräuchen sind zentrale Inputparameter für den vorgestellten Berechnungsansatz, müssen jedoch bzgl. mehrerer Gesichtspunkte kritisch hinterfragt werden. Die Daten wurden nach Erhebung über alle Typgebäude aus unterschiedlichen Baualtersklassen und verschiedenen „Wärmeversorgungssystemen“ gemittelt. Eine gezielte Betrachtung der einzelnen Baualtersklassen und eine Modellierung einer schrittweisen energetischen Sanierung zu differenzierten Kosten – die der Realität der sukzessiven Aufwertung des Gebäudebestands näher käme – ist dadurch nicht möglich. Selbst wenn unter Einbeziehung der Basisdaten des IWU zwischen den einzelnen Bestandsaltersklassen unterschieden werden könnte, wäre zu erwarten, dass die Werte der Energieverbräuche im Ausgangszustand überschätzt würden, da seit der Erhebung erfolgte (Teil-)Sanierungen nicht erfasst sind. Dieser Kritikpunkt ließe sich jedoch durch eine neu aufgelegte Feldstudie beheben, die in Kooperation mit bspw. dem IWU durchgeführt werden könnte.

Zu 2) Sowiesokosten und ihr Verhältnis zu den energiebedingten Mehrkosten: Ein weiterer Kritikpunkt an den unter 1) hinterfragten Kosten ist, dass sie unter Berücksichtigung des Kopplungsprinzips erhoben wurden. Die Verfasser argumentierten mit Verweis auf die EnEV, laut der ein Bauteil erst am Ende seiner technischen Lebensdauer zu erneuern ist, und berechneten die energiebedingten Mehrkosten strikt nach dieser Regel. In der wohnungswirtschaftlichen Praxis ist jedoch der Fall einer vorzeitigen Modernisierung dabei dann neben sonstigen den Wohnwert steigernden Maßnahmen auch Schritte zur Verbesserung.<sup>131</sup> Demnach liegen in der Praxis die durchschnittlichen energiebedingten Mehrkosten für alle Effizienzniveaus oft höher bzw. werden durch diese Bedingung der Kopplung systematisch unterschätzt. Damit einhergehend wird unter Anwendung dieser Werte in der Berechnung die öffentliche Förderungslücke unterschätzt. Hinzu kommt, dass in der Untersuchung Vollsanierungsäquivalente zur Anwendung kommen. Dabei wird jedoch vernachlässigt, dass bestimmte Teile der So-

---

<sup>131</sup> IWU, 2011 S. 167

wiesokosten (wie bspw. das Stellen eines Gerüsts<sup>132</sup>) mehrfach in einem Vollsanierungsäquivalent anfallen.<sup>133</sup> Dieser Problematik wurde durch die Anwendung eines geringeren So-wiesokostenanteils bei der Berechnung begegnet, der vergleichsweise niedrig erscheint. So konnte die Förderungslücke als Spanne zwischen zwei Extremwerten angegeben werden.

Zu 3) Startwerte und Aktualisierung des Immobilienbestandes: Ausgangspunkt der Berechnung bildet der Wohngebäudebestand des Jahres 2018. Die Startwerte aller hier diskutierten Daten sollten auf das Jahr 2020 / 2021 aktualisiert werden.

Zu 4) Variation der Sanierungsrate und Sanierungstiefe: In der vorliegenden Studie wurde bei den Berechnungen von im Zeitverlauf konstanten Werten hinsichtlich der Sanierungsraten und Sanierungseffizienzen für jedes Szenario ausgegangen (vgl. auch Argumente 1) und 2) ). Dass diese Werte in der Realität im Zeitverlauf variieren, liegt allerdings auf der Hand. Mögliche Reaktionen auf veränderte Rahmenbedingungen, wie steigende Energiepreise oder die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung, die als Anreiz zur Sanierung anzusehen sind, wurden ebenfalls nicht berücksichtigt.

Zu 5) Integration von Regionalfaktoren: Die Kosten eine energetische Modernisierung können innerhalb Deutschlands je nach Standort erheblich voneinander abweichen.<sup>134</sup> Außerdem können unterschiedliche Renditeziele in Abhängigkeit der geografischen Lage der Immobilie bestehen. Eine regionalisierte Betrachtung, die bspw. zwischen urbanen Wachstumsbereichen und dem ländlichen Raum unterscheidet, wäre somit eine denkbare Erweiterung. Das Modell könnte ebenfalls durch weitere Annahmen bzgl. des Zinsumfelds ergänzt werden. Bspw. ist zu erwarten, dass die Renditeanforderungen von Eigentümern von Mietwohneinheiten in peripheren Lagen bzw. in weniger gefragte Städten auf Grund des höheren Risikos höher ausfallen. Der verwendete Diskontierungszinssatz wäre dementsprechend für einen Teil des Investitionsvolumens nach oben oder unten zu korrigieren.

Zu 6) Berücksichtigung von Wertänderungsrenditen: Das Modell beinhaltet keine Quantifizierung einer möglichen Wertsteigerung der Immobilien durch die energetische Sanierung („green value“). Eine Wertsteigerung der Immobilie über die aufgewendeten Kosten hinaus durch erhöhte energetische Qualität und verbesserten den thermischen Komfort wird jedoch intensiv diskutiert. Der „green value“ ist stark abhängig von Markt- und Standortfaktoren und daher schwer zu quantifizieren<sup>135</sup> – insb. wie im vorliegenden Fall bei einer aggregierten Betrachtung des energetischen Sanierungsvolumens. Zudem sind Eigentümer häufig nicht am Verkauf der Immobilie interessiert und theoretische Wertänderungen in diesen Fällen nicht von Bedeutung.

Zu 7) Theoretische vs. gemessene Einsparungen – Rebound Effekte: Rebound Effekte<sup>136</sup> können nach der energetischen Sanierung von Wohngebäuden auftreten und bedingen, dass die erwarteten THG-Reduktionen in Folge der Sanierung nicht erreicht werden und die erwarteten Energieeinsparungen überschätzt werden.<sup>137</sup> Ob sich die verwendeten Basisdaten auf hypothetische oder auf tatsächliche Energieeinsparungen nach erfolgter energetischer Sanierung beziehen, konnte nicht abschließend geklärt werden. Jedoch kommen Rebound Effekte als mögliche Erklärung für die im Modell tendenziell hohe Energieeinsparung in Frage, auch wenn diese im Modell nicht berücksichtigt werden.

---

<sup>132</sup> Vgl. IWU, 2015 S. 11.

<sup>133</sup> Vgl. Prognos (2015) S. 21.

<sup>134</sup> Vgl. Hinz und Enseling, 2018.

<sup>135</sup> Vgl. Hinz & Enseling, 2018 S. 67.

<sup>136</sup> Anmerkung: Ein direkter Rebound-Effekt liegt vor wenn eine verstärkte Nachfrage eines Produktes oder einer Dienstleistung auftritt, nachdem diese/s eine Effizienzsteigerung erfahren hat. Vgl. BBSR, 2015 S. 3.

<sup>137</sup> Vgl. Großklos, 2016.

Zu 8) Integration aller „regulated“ Emissionen insb. Raumkühlung: Wie beschrieben bildet der Ansatz nicht alle Gebäudeemissionen vollumfänglich ab. Insbesondere wird Raumkühlung dabei vernachlässigt. Die durch die Klimaerwärmung zunehmend hohen Sommertemperaturen führen zu einer erhöhten Nutzung z. T. ineffizienter Kältegeräte.<sup>138</sup> Im Jahr 2018 lag der Anteil des Gesamtenergieverbrauchs für Raumkühlung im deutschen Wohngebäudebestand bei unter 1 %<sup>139</sup>; weshalb eine Vernachlässigung in vorliegendem Modell in Kauf genommen werden kann.

Zu 9) Dekarbonisierung des Strommixes: Zur Berechnung der Klimawirkung und der anteiligen Zielerreichung der Sanierungsmaßnahmen in Bezug auf den KSP 2050 wurde im Modell die direkte CO<sub>2</sub>e Reduktion, durch Anwendung einer geeigneten CO<sub>2</sub>-Intensität, berechnet. Die CO<sub>2</sub>-Intensität hat dabei insb. auch den über die Zeit veränderten Energieträgermix der Wärmeerzeugung im Wohngebäudebereich berücksichtigt. Nicht berücksichtigt wurde hingegen die im Zeitverlauf zu erwartende fortlaufende Dekarbonisierung des Stromangebots („grid decarbonisation“). Im vorliegenden Modell ist eine Ausblendung auf Grund des geringen Anteils der direkt durch Strom erzeugten Raumwärme von 5 bis 6 % vertretbar.<sup>140</sup> Sollte der Betrachtungszeitraum des vorliegenden Berechnungsansatzes jedoch weiter in die Zukunft ausgeweitet werden, ist die Dekarbonisierung des Strommix für eine adäquate Abschätzung der THG-Reduktion einzubeziehen. Dies ist insb. deshalb von Bedeutung, da sich der Wohngebäudebestand (bei hoher Sanierungseffizienz und Sanierungstiefe schneller) im Laufe der Zeit an einen Effizienzsockel annähern wird und sich voraussichtlich gleichzeitig der Anteil der direkt aus Strom gewonnenen Raumwärme erhöhen wird.<sup>141</sup> Dies hat die Konsequenz, dass eine wie im KSP 2050 vorgesehene vollständige Dekarbonisierung des Sektors nur durch Ausschöpfung möglicher Effizienzsteigerungen im Energiesektor und entsprechender Sektor-Kopplungseffekte vollzogen werden kann.<sup>142</sup>

Zu 10) Die Wahl der Grenzen des betrachteten Wirtschaftssystems hat einen wesentlichen Einfluss auf die Schlussfolgerungen hinsichtlich der Rentabilität von Investitionen. In dem dargestellten Modell wird die Immobilienwirtschaft als abgegrenztes System angenommen und letztlich nur die Wirkung auf die Wirtschaftssubjekte „Eigentümer“ und „Mieter“ betrachtet. Folgen der Investitionen in die Gebäudesanierung werden nicht über die Grenzen des Immobiliensektors hinaus analysiert. Eine Einbettung in den volkswirtschaftlichen Kontext, wie sie bspw. innerhalb der BDI-Studie<sup>143</sup> oder in anderen Veröffentlichungen der Prognos<sup>144</sup> erfolgt, wird nicht unternommen.

11) Integration von Neubau: Eine detailliertere Spezifikation des Modells anhand von Neubau- und Sanierungsraten je Gebäudealtersklasse könnte eine weitere Optimierung der Ergebnisse bewirken und insb. auch die Wirksamkeit der Maßnahmen in Bezug auf die Zielerreichung gem. KSP 2050 detaillierter darlegen.

---

<sup>138</sup> Anmerkung: Zu erwarten ist auch in den kommenden Jahren ein Anstieg der Cooling Degree Day (CDD).

<sup>139</sup> Vgl. dena, 2019 S. 19.

<sup>140</sup> Vgl. BCG & Prognos, 2018 S. 221.

<sup>141</sup> Vgl. ebenda.

<sup>142</sup> Vgl. BCG & Prognos, 2018 S. 213.

<sup>143</sup> Vgl. z. B. Prognos 2015 S. 35 ff.

<sup>144</sup> Vgl. BCG & Prognos, 2018 S. 96 ff.

## 5. FÖRDERUNGSMÖGLICHKEITEN UND IMPULSGEBER

### 5.1. VERMINDERUNG DER FÖRDERUNGSLÜCKE DURCH DIE SEIT FEBRUAR 2020 ERHÖHTE BAFA-FÖRDERUNG

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi). Im Bereich Energie fördert das BAFA energieeffiziente Techniken und Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur stärkeren Nutzung erneuerbarer Energien beim Heizen.<sup>145</sup>

Für die vorliegende Studie sind folgende Förderprogramme dahingehend relevant:<sup>146</sup>

- Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischen Abgleich sowie das „Anreizprogramm Heizungstausch“ mit einem kombinierten Fördervolumen von ca. 31,5 Mio. Euro in 2018.<sup>147</sup>
- Kälte- und Klimaanlageanlagen mit einem Fördervolumen von ca. 25,4 Mio. Euro in 2018.<sup>148</sup>
- Kraft-Wärme-Kopplung mit Zuschüssen von insgesamt 2,4 Mio. Euro in 2018.<sup>149</sup>
- Erneuerbare Wärme von etwa 1,9 Mio. Euro Fördervolumen in 2018.
- Zuschüsse, die das BAFA für die Energieberatung von Wohngebäuden im Jahr 2018 insgesamt ausgezahlt hat, betrug rund 5,8 Mio. Euro.<sup>150</sup>

Die Summe der Fördervolumina innerhalb der genannten Programme lag 2018 bei etwa 67 Mio. Euro. Letztgenannte Zuschüsse für die Energieberatung von Eigentümern von Wohngebäuden durch qualifizierte unabhängige Energieberater wurden im Februar 2020 von 60 % auf 80 % des förderfähigen Beratungshonorars angehoben mit einem Höchstsatz von 1.330 Euro (zuvor 800 Euro) und 1.700 Euro für MFH (zuvor 1.100 Euro).<sup>151</sup>

Nach der in Abschnitt 3.2.1 dargestellten Berechnungslogik des DMB, DV und GdW liegt durch die oben aufgeführten Förderprogramme keine Verminderung der Förderungslücke vor, da diese dem Referenzszenario zuzuordnen wären und die Mehrkosten der Zielszenarien dementsprechend in gleicher Höhe verbleiben.

Nach Berechnungslogik des eigenen Modells kann die Summe der Förderzuschüsse von der berechneten Förderungslücke abgezogen werden und würde diese damit um den absoluten Betrag der Förderzuschüsse verringern.

Die Abschätzung der Folgewirkung der Erhöhung der Förderung für Energieberatung gestaltet sich schwierig. Zwar ist bspw. eine Berechnung der höheren Förderzuschüsse unter Annahme einer gleichbleibenden Anzahl von Anträgen und unter Anwendung der erhöhten Fördersätze (Delta von 20 %) möglich, jedoch würde dadurch die erhöhte Anreizwirkung, die zu einem erwarteten Anstieg der Anträge führen könnte vernachlässigt. Zudem wären Annahmen bzgl. der Folgewirken auf andere Förderprogramme zu treffen, denn die Beratung hinsichtlich

---

<sup>145</sup> Vgl. BAFA, 2020a.

<sup>146</sup> Vgl. BAFA, 2019 S. 22 ff.

<sup>147</sup> Vgl. BAFA, 2018 S. 46.

<sup>148</sup> Vgl. BAFA, 2018 S. 47.

<sup>149</sup> Vgl. BAFA, 2018 S. 49.

<sup>150</sup> Vgl. BAFA, 2018 S. 42.

<sup>151</sup> Vgl. BAFA, 2020b.

der KfW-Effizienzhausprogramme soll Bestandteil jeder vom BAFA geförderten Energieberatung von Wohngebäudeeigentümern hinsichtlich der Sanierung ihrer Immobilie sein.<sup>152</sup>

## 5.2. VERMINDERUNG DER FÖRDERUNGSLÜCKE DURCH DIE SEIT JANUAR 2020 ERHÖHTE KfW-FÖRDERUNG

Die Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen in Wohngebäuden durch die KfW-Bankengruppe stellt einen zentralen Baustein der deutschen Energie- und Klimaschutzpolitik dar (sog. CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm). Das in diesem Zusammenhang wichtigste Produkt der KfW ist das Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“<sup>153</sup>, über das energiesparende Modernisierungsvorhaben mit dem Ziel der Reduktion von THG-Emissionen gefördert werden. Dabei werden sowohl Einzelmaßnahmen als auch Maßnahmenkombinationen und Gesamtpakete einschließlich Beratungs-, Planungs- und Baubegleitungsleistungen zur Erreichung eines der verschiedenen KfW-Effizienzhausstandards gefördert.<sup>154</sup>

Die KfW vergibt jährlich Bundesmittel als Darlehenszusagen und Zuschüsse i.H.v. 4,8 bis 13,6 Mrd. Euro für energetische Bau- und Sanierungsmaßnahmen. Seit 2006 nahmen Darlehenszusagen und Zuschüsse sowie die dadurch ausgelösten Investitionen signifikant zu.<sup>155</sup> Im Jahr 2018 wurden 3,8 Mrd. Euro an Förderungskrediten für die energetische Gebäudesanierung im Rahmen des Förderprogramms „Energieeffizient Sanieren“ zugesagt.<sup>156</sup> Im Jahr 2019 waren es nur rund 2,8 Mrd. Euro für die Sanierung auf alle KfW-Effizienzhausniveaus.<sup>157</sup> Hinzu kamen direkte Sanierungszuschüsse in Form von Tilgungs- und Investitionszuschüssen durch die KfW Bankengruppe von 530 Mio. Euro in 2018 und 669 Mio. Euro in 2019.<sup>158</sup>

Zum 24.01.2020 wurden die Kreditkonditionen im Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“ verbessert. Die Tilgungszuschüsse auf alle Kredite wurden um 12,5 % angehoben. Ebenso wurde die Höhe der Investitionszuschüsse für alle KfW-Effizienzhausstufen um 10 % erhöht. Zudem wurden in diesem Zuge auch die Förderhöchstbeträge je Wohneinheit angepasst.<sup>159</sup>

Die Höhe des KfW-Fördervolumens<sup>160</sup> wurde in den Jahren 2018 und 2019 im Rahmen des vorgestellten Berechnungsmodells auf Basis der bekannten Kreditzusagen und Tilgungs- sowie Investitionszuschüsse unter Anwendung der in den Abschnitten 4.2 bzw. 4.3 beschriebenen Annahmen und Rechenansätzen bestimmt. Für 2018 liegt der so ermittelte Wert bei 672 Mio. Euro und für 2019 bei 776 Mio. Euro.<sup>161</sup>

Wie in Bezug auf die BAFA Förderung erwähnt, ist die Abschätzung der Wirkung einer Verbesserung von Förderkonditionen auf das Fördervolumen nicht trivial, da Anreizeffekte schwer vorherzusagen sind. Zur Berechnung des unteren Randes der Verminderung der Förderungslücke können die verbesserten Förderkonditionen auf die aus 2018 und 2019 bekannt-

---

<sup>152</sup> Vgl. ebenda.

<sup>153</sup> Vgl. KfW, 2020a.

<sup>154</sup> Vgl. ebenda.

<sup>155</sup> Vgl. Umweltbundesamt, 2019b S. 166.

<sup>156</sup> Vgl. KfW, 2018 S. 4.

<sup>157</sup> Vgl. KfW, 2019 S. 4.

<sup>158</sup> Vgl. ebenda.

<sup>159</sup> Quelle: KfW, 2020b S. 2.

<sup>160</sup> Anmerkung: Unter Fördervolumen ist hier wieder die Summe der geldwerten Vorteile (Barwerte) aller zugesagten KfW-Kredite plus die Summe der vergebenen Zuschüsse des Jahres zu verstehen.

<sup>161</sup> Anmerkung: Dass trotz hoher Kreditzusagen der Barwert der Förderkredite gering ausfällt ist auch den geringen Zinssätzen am Kapitalmarkt geschuldet mit deren Relation die KfW-Kredite betrachtet werden.

ten Fördervolumina angewendet werden (also eine einfache Erhöhung der Zuschüsse um 10 bis 12,5 %). 2019 wurden 669 Mio. Euro an direkten Sanierungszuschüssen ausgeschüttet. Bei einer Erhöhung um 12,5 % wären es folglich insgesamt 752 Mio. bei einem Plus von 83 Mio. Euro. In dieser Prognose werden Anreizwirkungen jedoch komplett vernachlässigt, obwohl zu erwarten ist, dass es durch die verbesserten Konditionen zu einer Steigerung der Darlehens-Anträge für die Wohngebäudesanierungen im Rahmen der KfW-Förderprogramme kommt. Aussagen über die Anreizwirkung der verbesserten Förderkonditionen können im Rahmen der vorliegenden Untersuchung jedoch nicht getroffen werden.

Zur Abschätzung der Obergrenze der Verminderung der Förderungslücke sollen die verbesserten Förderkonditionen deshalb auf ein hypothetisches Antrags- und Darlehensvolumen angewendet werden. Dies erfolgt unter der Annahme, dass sich die Steigerung der bewilligten KfW-Förderdarlehen proportional zur Sanierungsrate verhält. So können die aus 2018 und 2019 bekannten Volumina im Hinblick auf die Zielszenarien angepasst werden. Im 95 %-Szenario würden sich die Förderanträge demnach verdoppeln, da die Sanierungsrate in diesem Szenario etwa doppelt so hoch liegt wie die tatsächlich beobachtete Sanierungsrate im Wohngebäudebestand der letzten Jahre.<sup>162</sup> Unter zusätzlicher Berücksichtigung der seit Januar verbesserten Konditionen und Verwendung der Jahresmittel der Volumina aus 2018 und 2019 ergibt sich ein durchschnittliches jährliches Fördervolumen von 1,69 Mrd. Euro im Betrachtungszeitraum bis 2030 (vgl. Tabelle 8), was einem Plus von 1,2 Mrd. Euro entspricht. Ob die verbesserten Konditionen den Anreiz zur energetischen Sanierung im Wohngebäudebestand derart erhöhen, sodass eine Sanierungsrate von 2 % erreicht wird, ist jedoch fraglich.

Bei diesem Ergebnis könnte die im 95 %-Szenario berechnete öffentliche Förderungslücke durch die KfW-Förderungen „Energieeffizient Sanieren“ um 1,69 Mrd. Euro reduziert werden. Denkbar wäre außerdem eine Berücksichtigung des in der vorliegenden Studie nicht betrachteten KfW-Förderprogrammes „Energetische Stadtsanierung“ für Kommunen und kommunale Unternehmen sowie die explizite Einbeziehung der Effekte aus dem im Juni 2020 beschlossenen Konjunkturpaket.

### **5.3. AUFSTOCKUNG CO2-GEBÄUDESANIERUNGSPROGRAMM**

Das Anfang Juni 2020 in Folge der Corona-Pandemie von der Bundesregierung aufgelegte Konjunkturpaket beinhaltet ua auch eine Aufstockung der Mittel für das CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm um 1 Mrd. Euro pa auf ca. 2,5 Mrd. Euro pa. Ein Großteil der Mittel wird neben dem energieeffizienten Neubau auch der energetischen Sanierung von Wohngebäuden zu Gute kommen. Damit wird die hier hergeleitete Förderungslücke weiter reduziert. Dennoch sind weitere Mittelaufstockungen notwendig.

### **5.4. MÖGLICHE FÖRDERUNGSTRUMENTE – AUSWAHL**

In der vorliegenden Studie wurde die öffentliche Förderungslücke im Bereich der energetischen Sanierung des Wohngebäudebestands mit mehreren Milliarden Euro pro Jahr beziffert. Die Darstellung möglicher Förderungsinstrumente mit denen dem identifizierten Delta wirksam begegnet werden kann ist Inhalt dieses abschließenden Studienabschnittes.

---

<sup>162</sup> Anmerkung: Die Sanierungsrate lag in den vergangenen Jahren bei etwa 1 % (Vollsanierungsäquivalent). Vgl. BMWi, 2019 S. 1.

## **Differenzierte Förderung von Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle**

Unterschiedliche energetische Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle weisen verschiedenen hohen Umsetzungsraten auf. So haben die Maßnahmen mit den höchsten flächenbezogenen Kosten, nämlich Dachdämmungen und Fenstererneuerungen, die meist an Sanierungsanlässe (bspw. Dachgeschossausbau oder Ersatz defekter Fenster) gekoppelt sind die höchsten Umsetzungsraten - die sich deshalb auch nur schwer steigern lassen. Maßnahmen an Außenwänden oder an Obergeschoss- und Kellerdecken weisen geringere Umsetzungsraten bei gleichzeitig geringeren flächenbezogenen Wärmeschutzkosten auf.<sup>163</sup> Daher sollte hier von den bisher pauschalen Fördersätzen abgekehrt werden, um die Anreize zur Sanierung dieser Gebäudeteile gezielt zu erhöhen und so die durchschnittlichen Sanierungsraten effektiv zu steigern.

## **Energetische Mindeststandards für existierende Gebäude**

In anderen europäischen Ländern wie z. B. in Frankreich oder Großbritannien sind verbindliche Mindeststandards für die Energieeffizienz existierender Gebäude bereits eingeführt worden. Durch solche Mindeststandards kann dafür gesorgt werden, dass der Gebäudebestand ausgehend von den ineffizientesten Gebäudeklassen und durch schrittweise Anhebung der Vorgaben auf eine bestimmte energetische Qualität angehoben wird. BPIE & RAP (2018 S. 14 ff.) geben einen guten Überblick über die Ausgestaltung dieses Ansatzes im Ausland und beschreiben auch Eckpunkte einer möglichen Umsetzung in Deutschland. Beispielweise liefern sie Diskussionsansätze bzgl. des verpflichtenden Abrufs von Fördermitteln bei der Sanierung von Gebäuden, die unter eine durch Mindeststandards bedingte Sanierungspflicht fallen oder die Entwicklung eines auf die Thematik zugeschnittenen Förderkredits der KfW.<sup>164</sup> Hierbei muss in jedem Fall beachtet werden, dass nicht hohe (zusätzliche) finanzielle Belastungen für die Vermieter entstehen und auch die Belange des sozialen Wohnungsbaus sind (ggf. mit entsprechenden Ausnahmeregelungen) zu adressieren. Auch gibt es in Deutschland bereits seit 2002 „Mindeststandards“ für Mehrfamilienhäuser (und für EFH, die den Besitzer wechseln), die hierzulande als „Nachrüstpflichten“ bezeichnet werden.

## **Mietrechtliche und Ordnungsrechtliche Anpassungen**

Im Spannungsfeld Mietrecht gibt es mehrere Anpassungsoptionen, die eine bessere Ausschöpfung der verfügbaren Fördermittel bewirken können. Eine Problematik im derzeitigen Mietrecht besteht bzgl. der aktuellen Regelung zur Sanierungsumlage und den damit verbundenen Anreizen zum Abruf möglicher Förderungen durch die Vermieter. Denn Vermieter, die eine öffentliche Förderung für die energetische Sanierung ihres Gebäudes beziehen, müssen diese Förderung auf die Grundlage für die Berechnung ihrer Mieterhöhung anrechnen. Kann der Vermieter die Mieterhöhung nach der Sanierung nach § 559 BGB vollumfänglich umsetzen besteht hier ggf. ein Zielkonflikt. Eine sinnvolle Umlage auf die Mieter muss neben der Belastungsgrenze der Mieter auch auf eine zielführende Relation zwischen höheren Mietentnahmen und möglicher Förderung ausreichend eingehen.

## **Verstärkte Förderung von Wärmepumpen in Verbindung mit Solar und Windenergie**

Wind- und Solarenergie kommt bei der Klimazielerreichung ebenso wie dem Einsatz von Wärmepumpen eine entscheidende Rolle zu. Die Stromversorgung für den Einsatz der Wär-

---

<sup>163</sup> Vgl. IWU 2019 S. 1.

<sup>164</sup> BPIE & RAP, 2018 S. 22.

mepumpen sollte durch einen möglichst aus regenerativen Energien erzeugten Strommix erfolgen. Für die Photovoltaik auf Mehrfamilienhäusern sollten attraktivere Bedingungen für Mieterstrommodellen geschaffen werden, wobei die künftige Gebäude-Modernisierungsförderung durch entsprechende Anreizsetzung darauf hinwirken sollte, dass verfügbare Dachflächen insbesondere auch für Solarthermie genutzt werden.<sup>165</sup>

### **Ausweitung der Förderung von Quartierslösungen**

Ansätze der Lösung zur Versorgung ganzer Quartiere mit erneuerbaren Energien werden bereits von der KfW im Rahmen des Förderprogramms energetische Stadtsanierung unterstützt. Hier ist eine Ausweitung der Anreize bzgl. Fernwärme und technologischer Neuerungen notwendig. Projekte der energetischen Quartierssanierung wie beispielsweise Blockchain-Versorgungen oder Versorgungen durch industrielle Abwärme etc., sollten als Modellprojekte von allen wesentlichen gesetzlichen Beschränkungen befreit werden.<sup>166</sup>

### **Verstärkter Fokus auf Zuschüsse**

Im aktuellen – und voraussichtlich noch Jahre weiterhin bestehenden - Niedrigzinsumfeld sind vergünstigte Kredite nur bedingt wirksam. Aus Sicht der Vermieter erscheinen oft die Vorteile im Vergleich zu einer normalen Bankfinanzierung zu marginal. Die verstärkte Umstellung der KfW Förderinstrumente auf reine Zuschüsse erscheint in diesem Umfeld ratsam.

### **Steuerliche Förderungen energetischer Sanierungsmaßnahmen**

Ein einfacher Ansatz zur steuerlichen Förderung wäre der Ausbau der verkürzten Abschreibung von energetischen Sanierungsmaßnahmen, die die zu einer Steigerung der Umsetzung solcher führen würde. Die ab 2020 eingeführte zweite Säule der Gebädeförderung (steuerlicher Abzug bestimmter Maßnahmen) ist vor diesem Hintergrund sinnvoll und sollte weiter forciert werden.

Auf der anderen Seite müssen aber auch steuerliche Hemmnisse beseitigt werden. So hat bspw. das Finanzgericht Berlin-Brandenburg in seiner Rechtsprechung (Entscheidung vom 13. Dezember 2011 (6 K 6181/08)) den Betrieb einer Photovoltaikanlage als schädlich für die Anerkennung der erweiterten gewerbesteuerlichen Kürzung betrachtet. Solche Rechtsprechung problematisiert den Ausbau erneuerbarer Energien für Wohnungsunternehmen direkt und konterkariert ihn z. T.<sup>167</sup>

### **Fazit: Maßnahmenmix erforderlich**

Sollte die Bundesregierung über die aktuellen Beschlüsse hinaus ein vergrößertes Fördervolumen bewilligen, so muss diesem ein erweitertes Förderprogramm mit praxisorientierter und bedarfsgerechter Ausgestaltung zu Grunde gelegt werden. Um seine volle Wirkung zu entfalten sollte eine Fördersystematik für die verschiedenen Maßnahmen der Energieeffizienzsteigerung bei Bestandsgebäuden entwickelt werden, die durch differenzierte Förderbedingungen und praxisorientierte Förderschwerpunkte gekennzeichnet ist.

---

<sup>165</sup> Vgl. IWU, 2019 S. 2.

<sup>166</sup> Vgl. ZIA 2017, S. 19

<sup>167</sup> Vgl. ZIA 2017, S. 18

## 6. QUELLENVERZEICHNIS

- BAFA & KfW (2019): Merkblatt zu den CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren. Online verfügbar unter: [https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eww\\_merkblatt\\_co2.html](https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eww_merkblatt_co2.html), zuletzt geprüft am 20.03.2020.
- BAFA Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2018): Jahresbericht 2018. Online verfügbar unter: [https://www.bafa.de/DE/Bundesamt/Organisation/Aufgaben/aufgaben\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Bundesamt/Organisation/Aufgaben/aufgaben_node.html), zuletzt geprüft am 01.04.2020.
- BAFA Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2019): BAFA Förderkompass. Online verfügbar unter: [https://www.bafa.de/DE/Bundesamt/Organisation/Aufgaben/aufgaben\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Bundesamt/Organisation/Aufgaben/aufgaben_node.html), zuletzt geprüft am 01.04.2020.
- BAFA Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2020a): Bundesamt BAFA Aufgaben. Online verfügbar unter: [https://www.bafa.de/DE/Bundesamt/Organisation/Aufgaben/aufgaben\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Bundesamt/Organisation/Aufgaben/aufgaben_node.html), zuletzt geprüft am 01.04.2020.
- BAFA Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2020b): Höhere Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude. Online verfügbar unter: [https://www.bafa.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/Energie/2020\\_01\\_ebw.html](https://www.bafa.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/Energie/2020_01_ebw.html). Zuletzt geprüft am 01.04.2020.
- BBSR (2015): Sondierungsstudie zur Quantifizierung von Rebound-Effekten bei der energetischen Sanierung von Nichtwohngebäuden/Bundesliegenschaften. Online verfügbar unter: [https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2015/DL\\_ON012015.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2015/DL_ON012015.pdf?__blob=publicationFile&v=2), zuletzt geprüft am 29.03.2020.
- BCG The Boston Consulting Group; Prognos (2018): Klimapfade für Deutschland. Online verfügbar unter: <https://bdi.eu/publikation/news/klimapfade-fuer-deutschland/>, zuletzt geprüft am 14.02.2020.
- BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2016): Klimaschutzplan 2050 Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Online verfügbar unter: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan\\_2050\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf), zuletzt geprüft am 18.02.2020.
- BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2019): Klimaschutzbericht 2018 zum Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 der Bundesregierung. Online verfügbar unter: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimaschutzbericht\\_2018\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzbericht_2018_bf.pdf), zuletzt geprüft am 12.02.2020.
- BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2019): Klimaschutz in Zahlen: der Sektor Gebäude. Online verfügbar unter: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimaschutz\\_zahlen\\_2019\\_fs\\_gebaeude\\_de\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutz_zahlen_2019_fs_gebaeude_de_bf.pdf), zuletzt geprüft am 28.04.2020.
- BMW i Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015): Energieeffizienzstrategie Gebäude – Wege zu einem nahezu klimaneutralen Gebäudebestand. Online verfügbar unter: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-gebaeude.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=25](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-gebaeude.pdf?__blob=publicationFile&v=25), zuletzt geprüft am 01.02.2020
- BMW i Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2018), Energieeffizienz in Zahlen – Entwicklungen und Trends in Deutschland 2018. Online verfügbar unter: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen-2018.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=16](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen-2018.pdf?__blob=publicationFile&v=16), zuletzt geprüft am 16.04.2020.
- BMW i Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019): Das Quartier als Schlüssel zur Steigerung der Sanierungsrate. Online verfügbar unter: [https://www.deutscher-verband.org/fileadmin/user\\_upload/documents/Brosch%C3%BCren/3\\_plus-Broschuere\\_gesamt\\_FINAL.pdf](https://www.deutscher-verband.org/fileadmin/user_upload/documents/Brosch%C3%BCren/3_plus-Broschuere_gesamt_FINAL.pdf), zuletzt geprüft am 01.04.2020.
- BMW i Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020): Deutsche Klimaschutzpolitik. Online verfügbar unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-deutsche-klimaschutzpolitik.html>, zuletzt geprüft am 02.03.2020.

Juni 2020

- Bohne, D. (2019): Technischer Ausbau von Gebäuden und nachhaltige Gebäudetechnik, 11. aktualisierte Auflage, Springer Fachmedien, Wiesbaden.
- BPIE & RAP (2018): Energetische Mindeststandards für eine sozial gerechte Wärmewende – Diskussionspapier, online verfügbar unter: <http://bpie.eu/wp-content/uploads/2018/09/20180918-Diskussionspapier-Minimumstandards-BPIE-RAP-1.pdf>, zuletzt geprüft am 14.03.2020.
- BPIE Buildings Performance Institute Europe (2015): Die Sanierung des Deutschen Gebäudebestandes – Eine wirtschaftliche Bewertung aus Investorensicht. Online verfügbar unter: [http://bpie.eu/wp-content/uploads/2016/02/BPIE\\_Renovating-Germany-s-Building-Stock-\\_DE\\_09.pdf](http://bpie.eu/wp-content/uploads/2016/02/BPIE_Renovating-Germany-s-Building-Stock-_DE_09.pdf), zuletzt geprüft am 20.03.2020.
- Bundesregierung (2010): Energiekonzept der Bundesregierung vom 28. September 2010. Online verfügbar unter: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/energiekonzept-2010.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/energiekonzept-2010.pdf?__blob=publicationFile&v=5), zuletzt geprüft am 01.02.2020.
- Bundesregierung (2019): Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050. Online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?download=1>, zuletzt geprüft am 10.03.2020.
- Climate Action Tracker (2019a): Pledged action leads to 2.9°C – time to boost national climate action. Online verfügbar unter: [https://climateactiontracker.org/documents/644/CAT\\_2019-09-19\\_BriefingUNSG\\_WarmingProjectionsGlobalUpdate\\_Sept2019.pdf](https://climateactiontracker.org/documents/644/CAT_2019-09-19_BriefingUNSG_WarmingProjectionsGlobalUpdate_Sept2019.pdf), zuletzt geprüft am 09.03.2020.
- Climate Action Tracker (2019b): Country Summary – EU. Online verfügbar unter: <https://climateactiontracker.org/countries/eu/>, zuletzt geprüft am 09.03.2020.
- CRREM Carbon Risk Real Estate Monitor (2019): Stranding Risk & Carbon – Science-based decarbonizing of the EU commercial real estate sector, Online abrufbar unter: <https://www.crrem.eu/wp-content/uploads/2019/09/CRREM-Stranding-Risk-Carbon-Science-based-decarbonising-of-the-EU-commercial-real-estate-sector.pdf>, zuletzt geprüft am 03.03.2020.
- Defra Department of Environment Food & Rural Affairs (2019): Emissions Factors Toolkit v9. Online verfügbar unter: <http://laqm.defra.gov.uk/review-and-assessment/tools/emissions-factors-toolkit.html>, zuletzt geprüft am 01.04.2020.
- dena Deutsche Energie-Agentur (2010): dena-Sanierungsstudie. Teil 1: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung im Mietwohnungsbestand. Begleitforschung zum dena-Projekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“
- dena Deutsche Energie-Agentur (2018): dena-Leitstudie Integrierte Energiewende – Impulse für die Gestaltung des Energiesystems bis 2050. Online verfügbar unter: [https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/9261\\_dena-Leitstudie\\_Integrierte\\_Energiewende\\_lang.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/9261_dena-Leitstudie_Integrierte_Energiewende_lang.pdf), zuletzt geprüft am 14.02.2020.
- dena Deutsche Energie-Agentur (2019a): dena-Gebäudereport Kompakt 2019 – Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand. Online verfügbar unter: <https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/broschuere-dena-gebuedereport-kompakt-2019/>, zuletzt geprüft am 15.02.2020.
- dena Deutsche Energie-Agentur (2019b): Gebäude energieeffizient gestalten. Online verfügbar unter: <https://www.dena.de/themen-projekte/energieeffizienz/gebäude/>, zuletzt geprüft am 15.02.2020.
- dena Deutsche Energie-Agentur GmbH (2018): Impulse für die Gestaltung des Energiesystems bis 2050.
- Destatis (2014): FS 5 - Heft 1 Mikrozensus-Zusatzerhebung Wohnsituation. Online verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Publicationen/Downloads-Wohnen/wohnsituation-haushalte-2055001149004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Publicationen/Downloads-Wohnen/wohnsituation-haushalte-2055001149004.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt geprüft am 10.03.2020.
- Destatis (2020a): Daten zur Energiepreisentwicklung – Lange Reihen von Januar 2005 bis Januar 2020. Online verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Preise/Publicationen/Energiepreise/energiepreisentwicklung-pdf-5619001.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Preise/Publicationen/Energiepreise/energiepreisentwicklung-pdf-5619001.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt geprüft am 21.03.2020.

Juni 2020

- Destatis (2020b): Baupreise für Wohngebäude. Online verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/01/PD20\\_011\\_61261.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/01/PD20_011_61261.html), zuletzt geprüft am 12.03.2020.
- Deutsche Bundesbank (2020): Monatsbericht Februar 2020. Online verfügbar unter: <https://www.bundesbank.de/resource/blob/825896/77fc656243a9208c197bd5c0db2cba8a/mL/2020-02-konjunktur-data.pdf>, zuletzt abgerufen am 15.03.2020.
- EPA Unites States Environmental Protection Agency (2020): Basic Information of Air Emission Factors and Quantification. Online verfügbar unter: <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/basic-information-air-emissions-factors-and-quantification>, zuletzt abgerufen am 01.04.2020.
- European Energy Network (2019): Position Paper on Energy Poverty in the European Union, Report. Online verfügbar unter: [www.energypoverty.eu/publication/positionpaper-energy-poverty-european-union](http://www.energypoverty.eu/publication/positionpaper-energy-poverty-european-union), zuletzt geprüft am 15.03.2020.
- Eurostat (2020): Data browser– Housing cost overburden rate. Online verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tessi162/default/table?lang=en>, zuletzt geprüft am 24.04.2020.
- GHGP-GPC Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas (2012): „IPCC Emissions Factor Database“. Online verfügbar unter: [www.ipcc-ngwww.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php](http://www.ipcc-ngwww.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php), zuletzt geprüft am 02.04.2020.
- Großklos, M. (2016): Warum sind sie denn so verschieden? Energiebedarf und tatsächlicher Verbrauch - Abgleich zwischen Theorie und Praxis. In: Tagungsband 7. Internationale Holz[Bau]Physik-Kongress Energie, Feuchte, Brand - Aus Erfahrungen lernen; 25./26.02.2016: 33-35; Leipzig, 2016.
- Hertle, H., Dünnebeil, F., Gebauer, C., Gugel, B., Heuer, C., Kutzner, F., Vogt, R., (2014): „Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. ifeu- Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg.
- Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, C., Rechsteiner, E., Reinhard, C., (2016): „Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland.“ ifeu- Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg.
- Hinz, E., Enseling, A. (2018): Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit in der Gebäudesanierung, Fraunhofer IRB Verlag, ISBN: 978-3-7388-0130-9.
- IEA (2020): CO2 Emission Statistics. Online verfügbar unter: <https://www.iea.org/subscribe-to-data-services/co2-emissions-statistics>, zuletzt geprüft am 01.04.2020.
- InWis (2014): Wirkungsanalyse der Mietrechtsänderungen Teil 2: Mieterhöhung nach Modernisierung. Online verfügbar unter: <http://bid.info/wp-content/uploads/2012/10/InWIS-BID-Wirkungsanalyse-Mieterhoehung-nach-Modernisierung.pdf>, zuletzt geprüft am 15.02.2020.
- InWis (2018): Arbeitspapier: Aktualisierung zur Wirkungsanalyse der Mietrechtsänderungen Teil 2: Mieterhöhung nach Modernisierung.
- IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change (2019): Global Warming of 1.5°C, an IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Finale Version. Online verfügbar unter: <https://www.ipcc.ch/sr15/download/#full>, zuletzt geprüft am 09.03.2020.
- IWU Institut Wohnen und Umwelt (2011): Evaluierung und Fortentwicklung der EnEV 2009: Untersuchung zu ökonomischen Rahmenbedingungen im Wohnungsbau, Darmstadt, 21.12.2011.
- IWU Institut Wohnen und Umwelt (2014a): Häuser sparsamer als verlangt - Investive Mehrkosten bei Neubau und Sanierung – Eifamilienhäuser. Online verfügbar unter: [https://www.iwu.de/fileadmin/user\\_upload/dateien/flyer/flyer\\_mehrkosten\\_geg\\_enev\\_efh\\_end.pdf](https://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/flyer/flyer_mehrkosten_geg_enev_efh_end.pdf), zuletzt geprüft am 22.02.2020.
- IWU Institut Wohnen und Umwelt (2014b): Häuser sparsamer als verlangt - Investive Mehrkosten bei Neubau und Sanierung - Mehrfamilienhäuser. Online verfügbar unter: [https://www.iwu.de/fileadmin/user\\_upload/dateien/flyer/flyer\\_mehrkosten\\_geg\\_enev\\_mfh\\_end.pdf](https://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/flyer/flyer_mehrkosten_geg_enev_mfh_end.pdf), zuletzt geprüft am 22.02.2022.

- IWU Institut Wohnen und Umwelt (2015): Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Altbauten. Online verfügbar unter: [https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/handlungslogiken/prj/15\\_08\\_10\\_Kostenstudie\\_Bericht\\_-\\_Barrierefrei\\_-\\_neu.pdf](https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/handlungslogiken/prj/15_08_10_Kostenstudie_Bericht_-_Barrierefrei_-_neu.pdf), zuletzt geprüft am 29.03.2020.
- IWU Institut Wohnen und Umwelt (2019): Wie kann das Klimapaket im Gebäudesektor zum Erfolg werden? – Stellungnahme zum „Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050“ vom 08.10.2019.
- IWU Institut Wohnen und Umwelt (2020): Schlaglicht 01|2020 Energietechnische Gebäudemodernisierung – (wie) rechnet sich das? Online verfügbar unter: [https://www.iwu.de/fileadmin/user\\_upload/dateien/allgemein/IWU\\_Schlaglicht\\_01\\_2020.pdf](https://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/allgemein/IWU_Schlaglicht_01_2020.pdf), zuletzt geprüft am 03.03.2020.
- KfW (2018): Förderreport KfW Bankengruppe Stichtag; 31. Dezember 2018. Online verfügbar unter [https://www.kfw.de/PDF/Unternehmen/Zahlen-und-Fakten/KfW-auf-einen-Blick/F%C3%B6rderreport/KfW-F%C3%B6rderreport\\_2018.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Unternehmen/Zahlen-und-Fakten/KfW-auf-einen-Blick/F%C3%B6rderreport/KfW-F%C3%B6rderreport_2018.pdf), zuletzt geprüft am 10.03.2020.
- KfW (2019): Förderreport KfW Bankengruppe Stichtag; 31. Dezember 2019. Online verfügbar unter [https://www.kfw.de/PDF/Unternehmen/Zahlen-und-Fakten/KfW-auf-einen-Blick/F%C3%B6rderreport/KfW-F%C3%B6rderreport\\_2019.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Unternehmen/Zahlen-und-Fakten/KfW-auf-einen-Blick/F%C3%B6rderreport/KfW-F%C3%B6rderreport_2019.pdf), zuletzt geprüft am 10.03.2020.
- KfW (2020): Energieeffizient Sanieren – Kredit. Online verfügbar unter: [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilien/Finanzierungsangebote/Energieeffizient-Sanieren-Kredit-\(151-152\)/#](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilien/Finanzierungsangebote/Energieeffizient-Sanieren-Kredit-(151-152)/#), zuletzt geprüft am 08.03.2020.
- Kleiber (2019): Verkehrswertermittlung von Grundstücken – Kommentar und Handbuch zur Ermittlung von Marktwerten (Verkehrswerten) und Beleihungswerten sowie zur steuerlichen Bewertung unter Berücksichtigung der ImmoWertV, 9. aktualisierte Auflage.
- Öko-Institut e. V.; Fraunhofer ISI; Prognos; M-Five; IREES; FiBL (2019): Folgenabschätzung zu den ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Folgewirkungen der Sektorziele für 2030 des Klimaschutzplans 2050 der Bundesregierung – Endbericht. Online verfügbar unter: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Folgenabschaetzung-Klimaschutzplan-2050-Endbericht.pdf>, zuletzt geprüft am 25.03.2020.
- Pallaver, G. (2019): Sanierung ohne Verdrängung – Energetische Gebäudesanierung zwischen Klimakrise und Recht auf Wohnen, online verfügbar unter: [https://www.rosalux.de/fileadmin/rls\\_uploads/pdfs/Analysen/Analysen59\\_Klimaschutz.pdf](https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/Analysen/Analysen59_Klimaschutz.pdf), zuletzt geprüft am 14.03.2020.
- Pfnür, A; Müller, N. (2013): Energetische Gebäudesanierung in Deutschland. Studie Teil II. Prognose der Kosten alternativer Sanierungsfahrpläne und Analyse der finanziellen Belastungen für Eigentümer und Mieter bis 2050. Forschungscenter Betriebliche Immobilienwirtschaft im Auftrag des Instituts für Wärme- und Öltechnik e.V. (IWO). Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 28.
- Prognos (2013): Ermittlung der Wachstumswirkungen der KfW-Programme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren. Online verfügbar unter <https://www.kfw.de/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Wachstumseffekte-EBS-Endbericht.pdf>, zuletzt geprüft am 09.03.2020.
- Prognos, Fraunhofer ISI, GWS, iinas (2020): Energiewirtschaftliche Projektionen und Folgeabschätzungen 2030/2050. Online verfügbar unter: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/klimagutachten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/klimagutachten.pdf?__blob=publicationFile&v=8), zuletzt geprüft am 17.04.2020.
- Prognos; Ecofys; dena; PricewaterhouseCoopers (PWC) (2017): Gesamtwirtschaftliche Einordnung der ESG. Studie im Rahmenvertrag zur Beratung der Abteilung II des BMWi. BMWi-Projekt-Nr.: 102/16-01-1. Online verfügbar unter: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/gesamtwirtschaftliche-einordnung-esg.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=12](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/gesamtwirtschaftliche-einordnung-esg.pdf?__blob=publicationFile&v=12), zuletzt geprüft am 06.03.2020.
- Prognos; IFEU; IWU (2015): Hintergrundpapier zur Energieeffizienzstrategie Gebäude. Erstellt im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitforschung zur ESG. Unter Mitarbeit von N. Thamling, M. Pehnt und J.Kirchner. Hg. v. Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE).

Juni 2020

- Reuters (2020): EU presses on with tighter 2030 climate target despite pandemic. Online verfügbar unter: <https://www.reuters.com/article/us-climate-change-eu/eu-presses-on-with-tighter-2030-climate-target-despite-pandemic-idUSKBN211386>, zuletzt abgerufen am 02.04.2020.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2020): Die Gesamtwirtschaftliche Lage angesichts der Corona-Pandemie – Sondergutachten 22. März.2020. Online verfügbar unter: <https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/sondergutachten-2020.html>, zuletzt geprüft am 02.04.2020.
- Umweltbundesamt (2019a): Wohnen und Sanieren / Empirische Wohngebäudedaten seit 2002. Online verfügbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-06-03-barrierefrei-broschuere\\_wohnenundsaniieren.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-06-03-barrierefrei-broschuere_wohnenundsaniieren.pdf), zuletzt geprüft am 02.03.2020.
- Umweltbundesamt (2019b): Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Online verfügbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/das\\_monitoringbericht\\_2019\\_barrierefrei.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/das_monitoringbericht_2019_barrierefrei.pdf), zuletzt geprüft am 01.04.2020.
- UNFCCC (2015): Paris Agreement. Online abrufbar unter: [https://unfccc.int/sites/default/files/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf), zuletzt geprüft am 15.02.2020.
- Weltbank (2014): The Low Carbon City Development Program (LCCDP) Guidebook. Online verfügbar unter: <http://documents.worldbank.org/curated/en/390491468338496549/pdf/946950WP00PUBL0gram0Guidebook0FINAL.pdf>, zuletzt geprüft am 16.04.2020.
- World Resources Institute (ed., 2018): What’s changing as countries turn INDCs to NDCs? 5 early insights. Online verfügbar unter: <https://www.wri.org/blog/2018/04/insider-whats-changing-countries-turn-indcs-ndcs-5-early-insights>, zuletzt geprüft am 09.03.2020.
- ZIA e. V. (2017): Immobilienwirtschaft und Energie: Alternativvorschläge des Zentralen Immobilien Ausschusses e.V. (ZIA) für eine nachhaltige, energiepolitische Entwicklung im Sinne des Klimaschutzes und der Ressourcenschonung